The Influence of Emanations of the block Factories on some characteristics of Agricultural Soils in the south of Iraq

Dr. Kazim Shenta Sa`ad & Ali Gleas Nahi
College of Education / Misan
University of Basrah

Abstract

There are large numbers of the blocks factories expanded in Misan province (south of Iraq) which used fule the black oil for this manufacture. This material contains after its burn the chemical elements and salts as well as some of the heavy elements which could be sources to pollution of Agricultural soils in these areas. One of these reasons of pollutions contributed in raising the bulk density of the soils and decreased their porosity also increased the soil reaction and salinity.

The conclusion of this study that the more percentage most of cautions and anions and heavy element and salts location which far about (400 m) about the block factories, and the less percentage of these element were in the seventh location which far about (1400 m) from these factories.

تأثير انبعاثات معامل الطابوق على بعض خصائص الترب الزراعية في جنوب العراق

د. كاظم شنته سعد
جامعة البصرة/كلية التربية – ميسان

علي غليس ناهي
جامعة البصرة/كلية التربية – ميسان

الملخص :

تنتشر في محافظة ميسان (جنوب العراق) أعداد كبيرة من معامل صناعة الطابوق التي تستخدم مادة النفط الأسود كوقود لهذه الصناعة، وتحتوي هذه المادة بعد حرقها على الكثير من العناصر الكيميائية والأملاح المختلفة وبعض العناصر الثقيلة فضلا عن دقائق الدخان اذ أصبحت هذه المواد مصادرا لتلوث الترب الزراعية المتاخمة لهذه المعامل ، ونظراً لسيادة هبوب الرياح الشمالية الغربية في هذه المنطقة مدة أيام السنة ، لذا اصبحت الأراضي الزراعية الواقعة بالاتجاه الجنوبي الشرقي هي الأكثر تأثراً بالانبعاثات الملوثة للترب، كما لعبت سرعة الرياح دورا في انتشار انبعاثات المعامل بسبب علاقتها مع سرعة الدخان المنبعث من مداخن المعامل من جانب واستقرار الحالة الجوية في المنطقة من جانب آخر ، وقد اتضح إنّ انبعاثات معامل الطابوق بما تحويه من ملوثات قد أثرت على العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الزراعية في هذه المنطقة وقد توصل البحث بهذا الشأن إلى النتائج الآتية:-

١. ادت انبعاثات معامل الطابوق إلى زيادة الكثافة الظاهرية للترب وخفض مساميتها الأمر الذي اكسبها صفات غير مرغوبة زراعياً كصعوبة انتشار الماء والهواء بين دقائقها وصعوبة تغلغل جذور النباتات وكذلك زيادة المقاومة الميكانيكية للمعدات الزراعية المختلفة.

٢. كانت انبعاثات معامل الطابوق بما تحمله من أملاح مختلفة سبباً في رفع درجة تفاعل وملوحة الترب المتأثرة بها مقارنة مع الترب غير الملوثة .

٣. إنّ أعلى زيادة لنسبة تراكيز الايونات السالبة والموجبة في الترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق مقارنة بالترب غير الملوثة كانت لايونات الكلوريدات (٢٣٢%) بينما كانت اقلها لايونات البوتاسيوم(١,٤%) ، أمّا بالنسبة للعناصر الثقيلة فكانت أعلى نسبة لهذه الزيادة لايونات النحاس (٧٢%) وأقلها لايونات المنغنيز(١٦%) .

٤. إنّ أكثر انخفاض لنسبة تراكيز الايونات الموجبة والسالبة للترب الملوثة بعد نهاية موسم الامطار مقارنة مع نهاية موسم الجفاف كانت لايونات البيكاربونات (١٧%) أمّا اقلها فكانت لايونات المغنيسيوم(٢,٣%) ، الأمر الذي يشير إلى ضعف مساهمة الأمطار المتساقطة في المنطقة في ترشيح الاملاح والعناصر المختلفة الى الافاق السفلى للتربة، أمّا بالنسبة للعناصر الثقيلة فكانت نسبة الانخفاض الأكثر لايونات النحاس (١,٢%) ، ونسبة الانخفاض الأقل لايونات المنغنيز(٠,٣%) .

٥. كان أعلى تركيز لمعظم الايونات الموجبة والسالبة والأملاح والعناصر الثقيلة في الموقع الثاني الذي يبعد عن معامل الطابوق مسافة (٤٠٠م)، أمّا أقل تركيز لهذه المواد فكان في الموقع السابع الذي يبعد مسافة (١٤٠٠م) عن هذه المعامل .

تأثير انبعاثات معامل الطابوق على بعض خصائص الترب الزراعية في جنوب العراق

المقدمة :

أخذت مشكلة التلوث البيئي بعداً عالمياً بعد أن اتضح أثرها في التغييرات التي أحدثتها على الخصائص البيئية في الكثير من مناطق المعمورة وحدوث كوارث بيئية خطيرة تمخضت عنها خسائر في الأرواح والأموال، فالتلوث يعني التغير الكمي أو النوعي في الخصائص الفيزيائية والكيمائية والحيوية للعناصر البيئية مما يؤدي إلى إحداث خلل في التوازن البيئي لتلك العناصر ينجم عنها مشاكل متعددة الجوانب تنعكس بأثرها على الحياة بشكل مباشر وغير مباشر . (بوران وزميلها/١٩٩٤/٢٢٣).

لم تظهر مشكلة التلوث على حين غرة في العقود الأخيرة من القرن الماضي بل إنها برزت منذ استثمار الإنسان لخامات البيئة ودخول المجتمعات عصر الصناعات الضخمة والإنتاج الواسع وتصاعدت مستوياتها مع التقدم التكنولوجي والاستثمار الجائر للموارد.(مسلم /١٩٨٧/٧)، وقد استرعت المشكلة أنظار المجتمع الإنساني وبدأ الاهتمام بها منذ عقد الستينات من القرن الماضي إذ تبوأت مركز الصدارة بين المشكلات العالمية المعاصرة وذلك بفعل تفاقمها السريع وما ينجم عنها من إفساد لخصائص النظام البيئي والذي يؤدي بدوره إلى خلق مشكلا ت جمة أمام حياة الإنسان الطبيعية التي كان يعيشها قبل تفاقم المشكلة التي من بينها ظهور الأمراض والمشاكل الصحية المزمنة، وكذلك تداعيات بيئية أخرى، كالتغيرات المناخية وظهور ثقب الأوزون.

إن بيئة القطر العراقي التي عانت الإهمال الكبير على مختلف الأصعدة تشكو من مشاكل بيئية معقدة سواء من خلال استثمار مواردها بشكل لا يتوافق مع مفهوم البيئة المستدامة أو من خلال تلوثها الناجم عن الصناعات القديمة والمتردية ناهيك عن مشاكل الحروب التي نشبت خلال العقود الماضية وما نجم عنها من تدهور واسع النطاق لعناصر البيئة.

يتناول البحث إحدى المشكلات الناجمة عن صناعة الطابوق في جنوب العراق التي تتبع أساليب إنتاج قديمة نتجت عنها مشكلات بيئية متعددة فهي تستنزف أهم موارد البيئة الطبيعية (التربة) من جانب، كما تنبعث منها غازات ومواد خطرة ملوثة للبيئة من جانب آخر، وقد اقتصرت الدراسة على محافظة ميسان كونها أكثر محافظات جنوب العراق التي تتركز فيها صناعة الطابوق وبشكل واسع النطاق .

لقد ركز البحث على وجهة الخلل التي تتركها انبعاثات معامل الطابوق بعد أن تترسب على سطح التربة إذ يفترض البحث إن بعض خصائص الترب ستتأثر بتلك الانبعاثات المترسبة، وبذلك يهدف البحث إلى معرفة مستويات التأثير على بعض خصائص الترب، كما إن عدم وجود أبحاث جادة تتناول أثر هذه الانبعاثات على الترب الزراعية رغم سعة الظاهرة (صناعة الطابوق) التي تعتمد اساساً على استخدام مادة النفط الأسود للحرق في العراق عموماً والمنطقة الجنوبية بشكل خاص كان مبرراً للباحثين لسبر أغوار هذا الموضوع والمساهمة المتواضعة في أ غناء إحدى جوانبه.

اعتمد البحث على التحليلات الفيزيائية والكيميائية التي أجريت على (٢٠) أنموذجا من التربة ، وقد توزع هذا العدد بالتساوي على موسمين أذ تم جمع وتحليل (١٠) نماذج خلال شهر أيلول عام ٢٠٠٤ لتمثل نهاية موسم الجفاف و (١٠) نماذج خلال شهر مايس عام ٢٠٠٥ لتمثل نهاية موسم الإمطار للوقوف على مدى مساهمة الإمطار في غسل وترشيح الملوثات من الافاق العليا للتربة الى افاقها السفلى ، وتم جمع نماذج الترب من عمق (٠ – ٣٠ سم) ، وقد توزعت النماذج العشرة لكل موسم بواقع ثلاثة نماذج تم جمعها من ترب بعيدة عن تأثير أنبعاثات معامل الطابوق (ترب غير ملوثة) ، وسبعة نماذج جمعت من المناطق القريبة من هذه المعامل ، أذ كانت المسافة بين موقع وآخر (٢٠٠ م) وبذلك تكون المسافة بين الموقع السابع ومعامل الطابوق (١٤٠٠ م) ، ومما تجدر الإشارة إليه أن مواقع نماذج الترب التي تم جمعها خ لال نهاية موسم سقوط الامطار هي المواقع نفسها التي جمعت فيها النماذج خلال نهاية موسم الجفاف للوقوف على طبيعة التغيرات التي قد تطرأ على خصائص الترب خلال الموسمين*.

---

* يتقدم الباحثان بجزيل شكرهما وتقديرهما للسيد سمير عبود عبد الغفور مدير بيئة محافظة ميسان على جهوده الكبيرة في انجاز التحليلات الكيميائية لنماذج الترب المدروسة وكذلك السيد اسعد محمد رضا مدير مكتب الاستشارات البحرية في مركز علوم البحار /جامعة البصرة لمساعدته في اجراء التحليلات الفيزيائية لهذه النماذج.

موقع منطقة الدراسة وبعض خصائصها الجغرافية :-

تقع منطقة الدراسة في محافظة ميسان أحدى محافظ ات جنوب العراق إلى الجنوب من مدينة العمارة (مركز المحافظة) بحوالي (٩ كم) وضمن المقاطعة رقم (١) المسماة مقاطعة الطبر والوحيلية التابعة لقضاء الميمونة وعلى مقربة من الطريق الدولي رقم (٦) الذي يربط محافظتي بغداد والبصرة مرورا بمحافظة ميسان (شكل ١) . وتعد هذه المنطقة أكثر مناطق المحافظة شهرة في صناعة الطابوق فهي تضم (١٤) معملا تشكل (٢٩%) من مجموع معامل الطابوق في محافظة ميسان والبالغ عددها (٤٨) معملا ، وهي مصدر أساسي لمادة الطابوق لجميع مناطق جنوب العراق عموما ولمحافظتي البصرة وميسان بشكل خاص .(شكل ٢).

تتم صناعة الطابوق في هذه المنطقة بوساطة معامل ذات حرق مستمر إذ تتواصل عمليات الاحتراق بدون انقطاع من إحدى خانات الفرن إلى الأخرى ويتم سحب الانبعاثات (الدخان) بشكل طبيعي Natural draft factories الذي يعتمد أساسا على ارتفاع المدخنة لاتمام عملية سحب الدخان من داخل الفرن عن طريق قناة خاصة إلى المدخنة ليطلق إلى الجو،أي أن السحب يكون نتيجة لفرق الضغط الناتج من ارتفاع المدخنة الذي يبلغ حوالي (٤٠ م) ، أما الوقود المستعمل في هذه المعامل فهو زيت الوقود الذي يعرف محليا بالنفط الاسود الذي يتضمن تركيبه الكيميائي العديد من العناصر الكيميائية والأملاح التي ترتبط طبيعتها إلى حد كبير بالطبقة الجيولوجية المنتجة لمادة النفط ، وقد أشارت إحدى المصادر بهذا الصدد إلى أنّ الرماد المتخلف عن حرق مادة النفط الاسود يحتوي على عناصر الكالسيوم والصوديوم والمغنسيوم والبوتاسيوم وكذلك على ا لكلوريدات والكبريتات والبيكاربونات فضلا عن العديد من العناصر الثقيلة كالنحاس والمنغنيز والزنك والنيكل والكوبلت وغيرها (أمين وآخرون/١٩٨٥/٣٣) ،ويستهلك المعمل الواحد من الوقود حوالي (١٠) اطنان يوميا وتبلغ المدة اللازمة لفخر الطابوق حوالي (٣٦) ساعة .(داود /١٩٨٥/٣٨-٣٩) .

إن من أهم الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة ذات العلاقة بموضوع البحث هي الرياح من حيث اتجاهاتها وسرعتها وكذلك كمية الامطار التي تحظى بها خلال موسم سقوطها ، وتعد الرياح الشمالية الغربية (رياح القطاع الرابع من الدائرة الاتجاهية) هي الرياح السائدة في المنطقة اذ تشكل نسبة هبوبها (٢٩,٣%) من مجموع حالات تكرار هبوب الرياح خلال السنة وذلك بسبب وقوعها في مناطق متباينة في ضغطها الجوي ، ففي فصل الشتاء تصبح جزءاً من نطاق الضغط المنخفض

المتمركز على الخليج العربي وجنوب العراق بينما يتمركز الضغط المرتفع فوق ايران من جهة الشرق والشمال الشرقي،أمّا في فصل الصيف فتصبح جزءا من منطقة الضغط المنخفض أيضا المتمركز فوق الخليج العربي الذي هو جزء من نطاق الضغط المنخفض الآسيوي الذي يتوسع في هذا الفصل ليضم جنوب العراق والخليج العربي(ALShalash /1966/19).جدول (١)

جدول رقم (١)

المعدلات الشهرية لنسب هبوب الرياح حسب اتجاهاتها ونسبة السكون ومعدلات سرعة الرياح في محافظة ميسان للمدة (١٩٧٠/٢٠٠٣)**

الأشهر	القطاع الأول شمالية شرقية وشرقية	القطاع الثاني جنوبية شرقية وجنوبية	القطاع الثالث جنوبية غربية وغربية	القطاع الرابع شمالية غربية وشمالية	السكون %	معدل سرعة الرياح م/ثا
كانون الثاني	١٠,٩	١٦,٠	٢٤,٧	٣٠,١	١٨,٣	٢,٦
شباط	١٤,٠	١٥,٩	١٨,٦	٣١,٩	١٩,٦	٢,٨
اذار	١٤,٤	٢٢,٣	١٨,٢	٢٩,٥	١٥,٦	٣,٢
نيسان	١٦,٢	٢٥,٧	١٨,٥	٢٦,٣	١٣,٣	٣,٢
مايس	١١,٠	١٤,٩	١٩,٥	٤٢,٣	١٢,٣	٤,٠
حزيران	٢,٧	٤,٨	٢٤,٩	٦٢,٢	٥,٤	٥,٥
تموز	٢,١	٣,٦	٣٩,٢	٤٩,٩	٥,٢	٥,٩
اب	٤,٩	٨,٢	٣٧,٩	٤٠,٨	٨,٢	٥,٠
ايلول	٥,٧	٩,٠	٢٥,٤	٤٦,٠	١٣,٩	٣,٨
تشرين الاول	١٢,٨	١٧,٧	٢١,٩	٣١,٩	١٥,٧	٣,١
تشرين الثاني	١٢,٦	١١,٣	١٩,٥	٤٠,٧	١٥,٩	٣,٥
كانون الاول	١٤,٩	١٣,٦	٢١,٠	٣٣,٦	١٦,٩	٣,٠
المعدل السنوي	١٠.١	١٣,٥	٢٤,١	٣٨,٨	١٣,٥	٣,٨

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

* اعتمد البحث على البيانات المناخية لمحطة الأنواء الجوية في مدينة العمارة (مركز محافظة ميسان) التي تبعد عن منطقة الدراسة (معامل الطابوق) حوالي (٩ كم) .

تلي الرياح الشمالية الغربية في نسبة تكرار الهبوب الرياح الغربية (القطاع الثالث من الدائرة الاتجاهية) بنسبة هبوب (٢١,٩ %) ، ثم الرياح الشمالية (القطاع الرابع) بنسبة هبوب (٩,٥%) وتبلغ نسبة هبوب الرياح (الجنوبية الشرقية ، الشرقية ، الجنوبية،الجنوبية الغربية ، الشمالية الشرقية) (٨,٦%، ٨,٢ %، ٤,٩ % ، ٢,٢% ، ١,٩%) على التوالي ، وتبلغ نسبة السكون (١٣,٥ %) .

واستناداً إلى سيادة هبوب الرياح الشمالية الغربية في هذه المنطقة فأن الترب الزراعية التي تقع في الجهة الجنوبية الشرقية من معامل الطابوق ستكون هي الأكثر عرضة لانبعاثات هذه المعامل (الجهة المعاكسة لاتجاه الرياح) ، أما بالنسبة لسرعة الرياح فيبلغ المعدل السنوي لها حوالي (٣,٨ م/ثا) ، ويصل أقصى معدل لهذه السرعة خلال شهر تموز (٥,٩ م/ثا) وأدناه خلال شهر كانون الثاني (٢,٦ م/ثا) ، وتؤدي سرعة الرياح دورا مهما في انتشار انبعاثات معامل الطابوق في المناطق المحيطة بها من خلال علاقتها مع سرعة الدخان المنبعث من مداخن المعامل وطبيعة استقرار الحالة الجوية في المنطقة ففي الأحوال الاعتيادية تكون سرعة الدخان المنبعث أكبر من سرعة الرياح المحيطة بالمعامل بسبب سخونته فيرتفع الدخان إلى الأعلى في بداية الأمر لكنه يبدأ بالهبوط للأسفل مع زيادة البعد عن المعامل وذلك بفعل قوة دفع الرياح من جانب وكثافته العالية الناتجة عن ما يحمله من ملوثات من جانب آخر ، وفي الأحوال التي تكون فيها سرعة الرياح أكبر من سرعة الدخان المنبعث تحدث ظاهرة تسمى (الاجتراف السفلي) حيث تهبط الانبعاثات سريعا على سطح المناطق المجاورة فيزداد تركيز ملوثات الترب الزراعية بشكل كبير في هذه الأحوال.

أمّا ما يتعلق بالأمطار المتساقطة فأن المنطقة تخضع لنظام المطر الشتوي ويمتد الفصل المطير فيها من شهر تشرين الأول وحتى شهر مايس إذ يصبح العراق كله في الفصل البارد منطقة لألتقاء الضغوط العالية والواطئة فضلا عن كونه يمثل جسرا يربط بين االضغط المنخفض المتمركز فوق البحر المتوسط بآخر مثله متمركزا فوق الخليج العربي (الاسدي /١٩٩١/٤٨) . ولا تحظى منطقة الدراسة بكميات وافية من المطر شأنها في ذلك شأن بقية جهات جنوب العراق الأخرى ، فخلال المدة (١٩٧٠- ٢٠٠٤) كان معدل مجموع الامطار الساقطة حوالي (١٧٢،٤ملم) ، وسقطت أكبر كمية منها خلال شهر كانون الثاني (٣٨,٥ ملم) وأقلها خلال شهر مايس (٦,٨ ملم) وفي عام ٢٠٠٥كان مجموع المطر الذي حظيت به المنطقة (١٨٢,٧ ملم) ، سقطت أكبر كمية منها خلال شهر كانون الثاني (٣٧,٨ ملم) وأقلها خلال شهر تشرين الاول (٨,٣ ملم) ، وهذا يعني إنّ

مجموع الامطار التي سقطت في المنطقة خلال عام ٢٠٠٥ كانت أعلى من المعدل العام لها بحوالي (١٠,٣ ملم) . (الهيأة العامة للأنواء الجوية / بيانات غير منشورة). (جدول رقم ٢) .

جدول رقم (٢)

المعدلات الشهرية للأمطار المتساقطة في محافظة ميسان (ملم) للمدة (١٩٧٠ –٢٠٠٤) ومجموع الإمطار الساقطة عام ٢٠٠٥(ملم)

الاشهر	معدل الامطار للمدة(١٩٧٠–٢٠٠٤)	الامطار الساقطة عام(٢٠٠٥)
كانون الثاني	٣٨,٥	٣٧,٨
شباط	٣٤,٦	٣٥,٢
آذار	٢٧,٤	٣١,٠
نيسان	١٥,٩	١٢,٦
مايس	٦,٨	١١,٨
حزيران	—	—
تموز	—	—
آب	—	—
ايلول	—	—
تشرين الاول	٧,٦	٨,٣
تشرين الثاني	١٣,١	١٤,٧
كانون الأول	٢٨,٥	٣١,٣
المجموع	١٧٢،٤	١٨٢,7

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة

الخصائص الفيزيائية للترب الزراعية في منطقة الدراسة :-

أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي لنماذج الترب غير المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق (غير الملوثة) أنّ معدل نسب محتواها من دقائق الرمل يبلغ (٧,٩%) ودقائق الغرين ((٧٥,٤ %) ودقائق الطين(١٦,٧ %) وطبقا لمثلث نسجة التربة فهي تصنف على إنّها (مزيجية غرينية) ، أمّا

بالنسبة للترب المتأثرة بهذه الانبعاثات (الملوثة) فقد بلغ معدل نسب الدقائق المذكورة آنفا (٤%، ٦٤,٧%، ٣١,٣%) على التوالي وبذلك تصنف على إنّها ذات نسجة مزيجية طينية غرينية (Foth/1984/29) جدول (٣) .

جدول (٣)

النسب المئوية لدقائق الترب الملوثة وغير الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق في منطقة الدراسة ونسجاتها وحسب البعد عن المعامل

حسب تلوثها الترب	رقم الموقع	البعد عن معامل الطابوق/م	العمق/سم	دقائق الرمل %	دقائق الغرين%	دقائق الطين%	نسجة التربة
الترب الملوثة	١	٢٠٠	٣٠-٠	١,٠	٦٨,٧	٣٠,٣	مزيجية طينية غرينية
	٢	٤٠٠	٣٠-٠	١٠,٠	٦٤,٧	٢٥,٣	مزيجية غرينية
	٣	٦٠٠	٣٠-٠	٢,٥	٧٠,٠	٢٧,٥	مزيجية غرينية
	٤	٨٠٠	٣٠-٠	٣,٧	٦٨,٠	٢٨,٣	مزيجية طينية غرينية
	٥	١٠٠٠	٣٠-٠	١,١	٥٩,٤	٣٩,٥	مزيجية طينية غرينية
	٦	١٢٠٠	٣٠-٠	٣,٩	٦١,٠	٣٥,٣	مزيجية طينية غرينية
	٧	١٤٠٠	٣٠-٠	٥,٩	٦٠,٩	٣٣,٢	مزيجية طينية غرينية
	المعدل	—	—	٤,٠	٦٤,٧	٣١,٣	مزيجية طينية غرينية
الترب غير الملوثة	٨	٣٠٠٠	٣٠-٠	٢,٦	٦٠,٨	٣٦,٦	مزيجية طينية غرينية
	٩	٢٧٠٠	٣٠-٠	١٢,٦	٨٥,٠	٢,٤	غرينية
	١٠	٢٦٠٠	٣٠-٠	٨,٥	٨٠,٣	١١,٢	مزيجية غرينية
	المعدل	———	———	٧,٩	٧٥,٤	١٦,٧	مزيجية غرينية

المصدر:التحليل الميكانيكي لنماذج الترب المدروسة.

إنّ النسبة العالية للغرين في هذه الترب تجعلها تميل للنسجة الناعمة إذ تكون فيها حركة الماء والهواء بطيئة وتكون لزجة ومنتفخة عند الرطوبة وتميل للتكتل والتشقق عند الجفاف خاصة الترب الملوثة ، كما إنّ سعتها لحمل الماء تكون عالية لكثرة وصغر ها مساماتها لذا يكون تسرب الماء داخل هذه التربة بطيء بصورة عامة (الربيعي/١٩٨٨/٥٥) .

وقد أوضحت التحليلات الفيزيائية للنماذج المدروسة إنّ معدل قيم الكثافة الظاهرية للترب غير الملوثة كان (١,٤٣ غم/ سم٣)* ، بينما ارتفع هذا المعدل للترب الملوثة إلى (١,٥١ غم/سم ٣) ، ويعزى ذلك إلى تأثير انبعاثات معامل الطابوق التي تحوي على الغازات فضلاً عن الأملاح والعناصر الثقيلة وغيرها التي تنتقل بوساطة دقائق الدخان فيتم ترسيبها قرب المعامل ، ومما تجدر الإشارة إليه إنّ قيم الكثافة الظاهرية للترب الملوثة هو أعلى من القيم المفضلة للترب المشابهة لترب العراق والتي تتراوح بين (١,٢– ١,٣)غم/سم٣ مع حد أقصى قدره (١,٤غم/سم٣) وذلك عندما تتراوح مساميتها بين (٤٨%–٥٠%)(العاني /١٩٨٤/٢١٩).

تؤدي الكثافة الظاهرية العالية للترب الملوثة إلى ظهور خصائص غير مرغوبة من الناحية الزراعية كزيادة نشاط الخاصية الشعرية التي تعد أهم أسباب تملح الترب فضلا عن زيادة مقاومة التربة للألات والمعدات عند اجراء العمليات الزراعية المختلفة، كما تؤدي إلى قلة نمو جذور النباتات وبالاخص في مرحلة الانبات وزيادة مقاومة التربة الميكانيكية لنمو الجذور وتغلغلها وانخفاض معدل انتشار الاوكسجين الذي يؤثر بدوره على تنفس جذور النباتات وانخفاض تحلل المواد العضوية بسبب قلة فعالية الأحياء الدقيقة (Pitty/1978/206) ، واخيراً لوحظ إنّ ارتفاع الكثافة الظاهرية للترب المتاثرة بانبعاثات معامل الطابوق قد ادى الى تكوين قشرة سطحية صلبة تسبب قلة تهوية التربة وتقليل سرعة غيض الماء وتقليل نسبة بزوغ البادرات وصعوبة تغلغل جذورها خلال دقائق التربة (الداغستاني/١٩٨٩/١١٤–١١٥).

* الكثافة الظاهرية للتربة هي كتلة وحدة الحجم للتربة الجافة ويشمل الحجم هنا كل من الجزء الصلب للتربة والمسامات وتقاس عادة بوحدة (غم/سم٣).(Foth/1984/36).

أمّا بالنسبة للكثافة الحقيقية للترب المدروسة فقد بلغ معدلها للترب غير الملوثة (٢,٥٥ غم/سم٣) بينما كان هذا المعدل للترب الملوثة (٢,٥٩ غم/سم٣) [*] ، وبناءً على قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية المذكورة آنفآ فقد بلغت مسامية الترب غير الملوثة (٤٤%) .انخفضت في الترب الملوثة الى (٤١%)[**] ، الامر الذي انعكس سلبآ على بعض خصائصها كرداءة انتشار الماء والهواء بين دقائقها وصعوبة تغلغل جذور النباتات خلالها كما مر معنا .

الخصائص الكيميائية للترب الزراعية في منطقة الدراسة :

تعد الخصائص الكيميائية للترب من اكثر خصائصها تأثر اً بالعوامل البيئية المختلفةسواء العوامل الطبيعية منها أو تلك الناتجة عن الانسان وفعالياته المتعددة الأمر الذي ينعكس بطبيعة الحال على مدى ملاءمتها لنمو النباتات المختلفة ، وبناءً على ما تقدم سنستعرض الخصائص الكيميائية للترب الزراعية في منطقة الدراسة سواء منها المتاثرة بأنبعاثات مع امل الطابوق او تلك التي لم تتأثر، وعلى مدى فترتي نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام (٢٠٠٥) للوقوف على حقيقة تاثير عاملي الطبيعة والانسان على الخصائص الكيميائية للترب المدروسة .

١ -الخصائص الكيميائية للترب في نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ :-

اظهرت التحليلات الكيميائية للترب المدروسة خلال هذا الموسم ، إنّ معدل درجة تفاعل الترب البعيدة عن انبعاثات معامل الطابوق قد بلغ (٧,٤) وهي بذلك تصنف على إنّها خفيفة القاعدية (Slightly Alkaline) (العكيدي /١٩٨٦/٢٤٤)، ارتفع هذا المعدل للترب المتأثرة

---

[*] الكثافة الحقيقية للتربة هي كتلة وحدة الحجم لدقائق التربة الصلبة وتقاس بوحدة (غم/سم٣) .

[**] (**) مسامية التربة هي نسبة حجم الفراغات الموجودة في التربة الى حجمها الكلي أي انها النسبة المئوية للفراغات البينية للتربة .ويمكن حسابها وفق العلاقة الاتية:

$$\text{المسامية} = 1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية للتربة (غم/سم٣)}}{\text{الكثافة الحقيقيةللتربة(غم/سم٣)}} \times ١٠٠$$

راجع:(Baver/1956/164)

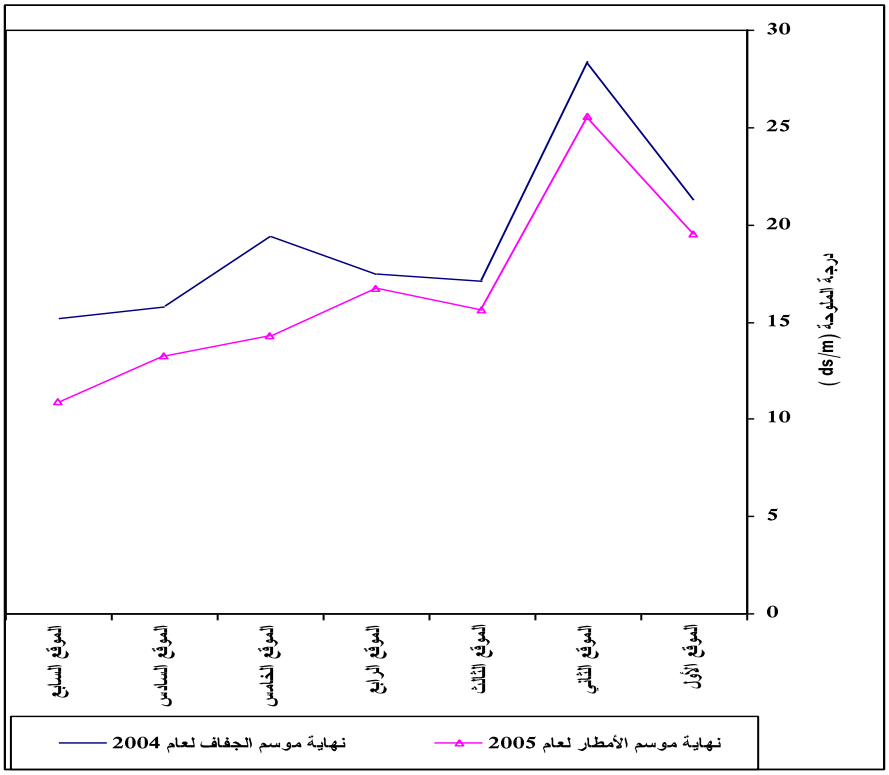
بهذه الانبعاثات إلى (٨,١) وبذلك تصنف على إنّها معتدلة القاعدية (Alkaline Moderatly)، وهذا يعني ان درجة تفاعل الترب الملوثة قد ازدادت بنسبة (٩,٤%) . الجدولين (٤ ، ٥) .

تؤثر درجة تفاعل الترب بشكل كبير على العديد من العوامل ذات العلاقة بصلاحية التربة لنمو النباتات المختلفة فهي ترتبط مثلا بمدى جاهزية العناصر الغذائية المتيسرة للنبات كما تؤثرعلى نمو النباتات لأنّ كل نبات يتطلب درجة تفاعل معينة فضلا عن علاقتها القوية مع نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة (Black/1968/312). وبصدد هذه التأثيرات فقد اشارت إحدى المصادر إلى إنّ ارتفاع قيمة تفاعل التربة يقلل من صلاحية عنصر المنغنيز إذ تزيد حالة التأكسد (عواد/١٩٨٧/٢٩٤) ، وكذلك تقلل من جاهزية عنصر الزنك والمقدار الذائب من ايون النحاس (العاني /١٩٨٠/١٦٩-١٧١) ، وعموما تتأثر كثيرا جاهزية العديد من العناصر الصغرى في محلول التربة كالمغنيسيوم والحديد والخارصين والنحاس والمنغنيز كلما اتجه تفاعل التربة نحو القاعدية (ستانجيف/١٩٩٠/٦٧) .

إمّا بالنسبة لملوحة التربة فقد بلغ معدلها للترب غير الملوثة (٨,١) ديسي سيمنز /م وحسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي (U.S.D.A.1954) تصنف هذه الترب على إنّها عالية الملوحة (F.A.O/Unesco/1973/75) ، ارتفع هذا المعدل هو الآخر للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق إلى(١٩,٢)ديسي سيمنز /م فهي اذن تعد ترب عالية الملوحة جدا وفق التصنيف المذكور ، وبذلك تكون ملوحة الترب الملوثة قد ازدادت بنسبة (١٣٧%)، ويعزى هذا الارتفاع إلى ما تحويه انبعاثات معامل الطابوق من أملاح مختلفة كالصوديوم والكاربونات والكلوريدات والكبريتات فضلاً عن إنّ زيادة نشاط الخاصية الشعرية بفعل ارتفاع الكثافة الظاهرية يؤدي إلى ارتفاع الماء الجوفي الذي يحتوي على الأملاح إذ يتم ترسيبها على سطح التربة بفعل التبخر كما مر معنا وعلى صعيد المواقع المدروسة فقد تراوحت درجة ملوحة تربها بين (١٥,٢) ديسي سيمنز /م في الموقع السابع الذي يبعد (١٤٠٠م) عن معامل الطابوق و (٢٨,٤) ديسي سيمنز/م في الموقع الثاني الذي يبعد (٤٠٠م) عن هذه المعامل الامر الذي يشير الى ان تركيز الانبعاثات يقل بالابتعاد عن مصدرها .شكل (٦) .

شكل (٦)

درجة ملوحة الترب الملوثة بانبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ ونهاية موسم الأمطار لعام ٢٠٠٥



المصدر :بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

إنّ ارتفاع ملوحة الترب المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق له تأثيراته السلبية على ظروف نمو النباتات وانتاجيتها فهي تؤدي الى زيادة الشد التنافذي (الآزموزي) لمحلولها فتضعف قابلية النبات على امتصاص حاجته من الماء (الراشدي /١٧٩/١٩٨٧) ، كما تؤدي زيادة تركيز الأملاح في التربة ودخولها إلى خلايا النبات إلى انكماش بروتوبلازم الخلية بعملية تسمى (البلزمة) حيث تنهار الخلايا النباتية فيتأخر النمو ويصغر حجم النبات ويذبل ثم يموت (Brady/1974/399) ، وتؤثر الملوحة العالية للتربة على العديد من الفعاليات الحيوية للنبات وطبيعته التشريحية ، وقد اشارت إحدى الدراسات التي اجريت على محصول قصب السكر في مزرعة هذا المحصول المجاورة لمعامل الطابوق في هذه المنطقة إلى إنّ انتاجية الدونم الواحد

من المحصول زادت على (٣٠) طناً عندما كانت ملوحة التربة أقل من(١) ديسي سيمنز /م ، ولكنها انخفضت دون (٢٠) طناً عندما ارتفعت ملوحتها إلى (٧) ديسي سيمنز /م (حبيب/١٨/١٩٧٠) ، واخيراً تؤدي الملوحة العالية إلى تقليل نشاط الكائنات الدقيقة في التربة عند قيامها بتحليل المواد العضوية ويعزى ذلك إلى إحداث تغييرات كيميائية وفيزيائية لبروتوبلازم هذه الكائنات نتيجة لدخول الأملاح فينتج عن ذلك بروتين قلوي يجعل نشاط البروتوبلازم غير طبيعي (المختار وزميله/٩٢/١٩٨٩).

وفيما يتعلق بتراكيز الايونات الموجبة في محلول ترب منطقة الدراسة فقد اظهرت نتائج التحليلات ان معدلات تراكيز هذه الايونات للترب غير الملوثة كانت (٢٠٠،٣ و ٧٢ و ١٨٢.٣ و ١٦٩٨) جزءاً في المليون للكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم على التوالي ، ارتفعت قيم هذه التراكيز جميعا في محاليل الترب المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق اذ بلغت (٣٨٩) جزءاً في المليون للكالسيوم و(٢٢٩) جزء في المليون للمغنيسيوم(١٨٥) جزء في المليون للبوتاسيوم(٥٤٢١) جزء في المليون لايونات الصوديوم ، أي ان تراكيز هذه الايونات قد ازدادت بنسبة (٩٤%) للكالسيوم و(٢١٨%) للمغنيسيوم و(١,٤%) للبوتاسيوم و(٢١٩%) للصوديوم .

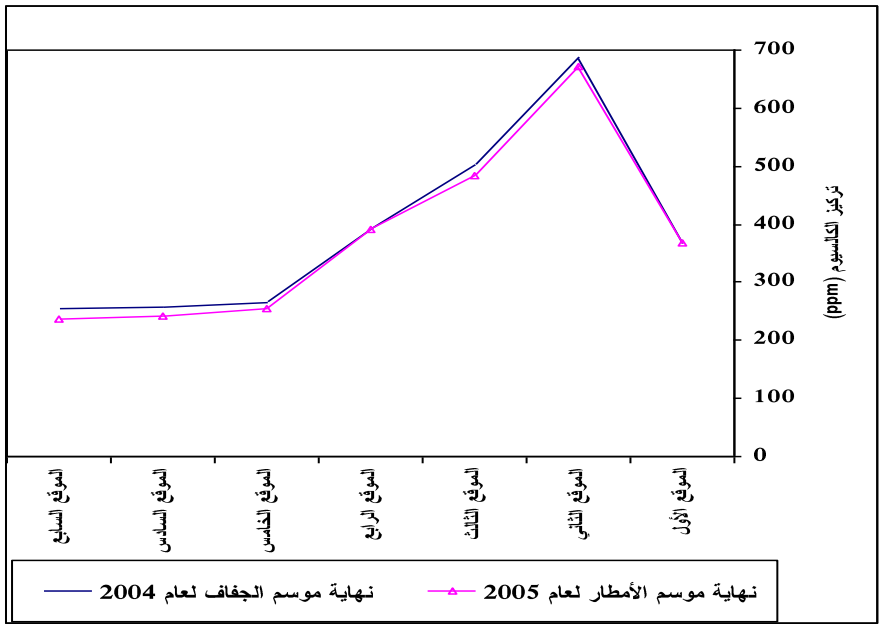
إنّ زيادة تراكيز هذه الايونات في الطبقة السطحية للتربة قد يعزى وبصورة رئيسة الى تساقط المواد المنبعثة من مداخن المعامل التي تحتوي على هذه الايونات على التربة السطحية ، فضلاً عن ان هذه الطبقة التي غالبا ما تحتوي على المواد العضوية الناتجة عن تحلل الغطاء النباتي اذ تعمل هذه المواد على امتصاص الايونات والعناصر الثقيلة.(الحمداني/١٩٨٧/٦٤٦٥).

وعلى صعيد المواقع المدروسة فقد تبين ان أعلى تركيز لهذه الايونات كان في الموقع الثاني الذي يبعد (٤٠٠م) عن معامل الطابوق فقد بلغت هذه القيم في هذا الموقع (٦٨٧) جزءاً في المليون للكالسيوم و(٤٠٧) جزءاً في المليون للمغنيسيوم و (٢٤٥) جزءاً في المليون للبوتاسيوم و(١٢١١٧) جزءاً في المليون لايونات الصوديوم، بينما كان اقل القيم لتراكيز هذه الايونات في الموقع السابع الذي يبعد (١٤٠٠م)عن المعامل اذ بلغت (٢٥٤) جزءاً في المليون للكالسيوم و(١٠٦) جزء في المليون للمغنيسيوم(١٢٣) جزء في المليون للبوتاسيوم (٩٨٠) جزء في المليون للصوديوم.(الاشكال ٧،٨،٩،١٠).

وعلى الرغم من أهمية الايونات الموجبة في محلول التربة كعناصر مغذية للنباتات لكن زيادة تراكيزها تعود بآثار سلبية لأنّ زيادة جاهزية عنصر ما قد تؤدي إلى نقص في جاهزية عناصر اخرى (العاني /١٩٨٠/ ٢٢٠)، كما ان زيادة تركيز العنصر قد لا يؤثر تاثيراً معنويا في زيادة معدل نمو النبات بل يحدث تشجيعا في عملية الامتصاص للعنصر الغذائي أي تراكمه داخل اجزاء النبات ، اما في حالة وجود العنصر الغذائي بتراكيز اعلى بكثير من الحدود الحرجة فأن ذلك سوف يضعف نمو النبات نتيجة لوصول تراكيز العنصر إلى حد السمية(الحمداني/١٩٨٧/ ٩٦) فزيادة تركيز ايونات الصوديوم في محاليل الترب الملوثة من شانه أن يقلل من جاهزية عناصر الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم اذ يقل تركيز هذه العناصر على سطوح التبادل فيقل امتصاصها من قبل النبات ،فضلا عن ذلك فأن التركيز العالي لايونات الصوديوم يؤدي إلى تقليل محتوى التربة من الاوكسجين وهذا بحد ذاته يقلل من جاهزية العناصر الغذائية في التربة (النعيمي/١٩٩٠/ ٢٣٢) .

شكل (٧)

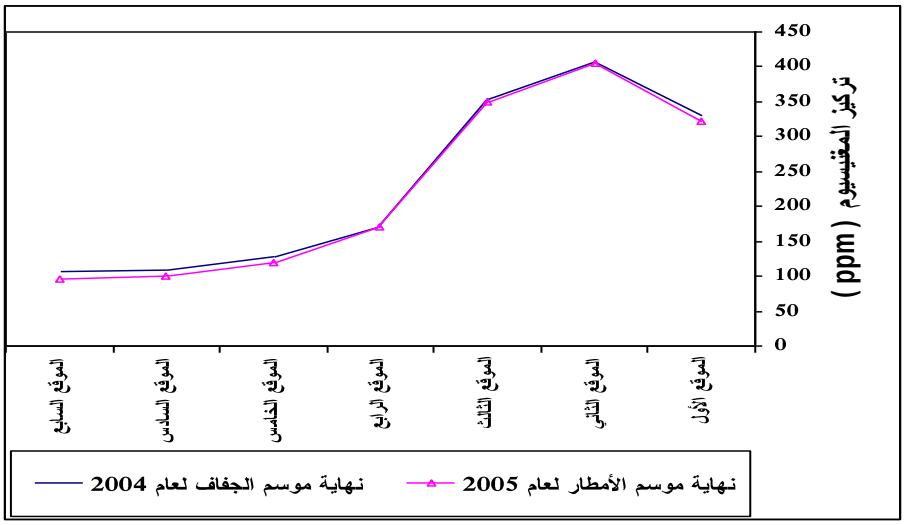
تركيز ايونات الكالسيوم (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل(م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(٨)

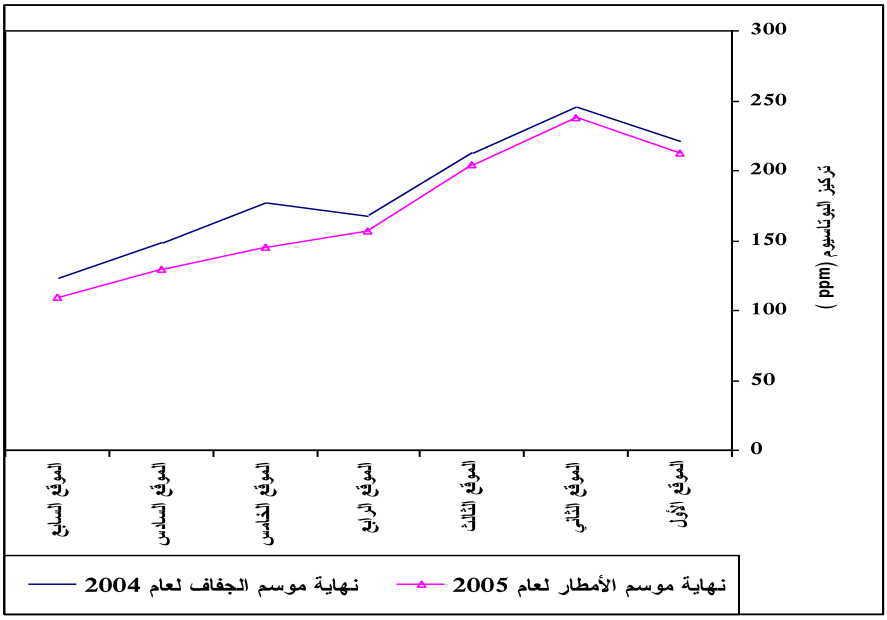
تركيز ايونات المغنيسيوم (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الأمطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(٩)

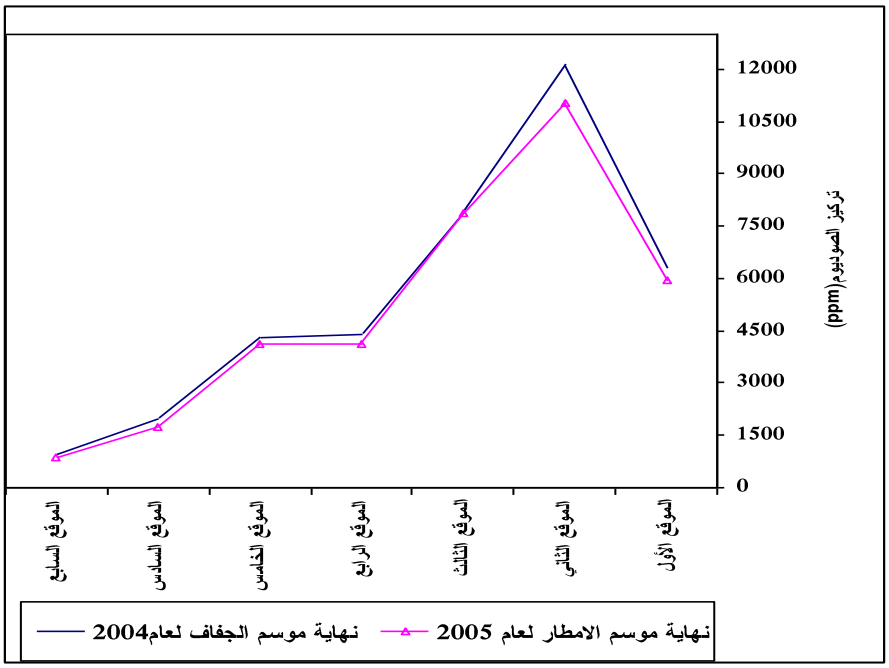
تركيز ايونات البوتاسيوم (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(١٠)

تركيز ايونات الصوديوم (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

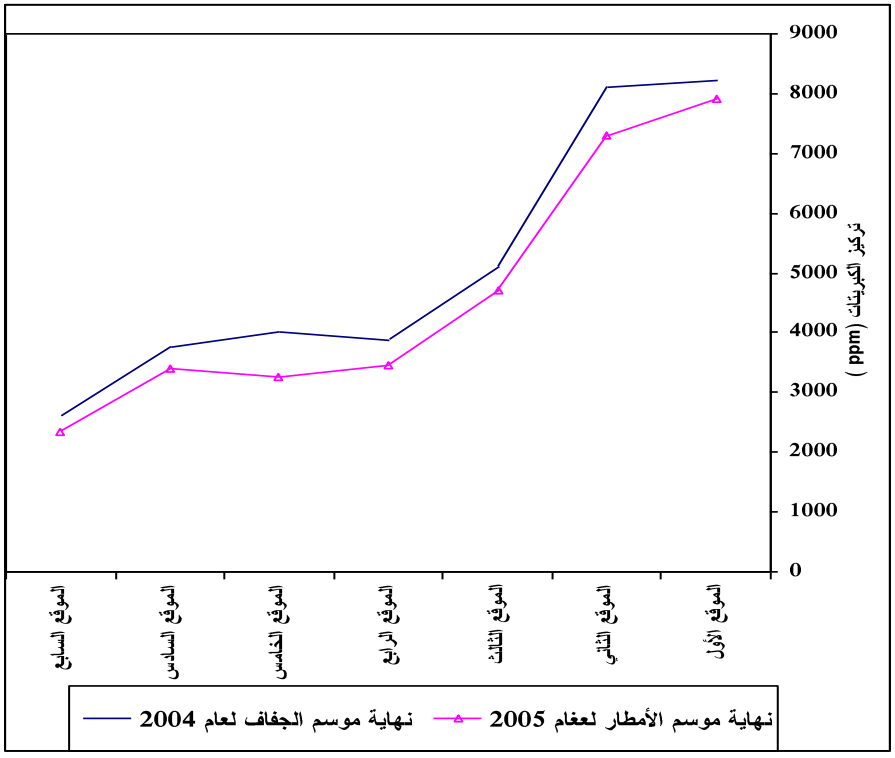
اما بالنسبة لايونات الكالسيوم فأن زيادة تركيزها في محلول التربة يعمل على منافسة ايونات البوتاسيوم والمغنيسيوم على الامتصاص على المعقد الغروي فتطردها إلى محلول التربة اذ تكون عرضة للفقدان (جوادواخرون/١٩٨٨/٢٥٠) فضلا عن ان زيادة تركيز هذه الايونات يعمل على خفض معدل الانبات والاخلال بموازنة العناصر الغذائية في محلول التربة وخصوصا اذا رافقه تركيز عال لايونات الكلوريدات السالبة وينطبق نفس الكلام على زيادة تركيز ايونات المغنيسيوم (Bear/1974/305) كما اشارت إحدى المصادر ايضا إلى أنّ زيادة تركيز ايونات المغنيسيوم عن (٠,٥ %) في اوراق النباتات قد يؤدي إلى نقص في ايونات البوتاسيوم والكالسيوم او قد يسبب خلل في التغذية .(سلتنجيف/١٩٩٠/٢٧٨) .

اما ما يخص الايونات السالبة فقد بلغ معدل تركيزها للترب غير الملوثة في منطقة الدراسة (٢٧٠٣) جزءاً في المليون للكبريتات و (١٥٠٩,٣) جزءاً في المليون للكلوريدات و (٣٠,٦) جزءاً في المليون لايونات البيكاربونات، ولكن معدلات هذه القيم ارتفعت بشكل ملحوظ في الترب المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق اذ بلغت (٥٠٩١) جزءاً في المليون للكبريتات و (٥٠١٧) جزءاً في

المليون للكلوريدات و(٤٥) جزءاً في المليون للبيكاربونات ، وهذا يعني إن نسبة زيادة تركيز هذه الايونات في الترب الملوثة قد بلغت (٨٨,٣ %) للكبريتات و(٢٣٢%) للكلوريدات و (٤٧%) للبيكاربونات . أمّا أعلى مستوى المواقع المدروسة فقد تبين إنّ أعلى تركيز لايونات الكبريتات كان في الموقع الأول الذي يبعد(٢٠٠م) عن معامل الطابوق اذ بلغ (٨٢١٠) جزءاً في المليون ، ونفس الكلام ينطبق على ايونات البيكاربونات اذ بلغ تركيزها في هذا الموقع (٧٨) جزءا في المليون ، أمّا ايونات الكلوريدات فقد كان أعلى تركيز لها في الموقع الثاني (٤٠٠ م عن المعامل) وقد بلغ (١١٩٤٠) جزءاً في المليون ، وكان أقل تركيز لايونات الكبريتات في الموقع السابع (١٤٠٠ م عن المعامل) وبلغ (٢٥٨٠) جزءاً في المليون ،ولايونات الكلوريدات كان في الموقع السابع ايضا وبلغ(٥٣١) جزءاً في المليون بينما كان لايونات البيكاربونات في الموقع السادس (١٢٠٠ م عن المعامل) وقد بلغ (٣١) جزءاً في المليون. ٠(الاشكال ١١،١٢،١٣).

شكل(١١)

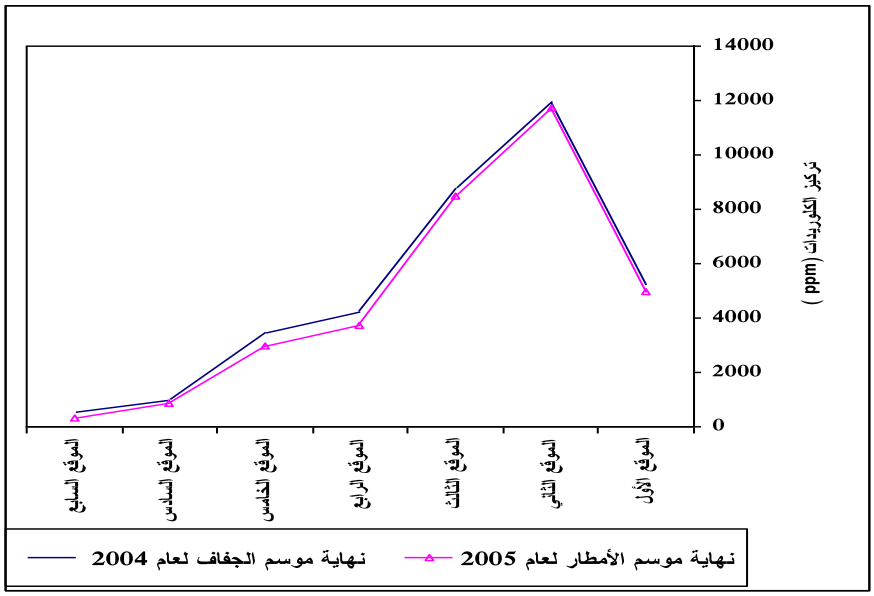
تركيز ايونات الكبريتات(جزء في المليون) للترب الملوثة بأبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(١٢)

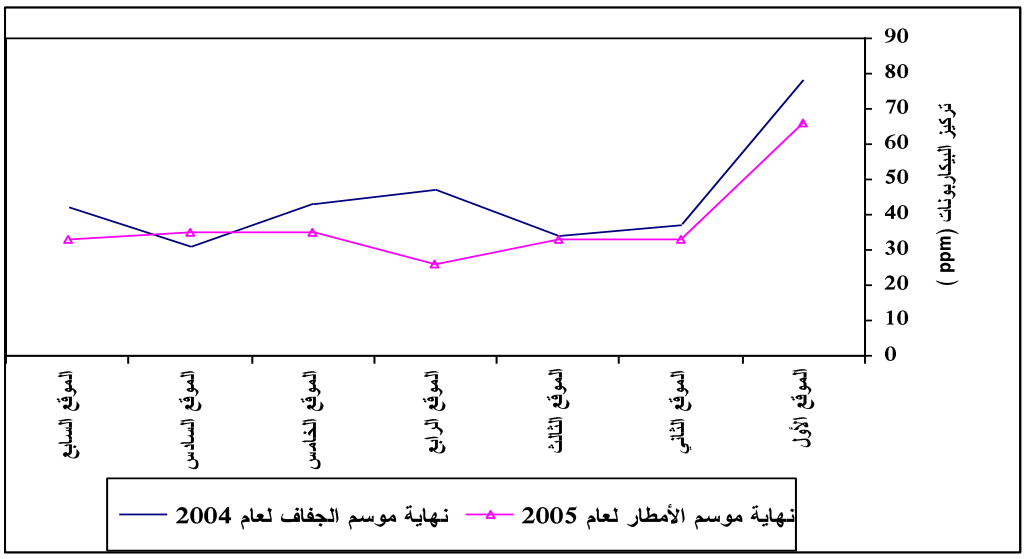
تركيز ايونات الكلوريدات (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(١٣)

تركيز ايونات البيكاربونات (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

إنّ ارتفاع تراكيز الايونات السالبة في محاليل الترب المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق تنجم عنه آثار سلبية على التربة والنبات معاً ، فمثلاً يسبب ارتفاع تركيز ايونات الكلوريدات في محلول التربة السمية للعديد من المحاصيل الحساسة وأشار مصدر بهذا الصدد إلى أن وجود الكلوريدات بكميات كبيرة يسبب تثخن أوراق بعض النباتات ويجعلها تميل للتجعد (العاني /١٧٥/١٩٨٠) ، أمّا خطورة ايونات البيكاربونات فتكمن في ترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم الامر الذي يشجع بدوره على ظهور القلوية في التربة وحدوث خلل في التوازن بين عناصر الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم (الاسدي/١٠٩/١٩٩٧) .

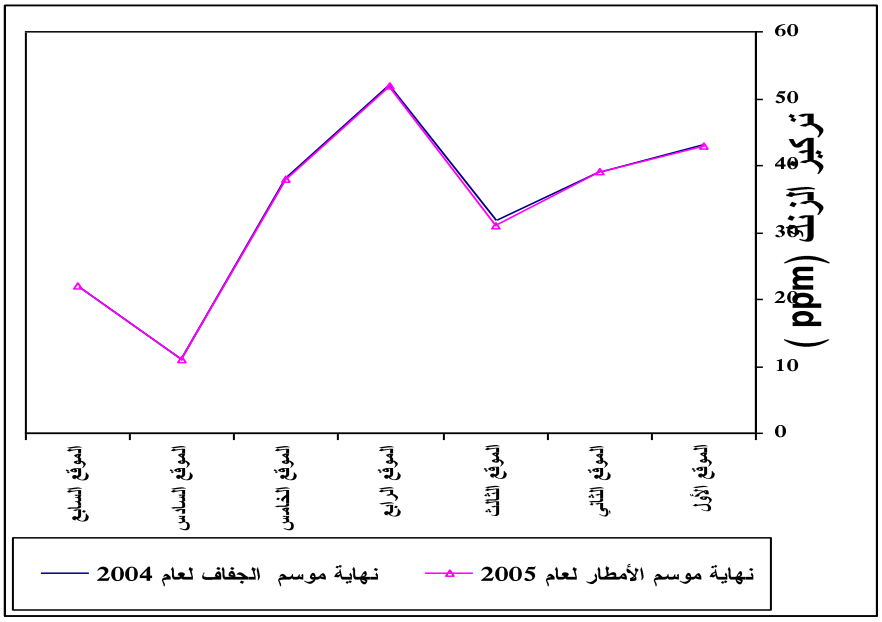
وأخيراً وفيما يتعلق بالعناصر الثقيلة في الترب المدروسة فقد تبين ان معدل تراكيزها في الترب غير المتأثرة بأنبعاثات معامل الطابوق قد بلغ (٢٦) جزءاً في المليون لعنصر الزنك و (١٦٧,٨) جزءاً في المليون للمنغنيز و(١٩,٢) جزءاً في المليون لعنصر النحاس ، أمّا في الترب الملوثة فقد وصلت هذه المعدلات إلى(٣٣,٩) جزءاً في المليون للزنك ، و(١٩٦) جزءاً في المليون للمنغنيز و(٣٣,١) جزءاً في المليون للنحاس ، وهذا يعني ان تراكيز هذه العناصر قد ازدادت في الترب الملوثة بنسبة (٣٠,٤%) بالنسبة لعنصر الزنك و(١٦,٨%) لعنصر المنغنيز، و(٧٢,٤%) لعنصر النحاس، أمّا على صعيد المواقع المدروسة فقد تراوحت قيم تراكيز عنصر الزنك بين (١١) جزء اً في المليون في الموقع السادس (١٢٠٠م عن المعامل) و(٥٢,٢) جزءاً في المليون في الموقع الرابع(٨٠٠م عن المعامل) ، وتراوحت لعنصر المنغنيز بين (١٤٦) جزءاً في المليون في الموقع السادس و(٢٣٨,٢) جزء في المليون في الموقع الثالث (٦٠٠م عن المعامل) ، أمّا عنصر النحاس فقد تراوحت بين (٢١,٨) جزءاً في المليون في الموقع السادس و(٤٣) جزءاً في المليون في الموقع الثاني (٤٠٠م عن المعامل) (الأشكال ١٤،١٥،١٦).

يترك ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في التر ب المتأثرة بانبعاثات معامل الطابوق نتائج سلبية على بيئتها الزراعية وذلك لأنّ لهذه العناصر القابلية العالية على التراكم والذوبان في الأنسجة الحية للنباتات ثم تنتقل إلى الحيوانات ومنها إلى إنسان او تنتقل إلى الإنسان مباشرة بوس اطة السلاسل الغذائية (الحفيظ/١٥٦/٢٠٠٥) ، بالنسبة لعنصر الزنك يقدر محتوى الترب العراقية من هذا العنصر بين(٣٠- ٨٠) جزءاً في المليون كما إنّ الحد المطلوب منه في التربة لنمو معظم المحاصيل الزراعية يتراوح بين (١ – ١٠٠) جزءاً في المليون (عواد/٢٦٢/١٩٨٧-٢٧٥) ، وهذا

يعني إن محتوى ترب منطقة الدراسة من هذا العنصر والملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق يقع ضمن الحدود الاعتيادية غير المؤثرة على نمو النباتات في هذه المنطقة ، أمّا بالنسبة لعنصر المنغنيز فأن حاجة معظم المحاصيل الزراعية منه قليلة وقد تتراوح بين (١٢٥- ٢٥٠) غم /دونم و إنّ الحد الحرج لمستوى هذا العنصر في النبات يقع بحدود (١٢-٢٥) جزءاً في المليون ، ولكن تجاوز تركيزه في أنسجة النباتات المختلفة حدود (١٦٠) جزءاً في جزءاً في المليون يعني الوصول إلى حالة السمية (Toxicity) والتي تتمثل أعراضها بظهور بقع بنية على الأوراق القديمة للنباتات (عواد/١٩٨٧/٣٠٣) ، كما أشار مصدر آخر بهذا الصدد إلى أنّ التركيز العالي للمنغنيز يؤثر سلباً على النباتات بأتجاهين الأول منافسته لسيادة ايونات الحديد حيث يعمل على اكسدته وبالتالي يؤدي ألى ظهور أعراض نقص الحديد والثاني الثأثير السمي المباشر على الأنظمة التي تشارك في عملية الترفس (ستانجيف/١٩٩٠/٦٦) ، أمّا ما يخص عنصر النحاس فيقدر محتوى الترب العراقية من هذا العنصر بين (٢٣,٥- ٥٤) جزءاً في المليون ، أمّا الاحتياج الأمثل لنمو معظم المحاصيل الزراعية منه فيتراوح بين (٢- ٢٠) جزءاً في المليون في المادة الجافة كما إن الحد الحرج منه في الـنباتات يقع بين (٢,٥- ٣٠) جزءاً في المليون وتقدر الكمية التي تمثل الحد الحرج من هذا العنصر والجاهزة بالتربة بحدود (٠,٢) جزءاً في المليون وتسبب الزيادة في تركيز النحاس والتي تتجاوز (٤) جزء في المليون السمية والضرر لمعظم المحاصيل الزراعية .(عواد/١٩٨٧/٢٠٩) .

شكل(١٤)

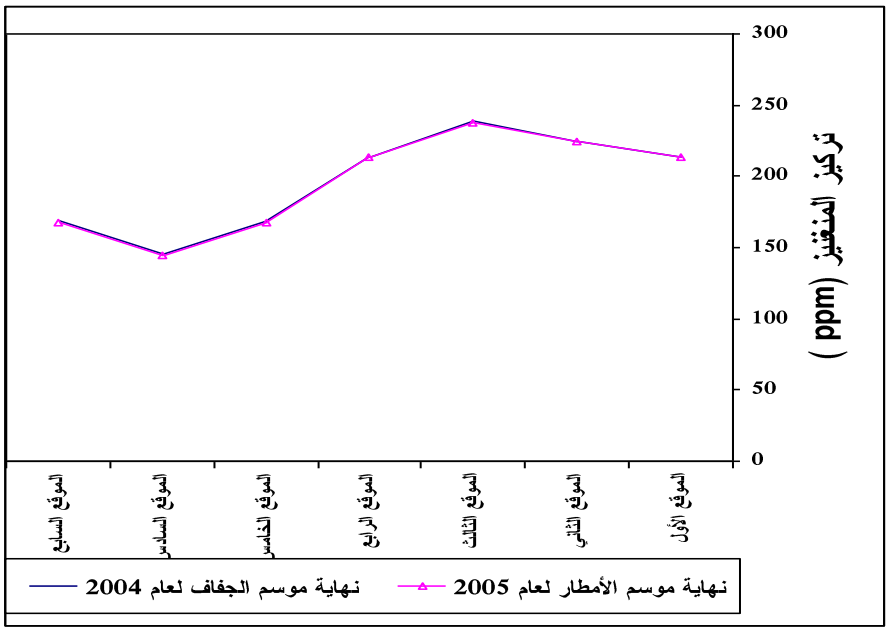
تركيز عنصرالزنك (جزء في المليون) للترب الملوثة بأتبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الأمطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(١٥)

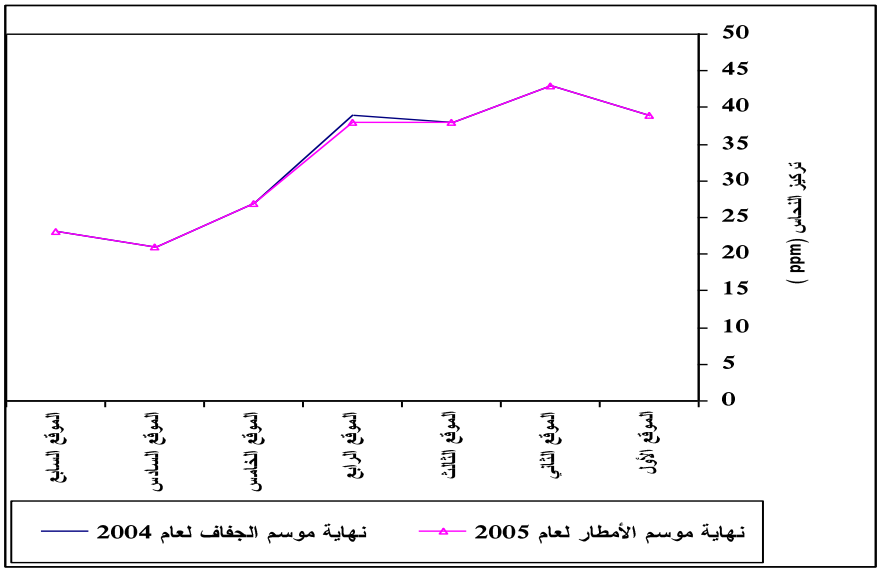
تركيز عنصرالمنغنيز (جزء في المليون) للترب الملوثة بأتبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الأمطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥) .

شكل(١٦)

تركيز عنصرالنحاس (جزء في المليون) للترب الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق حسب بعد المواقع عن المعامل (م) خلال نهاية موسم الجفاف لعام (٢٠٠٤) ونهاية موسم الامطار لعام(٢٠٠٥)



المصدر: بيانات الجدولين (٤ ، ٥)

الخصائص الكيميائية للترب في نهاية موسم الامطار لعام ٢٠٠٥:

اظهرت نتائج التحليلات الكيميائية لنماذج الترب المدروسة بعد انتهاء موسم الأ مطار لعام٢٠٠٥ ، إن معدل درجة تفاعل(PH) الترب غير الملوثة بأنبعاثات معامل الطابوق قد بلغ (٧,٢) وهي بذلك تصنف على إنّها ترب متعادلة ، وبلغ هذا المعدل للترب الملوثة (٧,٩) وبذلك تعد من صنف الترب المعتدلة القاعدية وبمقارنة هذه القيمة مع قيمة نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ يتضح إنّ هناك انخفاضاً بسيطاً في درجة تفاعل هذه الترب اذ بلغت نسبة هذا الانخفاض حوالي (٢,٥%) ، أمّا بالنسبة لدرجة الملوحة فقد بلغ معدلها في هذا الموسم ول‌لترب غير الملوثة (٧) ديسي سيمنز /م فهي اذن تصنف على إنّها متوسطة الملوحة حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي السالف الذكر بينما كان معدل درجة ملوحة الترب الملوثة (١٦,٥) ديسي سيمنز /م فهي تعد عالية الملوحة جداً وبمقارنة ذلك مع معدل نهاية موسمالجفاف لعام ٢٠٠٤ يتضح أن هناك انخفاضاً بسيطاً لدرجة الملوحة بفعل الامطار الساقطة اذ بلغت نسبة الانخفاض (١٤%) وعلى صعيد المواقع المدروسة فقد تراوحت درجة ملوحة هذه الترب بين (١٠,٩) ديسي سيمنز /م في

الموقع السابع (١٤٠٠م عن معامل الطابوق) و(٢٥,٦)ديسي سيمنز/م في الموقع الثاني (٤٠٠م عن المعامل) .(راجع شكل ٦).

وفيما يتعلق بتراكيز الايونات الموجبة فقد بلغ معدلها للترب غير الملوثة (١٩٣,٦) جزءاً في المليون للكالسيوم و(٦٩,٣) جزءاً في المليون للمغنيسيوم و(١٦٩) جزءاً في المليون للبوتاسيوم و(١٦٣٥) جزءاً في المليون لايونات الصوديوم ، وبلغت هذه المعدلات لترب المواقع الملوثة (٣٧٨,٨) جزءاً في المليون للكالسيوم و(٢٢٣,٦) جزءاً في المليون للمغنيسيوم و(١٧٠,٧) جزء اً في المليون للبوتاسيوم و(٥١٠٢,٤) جزءاً في المليون لايونات الصوديوم ، الأمر الذي يشير إلى إنّ هناك انخفاضاً ضئيلاً في تراكيز هذه الايونات بالمقارنة مع فترة نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ اذ بلغت نسب هذا الانخفاض (٢,٦%) للكالسيوم و (٢,٣%) للمغنيسيوم و (٧,٧%) للبوتاسيوم و(٥,٨%) للصوديوم الأمر الذي يشير إلى ضعف مساهمة الأمطار المتساقطة في المنطقة في ترشيح الايونات والأملاح المختلفة للافاق السفلى للتربة بعد انتهاء موسم الأمطار ، أمّا بالنسبة لقيم تراكيز هذه الايونات على مستوى المواقع المدروسة فقد تراوحت بين الموقع الثاني (٤٠٠م عن المعامل) كأعلى قيمة والموقع السابع (١٤٠٠م عن المعامل) كأقل قيمة ولجميع الايونات الموجبة اذ كانت بين (٢٣٨-٦٧٢) جزءاً في المليون للكالسيوم وبين (٩٧-٤٠٥) جزءاً في المليون للمغنيسيوم وبين (١٠٩-٢٣٨) جزءاً في المليون للبوتاسيوم واخيراً تراوحت بين (٨٦٢-١١٠٢٧) جزءاً في المليون لأيونات الصوديوم .(راجع الاشكال ٧،٨،٩،١٠) .

وفيما يخص الايونات السالبة فقد تبين إنّ معدلات تراكيزها في الترب غير الملوثة (٢٥٠٢.٣) جزءاً في المليون لأيونات الكبريتات، و(١٣٨٧) جزءاً في المليون لأيونات الكلوريدات و (٢٨) جزءاً في المليون لأيونات البيكاربونات بينما كانت هذه القيم للترب الملوثة بانبعاثات معامل الطابوق (٤٦٢١،٤) جزءاً قي المليون للكبريتات و(٤٧٣٨،٦) جزءاً في المليون للكلوريدات و(٣٧،٣) جزءاً في المليون للبيكاربونات، وبمقارنة هذه المعدلات مع مثيلاتها في نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ ، يظهر إنّ هناك انخفاضاً لتراكيز هذه الايونات كانت نسبه (٩،٢%) للكبريتات و(٥،٥%) للكلوريدات و(١٧%) للبيكاربونات ، اما على صعيد مواقع الترب المدروسة فقد تبين ان هناك تفاوتاً في توزيع تراكيز هذه الايونات اذ تراوحت هذه القيم للايونات الكبريتات بين (٢٣٥٠) جزءاً في المليون في الموقع السابع (١٤٠٠م عن المعامل) و(٧٩٠٠) جزءاً في

المليون في الموقع الأول الذي يبعد (٢٠٠م) عن معامل الطابوق، وتراوحت لايونات الكلوريدات بين (٣٠٠) جزءاً في المليون في الموقع السابع و (١١٧٥٠) جزءاً في المليون في الوقع الثاني (٤٠٠م عن المعامل) ، وتراوحت لايونات البيكاربونات بين (٢٦) جزءاُ في المليون في الموقع الرابع (٨٠٠م عن المعامل) و(٦٦) جزءاً في المليون في الموقع الأول (٢٠٠م عن المعامل) . (راجع الاشكال ١١،١٢،١٣).

وفيما يخص العناصر الثقيلة في الترب المدروسة خلال نهاية موسم الأمطار لعام ٢٠٠٥ فقد بلغت معدلات تراكيزها في الترب غير الملوثة (٢٥،٦) جزءاً في المليون لعنصر الزنك و (١٦٧) جزءاً في المليون للمنغنيز و (١٩) جزءاً في المليون لعنصر النحاس، أمّا للترب الملوثة بانبعاثات معامل الطابوق فقد بلغت هذه المعدلات (٣٣،٧) جزءاص في المليون للزنك و (١٩٥،٤) جزءاً في المليون للمنغنيز و(٣٢،٧) جزءاً في المليون للنحاس، وبمقارنة هذه القيم مع معدلات فترة نهاية موسم الجفاف لعام ٢٠٠٤ يتضح ان هناك انخفاضاً ضئيلاً جداً لهذه التراكيز في نهاية موسم الامطار لعام ٢٠٠٥ اذ بلغت نسبه (٠،٦ و٠،٣ و١،٢) % لكل من الزنك والمنغنيز والنحاس على التوالي الامر الذي يعني ضآلة مساهمة الامطار في المنطقة في ترشيح العناصر الثقيلة للترب الملوثة الى طبقاتها السفلى ، وعلى مستوى المواقع المدروسة فقد تبين ان اقل القيم لتراكيز هذه العناصر كانت في الموقع السادس (١٢٠٠ م عن المعامل) إذ بلغت (١١و١٤٥و٢١) جزءاً في المليون لكل من عناصر الزنك والمنغنيز والنحاس على التوالي، أمّا على صعيد القيم فقد كانت لعنصر الزنك عند الموقع الرابع وبلغت (٥٢) جزءاً في المليون ولعنصر المنغنيز عند الموقع الثالث إذ بلغت (٢٣٨) جزءاً في المليون ولعنصر النحاس عند الموقع الثاني وكانت (٤٣) جزءاً في المليون.(راجع الاشكال ١٤،١٥،١٦).

المصادر:

١.الأسدي، كفاح صالح بجاي ، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق،اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة البصرة، ١٩٩٧، (غير منشورة).

٢.الاسدي ،كاظم عبد الوهاب حسن، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه،رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب،جامعة البصرة، ١٩٩١،(غير منشورة).

٣.امين، حسن وقاسم جبار سليمان واحمد قدري ابو الغيظ، خواص النفط والغاز الطبيعي ،جامعة الموصل ،مديرية مطبعة الجامعة ،١٩٨٥.

٤.بوران ، علياء خاتوغ ومحمد حمدان ابودية ، علم البيئة، عمان، دار ال شروق للنشر والتوزيع،١٩٩٤.

٥.جواد، كامل سعيد ومحمد علي حمزة وحسن كاظم علوش ، خصوبة التربة والتسميد، بغداد مطبعة التعليم العالي ،١٩٨٨.

٦.حبيب، ابراهيم محمد ، استصلاح الاراضي في مشروع سكر القصب بمحافظة ميسان ، بحث مقدم الى المؤتمر الاقليمي لاستصلاح الاراضي ،تشرين الأول ،بغداد، ١٩٧٠.

٧.الحفيظ ،عماد محمد ذياب ، البيئة ،حمايتها ،تلوثها ، مخاطرها ، عمان ، دار صنعاء للنشر والتوزيع،٢٠٠٥.

٨.الحمداني ،رائدة اسماعيل عبد الله ، التلوث الصناعي للعناصر الصغرى والثقيلة على الترب والنبات ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل ، ١٩٨٧،(غير منشورة).

٩. داود، صبري مارزينا ،دراسة انبعاث الملوثات من معامل الطابوق في المنطقة الجنوبية ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الهندسة ،جامعة البصرة ،١٩٨٥،(غير منشورة) .

١٠. الداغستاني ، سامي رجب ،أثرالمحسنات في بعض الصفات الفيزياوية للتربة الحقلية ، وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس ، مجلس البحث العلمي ، البحوث الزراعية ، (٧-١١)تشرين الأول،بغداد،١٩٨٩.

١١. الراشدي ، راضي كاظم ،علاقات التربة بالنبات ، الموصل ،دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٨٧.

١٢. الربيعي ،داود جاسم،ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي في العراق ، مجلة الخليج العربي ، العدد الثاني ، المجلد العشرون ، بغداد،طبع الدار العربية،.١٩٨٨
١٣- بلنجيف، ل وأخرون، الكيمياء الزراعية ، ترجمة نديم فيحا وخليل ابراهيم محمد علي، الموصل ، مطابع التعليم العالي ،١٩٩٠.
١٤ -العاني ،عبد الفتاح، اساسيات علم التربة،بغداد، مؤسسة المعاهد الفنية ،١٩٨٤.
١٥- العاني ، عبد الله نجم،مبادىء علم التربة ،الموصل مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٨٠
١٦- العكيدي، وليد خالد علم البيدولوجي مسح وتصنيف الترب،بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٦
١٧- كاظم مشحوت، التسميد وخصوبة التربة،الموصل ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،١٩٨٧
١٨- المختار ،منذر محمد علي و كاظم حسن هديلي، تأثير ملوحة التربة على تحلل المواد العضوية ومعدنة الكاربون والنتروجين ،وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس ، مجلس البحث العلمي ،البحوث الزراعية (٧-١١) تشرين الأول ،بغداد، ١٩٨٩.
١٩- مديرية زراعة محافظة ميسان ،قسم الاراضي، شعبة المساحة والتوزيع، خارطة مقاطعات محافظة ميسان، مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠، ١٩٩٢(خارطة غير منشورة).
٢٠- مسلم، ابراهيم احمد،التلوث، عمان، مطابع الجمعية العلمية الملكية، ١٩٨٥.
٢١- النعيمي ،سعد الله نجم عبد الله،علاقة التربة بالماء والنبات، الموصل ، مطابع التعليم العالي ،١٩٩٠ .
٢٢- الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي،قسم المناخ، بيانات غير منشورة.
23. Baver, L.D, Soil Physics, Third Edition, U.S.A,John Wiley and Sons Inc, 1956.
24. Bear, Firman E ,Chemistry of the Soil, Second Edition, Holl and,Rinhold Publishing corporation , 1974 .
25. Black,C.A,Soil - plant Relationships,U.S.A,John Wiley and Sons lnc,1968.
26.Brady,Nyle C, The nature and Properties of Soil s 8th Edition, U.S.A,1974.
27. F.A.O, Unesco,lrrigation Drainage Salinity, An international Source Book , London, Hutchinson and Co , 1973.
28. Foth,Henry D, Fundamentals of Soil Science, 7th Edition , U.S.A,John Wiley and Sons lnc ,1984 .
29.Pitty,A.F,Geography and Soil Properties, Great Britain, Cambridge University Press, 1978 .
30- Al- Shalash, Ali , The Climate of Iraq , Amman , 1966.