تلوث ترب مشروع أشكدة الزراعي بالسماد الفوسفاتي (جنوب ليبيا)

زهو صالح محمد الدرازي

المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، مرزق، ليبيا

الملخص

من أكثر أنواع الأسمدة أستخداماً لإمداد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية الأسمدة الفوسفاتية حيث ترفع القيمة الإنتاجية للنباتات خاصةً فى الترب الفقيرة. أستهدفت هذه الدراسة معرفة الآثر المتبقى من السماد الفوسفاتي المضاف إلى بعض ترب مشروع أشكدة الزراعي جنوب ليبيا بطريقة عشوائية ، أستناداً إلى (عمق التربة والفترة الزمنية)، والتعرف على نواتج تفاعل هذه السماد وتأثيره على الخصائص الكيميائية للتربة بهدف معرفة الآثر المتبقى منه فى التربة من خلال تلوث مياه الصرف الزراعي. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تربة المشروع ذات نسجة رملية، وتوصلت النتائج إلى أن الفوسفور الكلى الناتج من إضافة الأسمدة الفوسفاتية ينخفض بزيادة عمق التربة ويزداد بزيادة الفترة الزمنية بعكس الفوسفور المتاح الذى ينخفض بزيادة عمق التربة والفترة الزمنية .أما بالنسبة لتركيز الكالسيوم فأعطى نتائج متذبذبة مع زيادة الأعماق، وأزداد مع زيادة الفترة الزمنية أستناداً على زيادة تركيز الفوسفور. أظهرت نتائج مياه الصرف الزراعي أن تركيز الفوسفات فى هذه المياه كان أعلى من المدى المسموح به للمعايير العالمية لمنظمة الزراعة والتغذية وبلغ 20.96 ملجم/لتر فى شهر يوليو ، وبالتالى أظهرت النتائج أن التربة الزراعية أصبحت متلوثة بالأسمدة الفوسفاتية دليلا على أن مياه الصرف الزراعي ظهر لها أثر متبقى من السماد الفوسفاتى .

كلمات دالة: التربة، الأسمدة، التلوث ، الفوسفات ، براك ، ليبيا.

المقدمة :

تقتضى إضافة الأسمدة إلى الترب اجراء التحاليل الدقيقة للتربة قبل الزراعة لتحديد الكميات الموجودة بها من العناصر الأساسية وبالتالى إضافة الأحتياجات السمادية وبشكل علمى حسب كيمياء كل سماد (جونز،2002). أن الأستخدام الصحيح للأسمدة يؤدى إلى زيادة الأنتاج ويقلل من الآثار السلبية ، إلا أن الإضافات الكبيرة من هذه الأسمدة تؤدى إلى تلوث المياه الجوفية والبيئة الآمر الذى يظهر نتائج سلبية في كثير من الأحيان (حسين ، 2001 ؛ رعيدي، 1995). وتهدف هذه الدراسة لمعرفة الآثر المتبقى من الكميات العشوائية والزائدة من الأسمدة الفوسفاتية المضافة على بعض ترب المشروع الزراعي لبراك – أشكدة الواقع جنوب ليبيا من خلال القيام ببعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية على التربة ومياه الصرف الزراعي . أكد(النعيمى ،1987) أن الأسمدة عبارة عن مواد كيمياوية تعمل عند إضافتها للتربة على إحداث تراكمات مختلفة من العناصر المرغوبة وغير المرغوبة في التربة وعلى إحداث تفاعلات جانبية عديدة تترك آثاراً سلبية على عناصر البيئة المختلفة وإن الزيادة في استخدامها عن الحدود المسموح بها يؤدي في الواقع إلى مشاكل بيئية عديدة مثل تلوث المياه الجوفية المستعملة. السماد الفوسفاتى والذي يعد عنصره الفوسفورى غير متحرك في نظام التربة بعكس النتروجين، فأن زيادة مستوياته في التربة تعمل على إحداث خلل بالتوازن في العناصر الغذائية في التربة وتقلل من إنتاجيتها . فقد آشار (محمد ،1987) إلى أن الأسراف الشديد فى أستخدام الأسمدة

الفوسفاتية بكميات تفوق إحتياج النبات تؤدى إلى هدم التوازن فى التربة بين عناصر غذاء النبات. ولمعالجة هذه التأثيرات السلبية للأسمدة في البيئة آشار(السكرى وآخرون ،1988) إلى وجود عدة خطوات يجب مراعاتها للحيلولة دون حصول مثل هذه التأثيرات منها تحديد كمية السماد وموعد وطريقة أضافته. وتعتبر مركبات الفوسفات من المركبات الثابتة من الناحية الكيميائية ولذلك فأن آثارها تبقي في التربة زمنا طويلا وتختلف فى درجة ذوبانها حيث تزداد درجة الذوبان بأزدياد كمية الماء وخلوها من شوائب وأكاسيد الكالسيوم (Archer and Marks,1997). بينما آشار (تعلب ،1999) إلى أن التربة التى تسمد بصخر الفوسفات تحتوى على آثر متبقى لسنوات طويلة بعد الاضافة وخاصة فى المناطق الصحراوية الغنية بمثل هذه الرواسب الطبيعية مقارنة بأى سماد أخر. وأكد (عبدالحميد وعبدالمجيد ،1996) بأن الأستفادة من الأسمدة الفوسفاتية المضافة لايتعدى 10-20% فى الأراضى القلوية وقد يزيد إلى 30% فى الأراضى المتعادلة والحمضية ، ومع إستمرار إضافتها عاماً بعد عام يحدث تراكم للفوسفات ومابها من شوائب معدنية أخطرها الكروم والنيكل والرصاص . وذكر(حسن وآخرون ،1990) أن للفوسفور أثر متبقى فى التربة أى أن الكميات المضافة من الأسمدة الفوسفاتية لن تؤخذ جميعها من قبل النبات حيث أن قسما منها يثبت بشكل كيماوي مع المركبات الكيميائية وغرويات التربة وقسما منها يتحول إلى أشكال عضوية بفعل عملية التثبيت في أجسام الأحياء الدقيقة وقسما منها قد تتحرر بشكل جاهز للنبات من أشكالها المثبتة اعتمادا على بعض العوامل كالحرارة ، pH. وأكد (بشوّر والصايغ،2007) أن ثلث الفوسفات المضاف يمتصه النبات والثلث الأخر يترسب كفوسفات الكالسيوم ، أما الثلث الأخير فيتحول معظمه إلى فوسفات عضوى . كما هناك العديد من العوامل المؤثرة على تثبيت الفوسفور فى التربة مثل النسجة يؤدى ازدياد نسبة الطين في نسجة التربة إلى زيادة المساحة السطحية لحبيبات التربة والتى تؤدى إلى زيادة درجة الاتصال والارتباط بين فسفور محلول التربة ومعادن الطين ، وهذه الزيادة لكمية الطين تؤدى إلى زيادة درجة احتفاظ التربة بالفسفور (Lessa and Anderson ,1996) . اما بالنسبة لتفاعل التربة تتراوح ما بين 5.5- 7 أفضل درجة تفاعل لتيسر فسفور التربة للنبات وتقل الجاهزية فى حالة انخفاض أو ارتفاع درجة تفاعل التربة عن هذا الحد ((Perret and Roth ,1996) . وكربونات الكالسيوم ذكر(بلبع ،1980) بأنه كلما أرتفعت نسبة كربونات الكالسيوم فى التربة كلما أزدادت نسبة الفوسفور الممكن إذبته فى الماء ونسبة الفوسفات الممكن تبادله بسهولة ، وكذلك وجد أنه كلما أزدادت تراكيز أكاسيد الالومنيوم والحديد كلما كان تثبيت الفوسفات أكثر. مدة التفاعل كلما زاد زمن التلامس بين أيونات الفوسفات ومكونات التربة الزراعية كلما زاد معدل التثبيت، وهذا الزمن يختلف من أرض إلى أُخرى . وتُعتبر المدة التى يتمكن فيها النبات من الإستفادة القصوى من السماد الفوسفاتى المضاف مهمة من الناحية العملية (صقر،2007) وأكد أنه فى الأراضى ذات القدرة العالية على التثبيت تكون هذه المدة قصيرة ، بينما فى أراضى أُخرى قد تطول الفترة لمدة شهر أو أكثر . درجة حرارة التربة تزداد سرعة التفاعلات الكيميائية بزيادة درجة الحرارة ففي أراضي المناطق الحارة يكون تثبيت الفوسفور أكبر مما هو عليه فى أراضي المناطق المعتدلة (Stuther *et al*,1981). كما وجد (بلبع ، 1980) أنه يفضل أضافة الأسمدة الفوسفاتية بطريقة الخطوط قرب النباتات بدلاً من نثرها على سطح التربة وذلك لكون طريقة النثر تعرض حبيبات السماد إلى مساحة أكبر من سطوح حبيبات التربة وكربونات الكالسيوم ما يعطى فرصة أكبر لحفظ وتثبيت كمية كبيرة من الفسفور المضاف وبذلك تقل كمية الفسفور الذائب فى محلول التربة لسد أحتياجات النبات . آشار(الربيعى،2008) الى أن مياه الصرف الزراعي الناتجة من مخلفات الأنشطة الزراعية تحتوى على نسبة كبيرة من مركبات الفوسفات والأملاح المتحللة فى التربة وهذه النسبة تختلف بأختلاف حجم النشاط الزراعي ومتطلباته وهى بدورها تأخذ طريقها

الى المصارف الأساسية كمجارى الأنهار والبحيرات. أستهدفت الدراسة المشروع الزراعي براك – أشكدة جنوب ليبيا الواقع فى الجنوب الشرقى من منطقة وادى الشاطئ جنوب غرب مدينة براك . حيث يتكون هذا المشروع من 25 بئر ، يروى حوالى 300 مزرعة ، لكل بئر 12 مزرعة ، مساحة كل منها 10 هكتارات ، كما يقسم الطريق العام سبها – براك المشروع إلى جزئيين ، وتمت الدراسة على 5 آبار تقع الناحية الشرقية من طريق المشروع تروى من مزراعة واحدة . كما أستهدفت الدراسة بركة الصرف الزراعي الواقعة فى الناحية الشرقية أيضاً من طريق المشروع والتي تعتبر مجمع صرف لكل مزارع الآبار الواقعة شمال الطريق العام.

2.المواد والطرق :

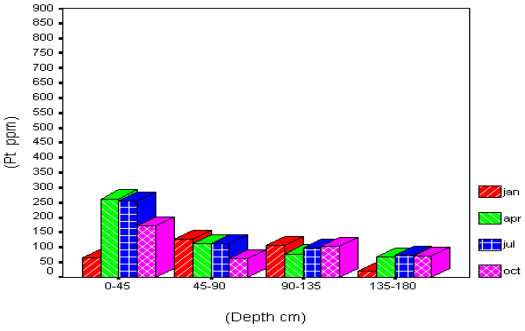
جمعت عينات الترب من مزارع مشروع جنوب براك–أشكدة الزراعي تروى بخمسة ابار مختلفة ذات الارقام: 22 ، 21 ، 20 ، 19 ، 18. أخذت العينات من أربعة أعماق مختلفة وهى 0-45 ، 45-90 ، 90-135 ، 135-180م وبمعدل ثلاث مكررات ، بواسطة Soil Auger ، ووضعت فى أكياس بلاستك وأغلقت باحكام . جمعت هذه العينات خلال سنة وقسمت إلى اربع فترات ، الأولى فى فصل الشتاء شهر يناير ، الثانية فى فصل الربيع شهر أبريل ، الثالثة فى فصل الصيف شهر يوليو ، الرابعة فى فصل الخريف شهر أكتوبر. جففت الترب على درجة حرارة المعمل وغربلت بقطره 2 ملم. قدرت نسجة التربة باستخدام طريقة (بشوّر والصايغ ، 2007) ، الأس الهيدروجيني في عينات المياه وعجينة التربة حسب طريقة (Mckeague,1978; Mclean,1982) باستخدام جهاز JENWAY pH meter model (3310) ، وتم قياس الايصالية الكهربائية للمياه والتربة حسب طريقة (Richards, 1954) بأستخدام جهاز الايصالية الكهربية JENWAY (4310) Conductivity meter model. وقدرت النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة حسب طريقة (Walkley,1947 & FAO,1974) ، النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم في التربة حسب طريقة (بشوّر والصايغ ، 2007) ، النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم الفعالة في التربة قدرت حسب الطريقة المذكورة في (بشوّر والصايغ ، 2007) ، السعة التبادلية للأيونات الموجبة بإستخدام طريقة (بشوّر والصايغ ، 2007) ، تراكيز أيونات الكالسيوم والماغنيسيوم في عينات المياه بطريقة المعايرة (Titrimetry) مع EDTA (Ethylene-diamine-tetraa-cetic acid: 0.01N (EDTA باستخدام الكاشف E.B.T (Eriochrome Black T) والكاشف Murexid وفقاً لما ورد في (Rand *et al*, 1975) وبالنسبة لعينات التربة حسب (Richards, 1954) ، تراكيز الفوسفات في عينات المياه حسب (Rand *et al* 1975,) ، الفسفور الكلى في التربة حسبما ورد في (أسطفان وعبدالرشيد ، 2003) ، وتركيز الفسفور المتاح في التربة حسب (Watanabe and Olsen, 1965).

النتائج والمناقشة :

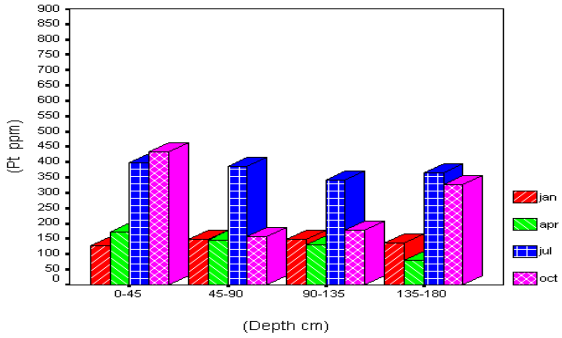
آثر العمق والفترة الزمنية على تركيز الفوسفور الكلى بالتربة :

تبين من النتائج أن زيادة عمق التربة أدى الى أنخفاض فى تركيز الفوسفور الكلى فى جميع عينات تربة المزارع المدروسة بالآبار، ويرجع سبب أنخفاضه مع زيادة الأعماق ربما الى قلة حركة العنصر فى مقطع التربة نتيجة لعملية التثبيت التى تحصل له جراء تفاعله مع أيونات الكالسيوم بوجود pH التربة وبهذا تتكون مركبات فوسفاتية أكثر أستقراراً . بالاضافة إلى الدور الكبير فى عملية أنخفاض تركيز هذا العنصر يرجع الى نسجة التربة بأعتبارها رملية لذا تساعد فى عملية غسله مع ماء الري. كما أن تشبع التربة بالفوسفور المحتفظ والمثبت فتفقد كل العوامل التى تساعد على تثبيته . وهذه النتائج توافق نتائج ما توصل إليه (Kratzan *et*

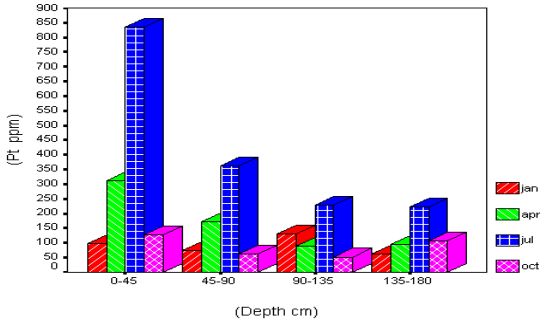
al,2004). كذلك من خلال النتائج تبين بشكل عام أن تركيز الفوسفور الكلى يزداد مع زيادة الفترة الزمنية فى جميع عينات التربة المجمعة من المزارع المدروسة بالأبار ماعدا فى عينات ترب مزارع البئرين 19، 21 فى شهر اكتوبر أنخفض تركيز الفوسفور ويرجع هذا للرى المتواصل الذى يسبب الغسل والى تغيرات المناخ .أما سبب الزيادة فيعود ربما الى أرتفاع درجات الحرارة وطول مدة الإضافة . بالإضافة الى وجود مركبات الكالسيوم والمغنسيوم والكاربونات والبيكربونات وهذه النتائج توافق نتائج ماتوصل إليه (Bar-Tal *et al*,2004).



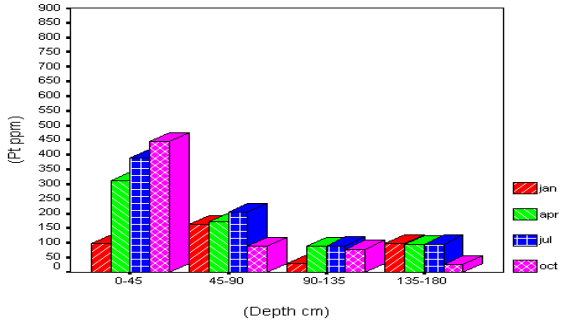
مزرعة البئر 19



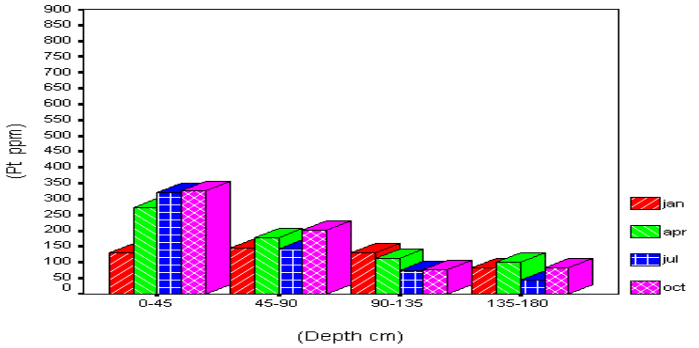
مزرعة البئر 18



مزرعة البئر 21



مزرعة البئر 20

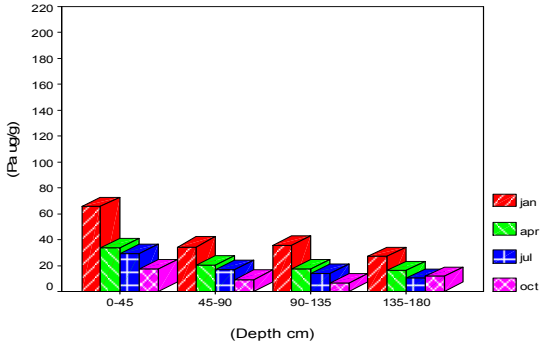


مزرعة البئر 22

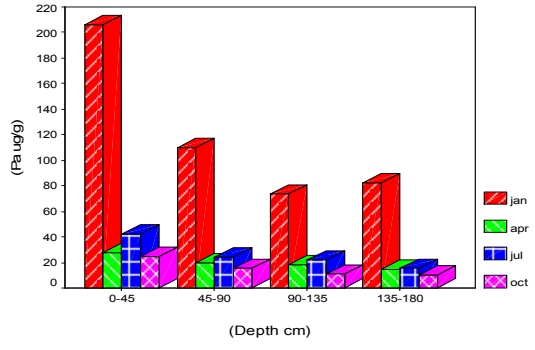
شكل (1) تركيز الفوسفور الكلى فى ترب المزارع المدروسة

آثر عمق التربة والفترة الزمنية على تركيز الفوسفور المتاح :

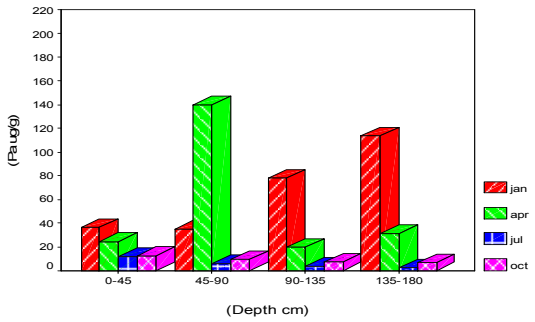
يتبين من النتائج أن تركيز الفوسفور المتاح ينخفض مع زيادة الأعماق ومع أنخفاض الفوسفور الكلى ، حيث يرجع أرتفاع التركيز فى الطبقات الأولى ربما الى تراكم تركيز الأسمدة الفوسفاتية المضافة . أما بالنسبة لانخفاضه مع زيادة العمق فهو بسبب زيادة تثبيته فى مناطق إضافته فى الطبقة السطحية ، وزيادة ملوحة التربة بزيادة العمق كما مبين من النتائج وهذه الأملاح قادرة على تحرير وزيادة تركيز Ca الذى يساهم فى ميكانيكية الترسيب . كذلك بسبب نوعية التربة وعمليات الغسل . ويتضح ذلك من خلال نتائج تحاليل مياه الصرف الزراعي بأرتفاع فيها نسبة الفوسفات بصورة واضحة ، ويلاحظ كذلك من خلال النتائج أرتفاع التركيز فى بعض الأعماق فيعود هذا لأحتمال وجود طبقات صماء تحتوى على المادة العضوية المتكونة من تحلل الجذور وكذلك تراكم الأسمدة الفوسفاتية بسبب الأختلاف فى طبوغرافية المنطقة وقلة كربونات الكالسيوم ، وهذه النتائج تتطابق مع النتائج المتحصل عليها (بن محمود ،1995). أما علاقة الفترة الزمنية بتركيز الفوسفور المتاح كانت عكس علاقة الفترة الزمنية بتركيز الفوسفور الكلى ، يتضح من النتائج أن تركيز الفوسفور المتاح ينخفض مع زيادة الأشهر لجميع مزارع الآبار المدروسة ماعدا مزرعة البئر 22 فأزداد فيها التركيز فى شهر أبريل ربما ناتج ذلك من عملية التسميد المضاف للتربة. ويرجع الأنخفاض فى هذا العنصر مع زيادة الأشهر الى أن الزمن يلعب دوراً كبيراً فى خفض تركيز الفوسفور (عواد ،1987) ، كما ان ناتج التفاعل الرئيسى فى الترب الكلسية هو فوسفات ثنائى الكالسيوم الذى سرعان مايتحول الى صور أقل ذوباناً وبالتالى تقل جاهزيته مع الوقت. عدم قدرة التربة على الأحتفاظ بالأسمدة المضافة لكونها رملية وهذا يتوفق مع (Westin and & Lindsay and Dement,1961 Buntly,1966) الى أن أراضى المناطق الجافة وشبه الجافة تفتقر غالباً للفوسفور القابل للإمتصاص وخاصةً الأراضى الرملية وشبه الرملية . كذلك ربما إلى ارتفاع نسبة الكربون مع الفسفور فى التربة أى زيادة مصدر الطاقة للكائنات الدقيقة للقيام بنشاطها وبذلك فهي تتغذى على كمية الفسفور الجاهز بصورة مباشرة ، وهذه النتائج توافق ماتوصل إليه (Tripathi *et al*,2008).



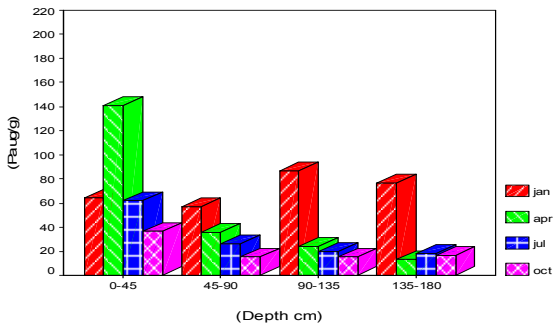
مزرعة البئر 18



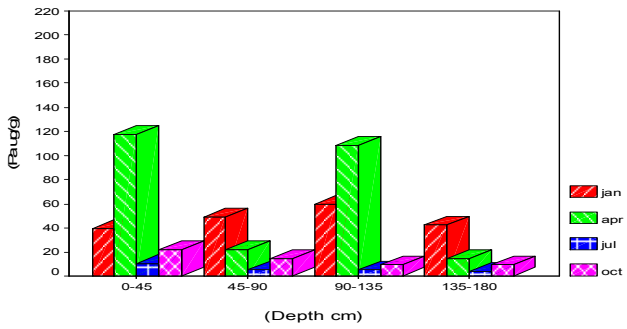
مزرعة البئر 19



مزرعة البئر 21



مزرعة البئر 20

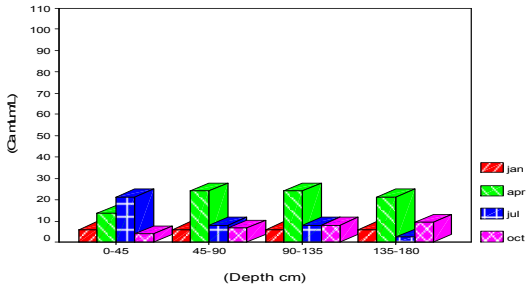


مزرعة البئر 22

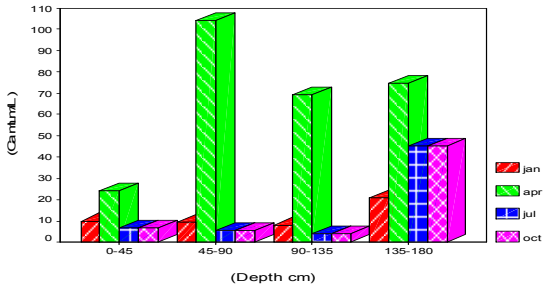
شكل (2) تركيز الفوسفور المتاح فى ترب المزارع المدروسة

آثر عمق التربة والفترة الزمنية على تركيز الكالسيوم :

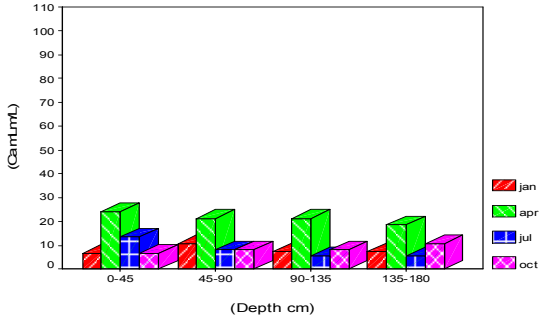
من النتائج تبين أن تركيز الكالسيوم متذبذب فى التربة مع زيادة الأعماق، ويمكن أن يكون هذا التذبذب ناتج من الإضافة العشوائية للسماد العضوى من قبل المزارعين . أو من تحلل معادن التربة أو إضافة عنصر الكالسيوم إلى التربة مع الأسمدة الكيميائية التى تتفاعل مع معادن التربة لأطلاق أيون الكالسيوم أو مركبات الكالسيوم وهذا يتوافق مع (أسماعيل ،1989؛ Houat,2000) . كذلك قد يرجع هذا التذبذب إلى طبوغرافية المنطقة وإختلافها من مكان الى آخر ودورها الكبير فى أختلال توازن العنصر فى التربة ، فحسب الملاحظات التى سجلت أثناء العمل أن أكثر المزارع تشكل أراضيها أنحدارات ، وبالتالى هذا يؤثر على مياه الصرف وكذلك على عمليات تسرب الأسمدة المضافة ، ونتائج هذا العنصر توافق نتائج ماتوصل إليه (Oliveira *et al*,2002). أما مع زيادة الاشهر يستنتج مما سبق أن تركيز الكالسيوم يزداد مع زيادة الأشهر فى جميع مزارع الآبار المدروسة ماعدا فى مزرعة البئر 21 فى شهر أكتوبر أنخفض فيه التركيز عن بقية الأشهر و يعود سبب هذا الأنخفاض ربما الى أحتمال أنخفاض أيون الكربونات فى هذا البئر، أما زيادته مع زيادة الأشهر فترتبط بإنخفاض الفوسفور الجاهز ، حيث لوحظ من خلال النتائج السابقة أن الفوسفور الجاهز ينخفض بزيادة الفترة الزمنية وكان يتطلب ذلك المزيد من التفاعل مع الكالسيوم ليتحول الى صور أكثر ثباتاً وبالتالى أدت العملية الى زيادة فى تركيز الكالسيوم . وتتفق نتائج تركيز الكالسيوم مع ما توصل إليه (David *et al*,1991).



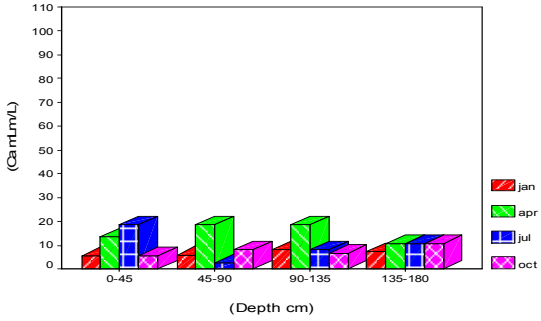
مزرعة البئر 19



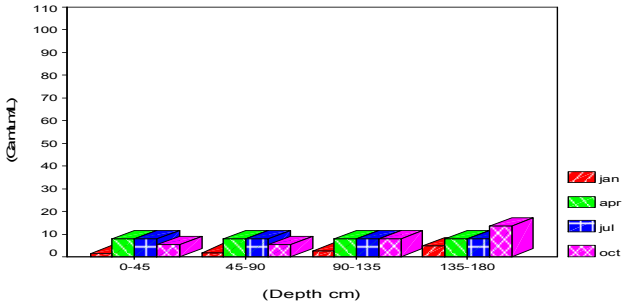
مزرعة البئر 18



مزرعة البئر 21



مزرعة البئر 20



مزرعة البئر 22

شكل (3) تركيز الكالسيوم فى ترب المزارع المدروسة

آثر التسميد والفترة الزمنية على تركيز الفوسفور فى مياه الصرف الزراعي :

تشير نتائج مياه الصرف الزراعي أن المياه أحتوت الفوسفات بقيم متفاوتة خلال فترة الدراسة (يناير ، أبريل ، يوليو ، أكتوبر). حيث وصل تركيز الفوسفات فى مياه الصرف حسب ما تبين من النتائج بمتوسط عام 5.286 ملجم/لتر، وحقق نسبة تزايد مع زيادة الأشهر بلغت (33.3 ، 58122.2 ، 177.7 %) لشهر أبريل ويوليو وأكتوبر على التوالى نسبةً لشهر يناير مع أنه أنخفض فى شهر أكتوبر عن شهر يوليو بسبب قلة رى التربة في هذا الشهر. 0.036 أما سبب أرتفاع تركيز الفوسفات فى شهر يوليو فيرجع الى أرتفاع درجة الحرارة فى هذا الشهر الى درجات قصوى جعلت بركة الصرف الزراعي شبه جافة تماماً، بالاضافة لارتفاع تركيز الفوسفور الكلى بالتربة فى نفس الشهر ، كذلك يرجع سبب أرتفاع الفوسفات الى الرى والغسيل المتواصل بين وسهولة حركة الفوسفور فى التربة الرملية الذى أدى الى ظهور آثر للفوسفات فى مياه الصرف الزراعي ، وبأرتفاع أعلى من المدى

المسموح به لمعايير منظمة الزراعة والتغذية (FAO,2005) والذى تراوح فى مياه الرى مابين (0-2) ملجم/لتر ، وبالتالى لا ينصح بإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي فى عمليات الرى. وتستخدم الأسمدة الكيميائية لإمداد النبات بالمغذيات الهامة التى تساهم فى زيادة الانتاجية وتحسين جودته ، ولكن الأفراط فى إستخدام هذه الأسمدة يؤدى إلى الإضرار بالتربة والنبات لذلك وجب معرفة تركيز العناصر فى التربة قبل إضافة الأسمدة (الدومى ،2000) ومن خلال نتائج هذه الدراسة نخلص إلى أن أرتفاع تركيز الفوسفور فى التربة الى أكثر من 70% حسب أرتفاع نسب تركيز الفوسفور الكلى والفوسفور المتاح . وهناك وجود آثار متبقية للأسمدة الفوسفاتية فى مياه الصرف الزراعي والتربة. بالاضافة ارتفاع تركيز الفوسفات فى مياه الصرف الزراعي عن المدى المسموح به لذا لا ينصح بإعادة استخدامها فى عمليات الرى .

المراجع :

أسطفان، جون راين ؛عبدالرشيد (2003) " تحليل التربة والنبات دليل مختبرى " المركز الدولي للبحوث الزراعية فى المناطق الجافة (ICARDA) حلب سورية والمركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC) إسلام آباد ، الباكستان.

أسماعيل، ليث خليل (1989) "الرى والبزل " جامعة الموصل .

بشوّر، عصام و الصايغ،أنطوان (2007)" طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة " الجامعة الامريكية ، بيروت – لبنان .

بلبع، عبدالمنعم (1980) " أستصلاح وتحسين الأراضى " دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية.

بن محمود، خالد رمضان (1995) " الترب الليبية (تكوينها . تصنيفها . خواصها . امكانياتها الزراعية)" الهيئة القومية للبحث العلمى .

تعلب، أحمد سيد محمد (1999) " تقييم تأثير بعض المواد العضوية على تيسر العناصر الغذائية والمحصول فى الاراضى الرملية " رسالة دكتوراء – قسم الأراضى – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

جونز ، يوليسيس (2002) "الأسمدة وخصوبة التربة" ترجمة: لطيف عبدالله العيثاوى و عبدالوهاب عبدالرزاق ، الطبعة الأولى – دار الفكر للطباعة والتوزيع – عمان –الاردن.

حسن، نوري عبد القادر ؛ الديمى، حسن يوسف والعيثاوي، لطيف عبد الله (1990)" خصوبة التربة والأسمدة " دار الحكمة للطباعة والنشر – الموصل .

حسين، أسعد (2001)" فلسفة التسميد والاعتبارات العلمية " مجلة المهندس الزراعي العربي- العدد (53) – ص (60-64) –دمشق–سوريا.

الدومى، فوزى محمد (2000)"علم التربة أساسيات وتطبيقات" الطبعة الأولى – منشورات جامعة عمر المختار- البيضاء.

الربيعى، صاحب (2008)" التلوث المائى (الأسباب والمعالجات)" دار النشر للحصاد – دمشق.

رعيدي، سامر (1995)" التأثيرات السلبية للنترات على البيئة والإنسان" مجلة المهندس الزراعي العربي-العدد (39) – ص (65-66) – دمشق – سوريا.

السكرى، أبراهيم حسين ؛ الحلفاوى، محمد حسين ؛ الخطيب، السيد أحمد ؛ ثابت ، أحمد جلال وقالوش، أحمد (1988) " خصوبة الأراضى وتغذية النبات " الشنهابى للطباعة والنشر _ الأسكندرية .

صقر، محب طه (2007)" فسيولوجيا النبات "كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

عبدالحميد، زيدان هندى وعبدالمجيد، محمد إبراهيم (1996)" الملوثات الكيميائية والبيئة " الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهره.

عواد، كاظم مشحوت (1987) "التسميد وخصوبة التربة " المكتبة الوطنية بغداد –جامعة البصرة

محمد، محمد صابر (1987) " تدهور خواص التربة والاسراف فى الكيماويات " مجلة التنمية والبيئة – مجلس الوزراء – جهاز شئون البيئة – العدد الخامس فبراير – ص 53 – 55 .

النعيمى، سعد الله نجم عبدالله (1987) " الأسمدة وخصوبة التربة " مديرية دار الكتب للطباعة والنشر _ جامعة الموصل.

Archer, J.R; and Marks, M.J (1997):" *Control of nutrient losses to water from agriculture in Europe* "Farming and Rural Conservation Agency, London, UK**.** Proceedings-Fertilizer-Society.

Bar-tal,A; Yermiyahu,U; Beraud,J; Keinan,M; Roserberg,R; Zohar,D; Rosen,V and Fine,P(2004)"*Nitrogen phosphorus, and potassium uptake by wheat and their distribution in soil following successive, annual compost applications* " J. Enivron. Qual. 33.1855-1865. USA

David, A; Loyd, R; Keith, A and James, H (1991):"*The Effects of nitrogen fertilizer on soil*" Kansas state university agricultural experiment station and cooperative extension service.C-625.

FAO.(1974):"*The Euphrates pilot irrigation project.Methods of soil analysis,Gadeb soil laboratory*" (Alaboratory manual) Food and Agriculture Ordanization,Rome,Italy.

Food and Agriculture Organization (2005): "*Water Quality Evaluation* "Water quality for Agriclture.

Houat, D.R (2000):" *Acceptable salinity sodinity and pH values, for boreal forest reclamation, Alberta*" Report ESD/LM/00-2.ISBN 0-7785 -11, 37-1(printed edition).

Kratzan,S; Rogasik,J and Schnug,E (2004)"*Changes in soil nitrogen and phosphorus under different broiler production systems*" J.Environ. Gual. 33: 1662-1674.

Lessa, A.S.N and Anderson, D.W (1996):" *Laboratory estimation of nutrient losses by leaching on an Oxisol from Brazil*" Department of Soil Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada**.** Tropical-Agriculture. 73(2): 100-107.

Lindsay, W.L; and Dement.J.D (1961):"*Effectiveness of some iron phosphate as sources of phosphorus for plants* "Plant and soil 14.118.

Mckeague, J.A (1978):"*Nanual on soil sampling and methods of analysis*"Canadian Society of Science:66-68.

Mclean, E.O (1982):"*Soil pH and lime requirement*"p.199-224, In A.L .Page (ed), sampling of soil analysis, part 2: chemical and microbiological properties.Am .Soc. Agron, Madison, WI, USA.

Oliveira, M.W; Trivel,P.C; Boaretto,A.E; Muraoka,T and Mortatti, J(2002): " *Leaching of nitrogen, potassium, calcium and magnesium in asandy soil cultivated with sugarcane*" pesq. Agropec hras., Brasilia, vol.37, no.6, pp.861-868.

Perret, P; and Roth, I (1996): "Nutrient *losses through seepage in east Swiss vineyards*" Eidgenossische Forschungsanstalt Wadenswil, Wadenswil, Switzerland**.** Obst--und-Weinbau. 1996; 132(15): 396-399.

Rand, M.C; Arnold, E; Michael, j(1975):"*Standard Methods for the examination of water and wastewater*"14th EDITION, APHA-AWWA-WPCF, American Public Health Association.

Richards, L.A (1954)"*Diagnsis and improvement of saline and alkali soils* "USDA Agric. Handbook 60. Washington, D.C.

Stuther, R.K; James, D.W; Fullerton, T.M; Wells, R.F and Shipe, E. R (1981): "*Corn yield functions of irrigation and nitrogen in central America*" Irrig .Sci. 2: 70-88.

Tripathi, S; Chakraborty, A; Bandyopadhyay, B.K and Chakrabarti, A (2008):"*Effect of long-term application of fertilizers on soil quality and rice yield in a salt-affected coastal region of India*" Archives of Agronomy and soil science vol.54, No. 4, 439-450.

Walkley, A (1947):"*Acrtical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: effect of variations in digestion conditions and of organic soil constituents*" Soil Sci 63:251-263.

Watanabe, F.S and Olsen, S.R (1965):"*Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO3 extracts from Soil*"Soil Sci. Am. Proc .29:677-678.

Westin, F.C and Buntly G.J (1966):"*Soil phosphorus in South Dakota I: inorganic phosphorus fixation of some soil series*" soil Sci.Proc.30, 245.