تأثير مخلفات معمل بيبسي الكوفة في تلوث التربة والمياه

الاستاذ الدكتور
كفاح صالح الاسدي

المدرس المساعد
صفاء مجيد المظفر

جامعة الكوفة- كلية الآداب

المستلخص

يعد التلوث من الظواهر البيئية التي أخذت جزا ً كبيرا من اهتمام الباحثين والمؤسسات الصحية وحكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين على وجه الخصوص الدول ألمتقدمه. وتعد مشكلة التلوث من أهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعادا بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة، خصوصا بعد الثورة الصناعية في أوروبا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة .

يعرف التلوث بشكل عام على انه هو إحداث تغير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلى ظهور بعض المواد التي لا تتلاءم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلى اختلاله .

فيما يعرف تلوث التربة على انه أي تغيير فيزيائي أو كيميائي يسبب في تغير استغلالها و جعلها غير قادرة على الاستغلال المفيد دون المعالجة .

في حين يعرف تلوث المياه على انه كل ما يدخل كتلة الماء من اثر يحدثه الإنسان فيؤدى إلى تغير الصفات الطبيعية والكيميائية واختلال التوازن الطبيعي في تلك الكتلة وبالتالي تضر بالإنسان والكائنات الحية .

يتناول البحث دراسة وتحليل المخلفات المطروحة من معمل بيبسي الكوفة إلى البيئة وذلك بهدف معرفة العناصر المطروحة من المعمل والملوثة للتربة والمياه معاً .

يقع معمل بيبسي الكوفة في ناحية العباسية قضاء الكوفة ويحادد طريق نجف –بابل ونهر الفرات (شط العباسية) ومبزل جوبان .

اعتمدت الدراسة على جمع وتحليل (٦)نماذج من المياه (٣)منها خلال الموسم الصيفي و(٣)منها خلال الموسم الشتوي وذلك من المخلفات السائلة المطروحة من المعمل ومن المبزل القريب من المعمل والذي تنصرف إليه ومن مياه شط العباسية القريب منه .

كما اعتمدت الدراسة على جمع وتحليل (٤)نماذج من التربة (٢)منها خلال الموسم الصيفي و(٢) منها خلال الموسم الشتوي وذلك من الجهات المتأثرة بالجهات المطروحة من المعمل والجهات الأخرى البعيدة عنها .

توصلت هذه الدراسة على ان معمل بيبسي الكوفة يطرح مخلفات سائلة وأخرى صلبة تؤدي إلى تلوث التربة والمياه بعناصر ملوثة مختلفة .

((The impact of plant residues Pepsi Kufa in soil and water pollution))

Abstract

Pollution is environmental phenomena that took a great part of the attention of researchers, health institutions and governments around the world since the second half of the twentieth century, in particular the developed countries. The problem of pollution of the most pressing environmental problems that began to take dimensions of environmental, economic and social problems, especially after the industrial revolution in Europe and the massive industrial expansion and backed by modern technology.

Pollution in general know that it is a change in the environment surrounding the living human-induced and daily activities leading to the emergence of some materials that do not fit with the place where the organism and lead to Achtlalh.

Known as the pollution of the soil as any physical or chemical change causes the change in use and unable to make it worthwhile exploitation without treatment.

While water pollution is known to all that enter the body of water the effect of human-induced change leads to physical and chemical characteristics and the disruption of the natural balance in the cluster and is thus detrimental to human beings and living organisms.

The research study and analysis of plant residues before Pepsi Kufa to the environment in order to know the elements put forward by the plant and the contaminated soil and water together.

Pepsi factory is located in the area Abbasid Kufa Kufa and eliminate those who oppose through Najaf - Babylon and the Euphrates River (Shatt Al-Abbasid) and Mbzl Gobain.

The study relied on the collection and analysis (6) samples of water (3) of them during the summer season, and (3) of them during the winter season, from liquid waste before the plant is Alambzl near the plant and the GOES him and the Shatt al-Abbasid nearby.

As the study relied on the collection and analysis (4) samples of soil (2), including during the summer season and (2), including during the winter season, from those affected Paljhat raised from the plant and others farther away.

The findings of this study that the Pepsi plant poses Kufa effluents and other solid lead to contamination of soil and water contaminated with different elements

المقدمـــــــة :

يعد التلوث من الظواهر البيئية التي أخذت جزاً كبيرا من اهتمام الباحثين والمؤسسات الصحية وحكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين وعلى وجه الخصوص الدول ألمتقدمه. أصبحت مشكلة التلوث من أهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعادا بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة خصوصا بعد الثورة الصناعية في أوروبا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة .

يعرف التلوث بشكل عام على انه إحداث تغير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلى ظهور بعض المواد التي لا تتلاءم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلى اختلاله .

فيما يعرف تلوث التربة على انه أي تغيير فيزيائي أو كيميائي في خصائص التربة يسبب تغيرفي استغلالها و جعلها غير قادرة على الاستغلال المفيد دون المعالجة .

في حين يعرف تلوث المياه على انه كل ما يدخل الماء من اثر يحدثه الإنسان فيؤدى إلى تغير الصفات الطبيعية والكيميائية واختلال التوازن الطبيعي في تلك الكتلة وبالتالي تضر بالإنسان والكائنات الحية .

يتناول البحث دراسة وتحليل المخلفات المطروحة من معمل بيبسي الكوفة إلى البيئة وذلك بهدف معرفة العناصر المطروحة من المعمل والملوثة للتربة والمياه معاً .

يقع معمل بيبسي الكوفة في منطقة أم عباسيات التابعه لناحية العباسيه قضاء الكوفة ويحادد طريق نجف – حله القديم ونهر الفرات (شط العباسية) ومبزل جوبان .

اعتمدت الدراسة على جمع وتحليل (٦)نماذج من المياه (٣)منها خلال شهر تموز و(٣)منها خلال شهر كانون الثاني وذلك من المخلفات السائلة المطروحة من المعمل ومن المبزل القريب من المعمل والذي تنصرف إليه ومن مياه شط العباسية القريب منه .

كما اعتمدت الدراسة على جمع وتحليل (٤)نماذج من التربة (٢)منها خلال شهر تموز و(٢)منها خلال شهر كانون الثاني وذلك من الجهات المتأثرة بالمخلفات المطروحة من المعمل والجهات الأخرى البعيدة عنها وغير المتأثرة بالمخلفات.

توصلت هذه الدراسة على ان معمل بيبسي الكوفة يطرح مخلفات سائلة وأخرى صلبة تؤدي إلى تلوث التربة والمياه بعناصر ملوثة مختلفة .

البيئة الطبيعية لمنطقة الدراسة :

يقع معمل بيبسي الكوفة في ناحية العباسية قضاء الكوفة ويحادد طريق نجف –حله القديم ونهر الفرات (شط العباسية) شكل (١) وصورة (١). وبذلك فان المعمل يقع ضمن مناطق كتوف الأنهار التي تتميز بتربتها المزيجية الغرينية ذات التصريف الطبيعي الجيد والنفاذية الجيدة ، إذ استفاد المعمل من هذا الموقع في الاعتماد على مياه نهر الفرات في عملياته الصناعية .

يبلغ المعدل السنوي لدرجة حرارة منطقة الدراسة (٢٤.٥)مْ ، سجلت في شهر كانون الثاني (١٠.٨)مْ وفي شهر تموز (٣٨)مْ . في حين بلغ المجموع السنوي للتبخر (٣٨٣١.٨)ملم اذ سجلت في شهر كانون الثاني (٨٩.٨)ملم وفي شهر تموز(٦٠٧)ملم .

إما بالنسبة للمجموع السنوي للإمطار فقد بلغ (١٠٤)ملم[١] . وبذلك فان مجموع التبخر في منطقة الدراسة يفوق كمية الإمطار بحوالي (٣٦) مرة . لذا فان لمثل هذه الظروف المناخية تأثيراً على تباين تراكيز الملوثات في منطقة الدراسة زمانياً .

تتمثل الموارد المائية في منطقة الدراسة بنهر الفرات والذي يسمى عندها بشط العباسية والذي يبلغ طوله (٢٨)كم و يخترق ناحية العباسية وناحية الحرية ،وهو من الأنهر الطبيعية القديمة ويتم السيطرة على تصاريفه بواسطة ناظم العباسية وتأمين مناسيب المياه بواسطة ناظم الشامية القاطع . يبلغ المعدل السنوي لتصريف شط العباسية عند سدة العباسية (١٣٤.٥)م^{٣} /ثا في حين يبلغ معدل منسوبة عند مقدم سدة العباسية (٢٢.٧)م فوق مستوى سطح البحر[٢] .

يتأثر شط العباسية بالمخلفات السائلة المطروحة من معمل بيبسي الكوفة والتي تنصرف الى مياه مبزل جوبان القريب من المعمل والذي تنصرف مياهه هو الأخر باتجاه شط العباسية . مما يؤثر سلباً في خصائص المياه السطحية لمنطقة الدراسة .

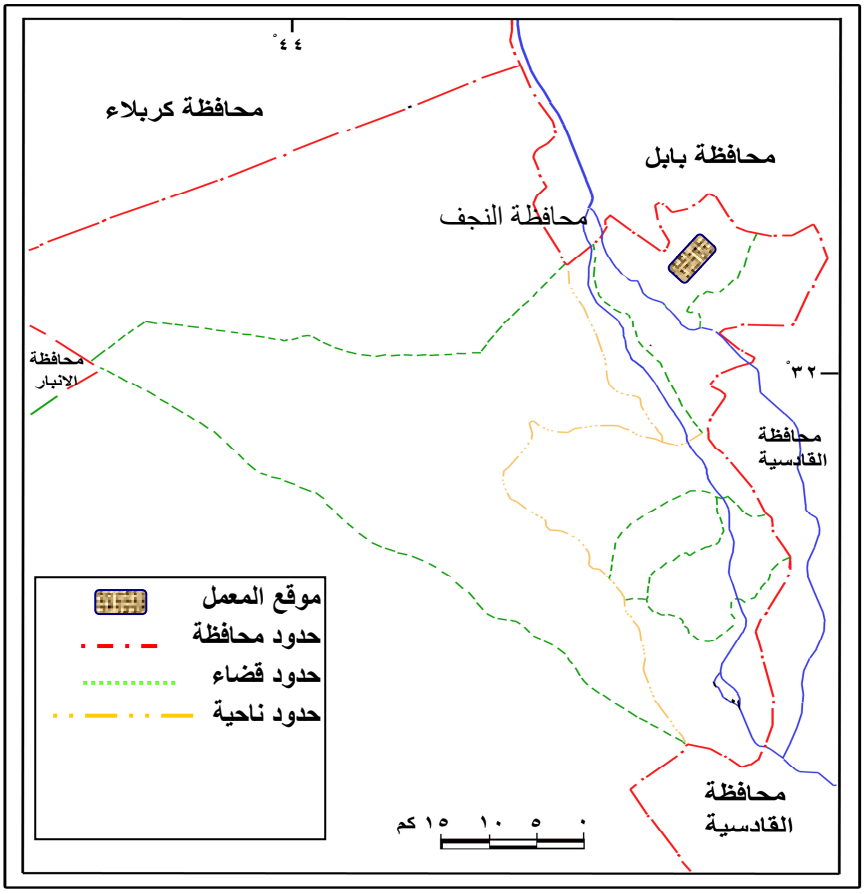
---

(١)وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم الموارد المائية، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

(٢) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

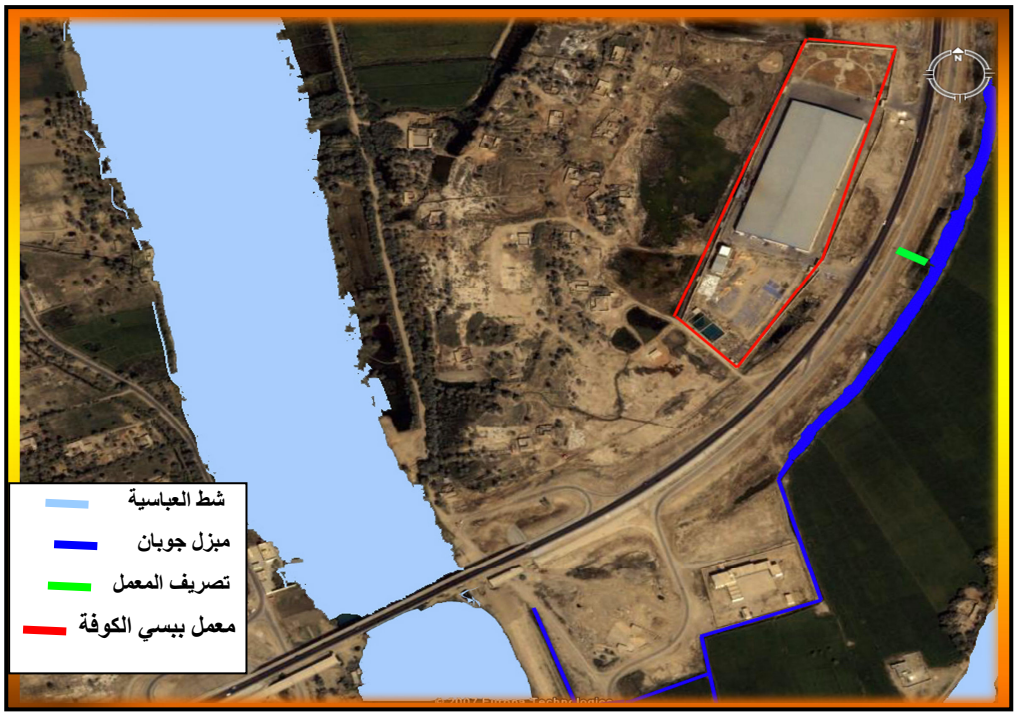
شكل (١)

موقع معمل بيبسي الكوفة من المحافظة



المصدر: المنشأة العامة للمساحة، بغداد ، خريطة النجف الادارية ، ٢٠٠٧ .
تحديد منطقة الدراسة من عمل الباحثيين

صورة (١)
صورة فضائية لموقع معمل بيبسي الكوفة



المصدر : عمل الباحث ، بالاعتماد على الموقع الالكتروني .http :// www.Google earth . com

تبلغ مساحة المعمل (١٥)دونم ويتكون من أربعة مجمعات للأنشطة الرئيسة .المجموعة الأولى وهي قاعة الإنتاج الرئيسة وتحتوي على الوحدات الآتية، وحدة تحضيرات المواد الأولية ، وحدة تنظيف العلب بالماء والبخار ، وحدة التعبئة ، وحدة إنتاج غاز CO_2 ، وحدة السيطرة النوعية ،اما المجموعة الثانية فتتضمن وحدة الإدارة ،وحدة المخازن ،وحدة الصيانة. تتضمن المجموعة الثالثة وحدة تصفية المياه بجزيئاتها الأول (لإزالة العوالق وتعقيم المياه) والثاني (لإزالة العسرة)في حين تتضمن المجموعة الرابعة وحدة معالجة المياه قبل تصريفها إلى المبزل. ويتكامل عمل معمل ببسي الكوفة من خلال سير العمليات الإنتاجية وكما يلي .

المدخلات وتتضمن ، مواد المركزات (عطور ، وكراميل، وسكر، ومواد أخرى) وهي مواد عضوية إضافة إلى الماء كمادة أساسية ، وعملية التبريد الفجائي ، وعملية تدفق المنتوج من خلال السيطرة النوعية،وعملية ملئ العلب بمادة المشروب وغاز CO_2 وكبسها ، وعملية تعبئة الصناديق،وعملية تسويق المشروبات الغازية كمخرجات نهائية[١].

(١) معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، تقرير حول المعمل ، غير منشور ، ٢٠٠٩، ص٣.

مخلفات معمل بيبسي الكوفة

تبين من خلال الدراسة الميدانية ان المعمل يطرح إلى البيئة المخلفات الآتية:

ا- **المخلفات الغازية** .

إن المصدر الرئيس لهذه المخلفات هي وحدة إنتاج غاز CO_2 وتتمثل هذه الغازات بأكاسيد الكبريت SO_4 والنتروجين NO_2 ودقائق الكاربون C إضافة إلى قسم من غاز CO_2 (الغاز المطلوب إنتاجه) الذي لم يستطع البرج الأمين من امتصاصه ، وإن هذه الغازات باجمعها تتكون من احتراق مادة الكاز (الوقود السائل) وان اغلب هذه الغازات يذوب في المياه أثناء مرورها في برج المياه مكونه حوامض مختلفة كمخلفات سائلة يتبقى منها قليل يطلق إلى الجو وضمن الحدود المقبولة بيئياً وفي حال زيادة تركيزها عن هذه الحدود يعاد إمرارها على برج المياه للمساعدة على ذوبان المزيد منها في المياه وبالتالي تقلل تركيزها[١] .

ب- المخلفات السائلة .

تأتي المخلفات السائلة في معمل بيبسي الكوفة من مصدرين هما[٢] :

المصدر الأول : يتمثل بمخلفات قاعة الإنتاج الرئيسة بكل وحداتها ،وتتضمن هذه المخلفات نضوحات عملية التعبئة للعلب والمنتوج التالف وغسل أرضيات القاعة ومخلفات وحدة إنتاج co_2 وإن هذه المخلفات ذات محتوى عضوي إضافة إلى كون قسم منها قاعدي ،وقسم منها حامضي ، فالمواد العضوية منها ناتجة من وجود المركزات والمواد الأولية مما يؤدي إلى زيادة في قيمة الاحتياج الحيوي للأوكسجين (BOD)، أما المياه القاعدية فتاتي من عملية تنظيف العلب إذ تتراوح القاعدية بين (١٠-١١)أما المياه الحامضية تأتي من وحدة إنتاج غاز CO_2 نتيجة لذوبان الغازات الناتجة من احتراق الكاز مع المياه إثناء مرورها في برج المياه إذ يصل pH إلى حدود (٥-٦) كذلك فإن المخلفات الناتجة من نضوحات ملئ العلب والمنتوج التالف إذ يصل PH إلى حدود (٢.٥) .

المصدر الثاني : وتتمثل بمخلفات وحدة التصفية بجزئيها (الأول والثاني)إذ ينتج من الجزء الأول مياه زائدة عن الحاجة وهي مياه غير ملوثة في حين ينتج من الجزء الثاني مياه تحتوي على ايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم إذ تنتج من عملية تنشيط مادة الزيولايت (الرزن) بغسلها بمحلول ملح الطعام عالي التركيز .

---

(١) معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، تقرير الأثر البيئي للمعمل ، غير منشور ، ٢٠٠٩ ، ص١١ .
(٢) معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، ملوثات المعمل ، تقرير غير منشور ، ٢٠٠٩ص٥ .

أن جميع المخلفات السائلة الناتجة من المصدر الأول والمصدر الثاني تضخ لوحدة المعالجة المركزية ومن ثم تنصرف إلى مبزل جوبان المجاور للمعمل بواسطة أنبوب يبلغ طوله(١٥٠)م وقطره(٣٠)سم وبتصريف (١٥٠)ألف لتر مكعب باليوم[١] ، ويقوم مبزل جوبان بتصريف المياه الى شط العباسيه مباشرة.

ظهر من تحليل المياه الصناعية لمعمل بيبسي الكوفة قبل اتصالها بمبزل جوبان جدول (١) ، أن قيمة الـ PH لشهر كانون الثاني بلغت (٤.٩٩) وفي شهر تموز (٦.٥) ووفق المحددات الصناعية للصناعات الغذائية والتعليب جدول (٢) تعد هذه النسب غير مسموح بها . في حين بلغت كمية الكالسيوم للمياه الصناعية في شهر كانون الثاني (٢٧٥.٤)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل (٢٩٩.٩)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز وفق المحددات الصناعية مسموح بها .بينما بلغت كمية المغنيسيوم في شهر كانون الثاني (١٩.٩٩) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل (٢١.٩٦)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز وفق المحددات الصناعية مسموح بها أيضا . أما كمية الأملاح الكلية المذابة (T.D.S) بلغت في شهر كانون الثاني (**٢٣٠٠.٧٢**)ملغم/لتر وفي شهر تموز (**٢٢٠٠**)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز وفق المحددات الصناعية مسموح بها، إما كمية الكلور (CL) فبلغت في شهر كانون الثاني (١٤٠٠) ملغم/لتر وانخفضت في شهر تموز لتصل إلى (٦٤٥.٤٥)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفعة وغير مسموح بها وفق المحددات الصناعية، إما كمية الكبريتات(SO_4) للمياه الصناعية فقد بلغت في شهر كانون الثاني (٧٦٠)ملغم/لتر وانخفضت في شهر تموز إلى(٢٦٩.١)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفعة وغير مسموح بها وفق المحددات الصناعية. في حين بلغت كمية النترات للمياه الصناعية في شهر كانون الثاني (**١١.١٦**)ملغم/لتر وفي شهر تموز (**٠.٦٢٨**)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها وفق المحددات الصناعية .

(١) مقابلة شخصية مع المهندس احمد عبد الرزاق – مسؤول الصيانة في معمل بيبسي الكوفة، بتاريخ ، ٢٠٠٩/٣/٢٩ .

جدول (١)
التحليل الكيميائي للمياه الصناعية الخارجة من معمل بيبسي الكوفة

المياه الصناعية	العناصر	كانون الثاني ملغم/لتر	تموز ملغم/لتر
معمل بيبسي الكوفة	PH	٤.٩	٦.٥
	EC	٣.٢ ملموز/سم	٢.٦ ملموز/ سم
	Ca	٢٧٧.٤	٢٩٩.٩
	mg	١٩.٩٩	٢١.٩٦
	Na	٣٢٠.٢٢	٤٨٤.٤١
	k	١٠.١١	١٢.٢٠
	Cl	١٤٠٠	٦٤٥.٤٥
	T.D.S	٢٣٠٠.٧٢	٢٢٠٠
	T.H	٨٦٠	٩٨٠
	BOD	٣٣٠	٣٤٦.١٠
	SO_4	٧٦٠	٢٦٩.١
	PO_4	٠.٣٠٦	-
	NO_3	١١.١٦	٠.٦٢٨
	$CaCO_3$	-	٠.١٢٣
	HCO_3	١٨.١٢	١٨.٨٧

أجريت التحاليل في

١- المختبر الكيمياوي لمديرية بيئة محافظة النجف ، ٢٠٠٩/١/١٥ .

٢- مختبرات للبحوث العلمية ، محافظة القادسية ، ٢٠٠٩/٧/١٥ .

جدول (٢)
محددات المياه الصناعية

الصناعة	المادة	النسب المسموح بها ملغم/لتر
صناعة الاسمنت	كاربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ٣٤٠
	حديد	١.٨
	منغنيز	٥
	المواد الذائبة	١٢٠
	المواد العالقة	٢٠٠
	الكبريتات	٢٣٥
	الكلوريد	١٠٠
	PH	لا يقل عن ٦.٩ولا يزيد على ٨.٨
الصناعات الغذائية والتعليب	كربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ٣٠٠
	الكالسيوم	لا تزيد عن ١٢٠
	الكلوريد	لا تزيد عن ٣٠٠
	الكبريتات	لا تزيد عن ٢٥٠
	الحديد	لا تزيد عن ١٢٠
	المنغنيز	لا تزيد عن ٠.٢
	السليكات	لا تزيد عن ٥٠
	النترات	لا تزيد عن ٤٥
	المواد الذائبة	لا تزيد عن ٥٥٠
	المواد العالقة	لا تزيد عن ١٢٠
	PH	لا تزيد عن ٨.٥
الصناعات الورقية	الرواسب العالقة	لا تزيد عن ٥٠٠
	الحديد	لا تزيد عن ٠.٥
	الكلوريدات	لا تزيد عن ١٠٠٠
	المواد العالقة الصلبة	لا تزيد عن ٤٧٥
	المواد الذائبة	لا تزيد عن ١٠٨٠
	كاربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ١٠٨٠
	PH	يتفاوت بين ٦.٤-٩.٤
قطع الأخشاب	الرواسب العالقة	لا تزيد عن ٣ ملم للقطر
	PH	يتفاوت بين ٥-٩
	الحديد	لا تزيد عن ٠.٣
	المنغنيز	لا تزيد عن ١
	النحاس الأحمر	لا تزيد عن ٠.٥

صناعة النسيج	المواد الذائبة	لا تزيد عن ١٥٠
	الرواسب العالقة	لا تزيد عن ١٠٠٠
	كاربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ١٢٠
	PH	لا يقل عن ٦ ولا تزيد عن ٨
الصناعات الكيمياوية وشبة الكيمياوية	الحديد	لا تزيد عن ٥
	المنغنيز	لا تزيد عن ٢
	الكالسيوم	لا تزيد عن ٢٠٠
	المغنيسيوم	لا تزيد عن ٢٠٠
	البيكاربونات	لا تزيد عن ٦٠٠
	الكبريتات	لا تزيد عن ٨٥٠
	المواد الذائبة	لا تزيد عن ٢٥٠٠
الصناعة	المادة	النسب المسموح بها ملغم/لتر
	الكلوريدات	لا تزيد عن ٥٠٠
	الرواسب العالقة	لا تزيد عن ١٠٠٠٠
	كاربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ١٠٠٠
	القواعد	لا تزيد عن ٥٠٠
	PH	لا يقل عن ٥.٥ ولا يزيد عن ٩
الصناعات النفطية	السليكات	لا تزيد عن ٥٠
	الحديد	لا تزيد عن ١٥
	الكالسيوم	لا تزيد عن ٢٢٠
	المغنسيوم	لا تزيد عن ٨٥
	الصوديوم والبوتاسيوم	لا تزيد عن ٢٣٠
	البيكاربونات	لا تزيد عن٤٨٠
	الكبريتات	لا تزيد عن ٥٧٠
	الكلوريدات	لا تزيد عن ١٦٠٠
	النترات	لا تزيد عن ٨
	الفلوريد	لا تزيد عن ١.٢
	المواد الذائبة	لا تزيد عن ٣٥٠٠
	الرواسب العالقة	لا تزيد عن ٥٠٠
	كاربونات الكالسيوم	لا تزيد عن ٩٠٠
	PH	لا يقل عن ٦ ولا يزيد عن ٩

المصدر :مهدي الصحاف – الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث – منشورات وزارة الإعلام – الجمهورية العراقية ،١٩٧٦، ص ١٧٠-١٧٢ .

ظهر من نتائج التحليل الكيميائي لمبزل جوبان الذي يمتد ضمن ناحية العباسية ويصب في شط العباسية والذي تنصرف إلية المياه الصناعية المطروحة من المعمل جدول (٣) .

أن قيمة الـ (PH) لهذا المبزل بلغت في شهر كانون الثاني (٥) وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٦.٦) وتعد هذه القيم غير مسموح بها للري وذات حموضة عالية وفقاً لمعيار (ISEcl) جدول (٤) ، في حين بلغت كمية (EC) في شهر كانون الثاني (**٤.٣**) ملموز/سم وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى(**٥.٦**) ملموز/سم وتعد هذه التراكيز مرتفعه وغير مسموح بها للري وفقاً لمعيار (ISEcl) وكذلك وفق تصنيف (Wilcox- Magisted) جدول (٥) ،بينما بلغت كمية الصوديوم (Na) في شهر كانون الثاني (٥٦٠) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٥٧١)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl).في حين بلغت كمية المغنيسيوم (Mg) في شهر كانون الثاني (٥٢.٦)ملغم/لتر وفي شهر تموز إلى (٤٩.٦)ملغم/لتر وتعد هذه المياه مسموح بها للري تقريباً وفقاً لمعيار (ISEcl) ، وبلغت كمية الكالسيوم (Ca) في شهر كانون الثاني (١١٨)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز إلى (٢١٠)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفع وغير صالح للري وفقاً لمعيار (ISEcl) .بينما بلغت كمية البوتاسيوم (K) في شهر كانون الثاني (٨.٤)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٨.٩)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl) ، في حين بلغت كمية البيكاربونات (**HCO_3**) في شهر كانون الثاني (٦.٩) ملغم/لتر وفي شهر تموز (٦.٩)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها للري وفقاً لمعيار(ISEcl). بينما بلغت كمية الكبريتات في شهر كانون الثاني (**٣٩٠**) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز (**٤٢٠**)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl) ، بينما بلغت كمية الكلور(CL) في شهر كانون الثاني(٥٤٥)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٤١٠.٨)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفعه وغير مسموح بها للري وفق لمعيار(ISEcl) بينما بلغت كمية النترات(No_3) لشهر كانون الثاني (١٠.٢)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (١١.٢)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز عالية وغير مسموح بها وفق لمعيار(ISEcl) في حين بلغت كمية الفوسفات (Po_4) لشهر كانون الثاني (٣.٦)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٤.٤) ملغم/لتر . بينما بلغت كمية(**T.D.S**) في شهر كانون الثاني (١٤٠٠)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٢١٢٠)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها للري وفقاً لمعيار(ISEcl)

جدول (٣)

نتائج التحليل الكيميائي لمياه **مبزل جوبان** وشط العباسية

العنصر	مبزل جوبان		شط العباسية –مصب مبزل جوبان	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
PH	٥	٦.٦	**٤.٨**	**٦.٥**
ECملموز/سم	٤.٣	٥.٦	**٤.٣٠**	**٣.٣**
Naملغم/لتر	٥١٠	٥٧١	٤٩٠.١١	٥٦٤.٦٠١
Mg ملغم/لتر	٥٢.٦	٤٩.١	٤٠.١١	٤٣.٩٢
Ca ملغم/لتر	١١٨	٢١٠	١٠٨.١١	٢١٦.٩٢
K ملغم/لتر	٨.٤	٨.٩	٨.٣٠	٨.٩٠
HCO_3 ملغم/لتر	٦.٩	٦.٩	٦.٩٠١	٦.٩٢١
SO_4 ملغم/لتر	٣٩٠	٤٢٠	٣٧٠	٣٤٥.٢
CL ملغم/لتر	٥٤٥	٤١٠.٨	**٥٢٠.١٢**	**٤١٧.٠٦**
NO_3 ملغم/لتر	١٠.٢	١١.٢	٩.٥	١.٢٥٦
PO_4 ملغم/لتر	٣.٦	٤.٤	١.٥١	٢.١١
T.D.S ملغم/لتر	١٤٠٠	٢١٢٠	١٠٧٥	١٩٤٠

المصدر :أجريت التحاليل في:١- مختبرات تحليل التربة والمياه- كلية الزراعة – جامعة الكوفة،١/١٥ / ٢٠٠٩.
٢- المختبر الكيمياوي في مديرية بيئة النجف، شعبة التحاليل المختبرية ٧/١٥/ ٢٠٠٩.

جدول (٤)

صلاحية المياه للري وفقاً لمعيار المنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl)

المقياس	الرمز	الوحدة	الحد الأدنى المسموح به	الحد الأعلى المسموح به
الموصلية الكهربائية	EC	ملموز/سم	٠	٣
الأملاح الكلية الذائبة	T. D. S	ملغم/لتر	٠	٢٠٠٠
الكالسيوم	Ca^{+2}	ملغم/لتر	٠	٢٠
المغنيسيوم	Mg^{+2}	ملغم/لتر	٠	٥٠
الصوديوم	Na^{+1}	ملغم/لتر	٠	٤٠
البيكاربونات	$Hco3^{-1}$	ملغم/لتر	٠	١٠
الكلور	Cl^{-1}	ملغم/لتر	٠	٣٠
الكبريتات	$So4^{-2}$	ملغم/لتر	٠	٢٠٠
النترات	$No3^{-1}$	ملغم/لتر	٠	١٠
البوتاسيوم	K^{+1}	ملغم/لتر	٠	٢
الحموضة	PH	-	٦	٨.٥

المصدر : Water Resources Management – Islamic Educational , Scientific and Cultural Organization- Rabat- Morocco- 1997-P67 .

جدول (٥)
تصنيف (Wilcox - Magisted) لمياه الري

صنف المياه Clesses	التوصلية الكهربائية EC ملموز /سم	نوعية المياه
الصنف ١	اقل من ١	ممتازة Excellent إلى جيد Good ملائمة لأغلب النباتات تحت اغلب الظروف
الصنف ٢	١-٣	جيدة Good إلى ضارة Injurious ومن المحتمل أن تضر اغلب المحاصيل الحساسة
الصنف ٣	اكثر من ٣	ضارة Injurious إلى غير ملائمة Unsatisfactory ومن المحتمل أن تكون لها أضرار على اغلب المحاصيل

المصدر :عبد العزيز يونس طليع ، دراسة التأثيرات الموسمية للفضلات المائية المطروحة من مدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة ومدى صلاحيتها للري والشرب والصناعة ، رسالة ماجستير،(غ.م) ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، ١٩٨٣ ، ص٥٥ .

ظهر من نتائج التحليل الكيميائي لمياه شط العباسية عند مصب مبزل جوبان جدول(٣) . أن قيمة الـ (PH) لهذه المياه بلغت في شهر كانون الثاني (٤.٨) وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٦.٥) وتعد هذه القيم غير مسموح بها للري وذات حموضة عالية وفقاً لمعيار (ISEcl) لشهر كانون الثاني ومقبولة خلال شهر تموز ، في حين بلغت كمية (EC) في شهر كانون الثاني (**٤.٣**) ملموز/سم وانخفضت في شهر تموز لتصل إلى(**٣.٣**) ملموز/سم وتعد هذه التراكيز مرتفعه وغير مسموح بها للري ووفقاً لمعيار (ISEcl) وكذلك وفق تصنيف (Wilcox- Magisted) ،بينما بلغت كمية الصوديوم (Na) في شهر كانون الثاني (٤٩٠.١١) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٥٦٤.٦)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl).في حين بلغت كمية المغنيسيوم (Mg) في شهر كانون الثاني (٤٠.١١)ملغم/لتر وفي شهر تموز ارتفعت إلى (٤٣.٩٢)ملغم/لتر وتعد هذه المياه مسموح بها للري تقريباً وفقاً لمعيار (ISEcl) ، وبلغت كمية الكالسيوم (Ca) في شهر كانون الثاني (١٠٨.١١)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز إلى (٢١٦.٩٢)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفع وغير صالح للري وفقاً لمعيار (ISEcl) .بينما بلغت كمية البوتاسيوم (K) في شهر كانون الثاني (٨.٣٠)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٨.٩٠)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl) ، في حين بلغت كمية البيكاربونات (HCO_3) في شهر كانون الثاني (٦.٩١) ملغم/لتر وفي شهر تموز (٦.٩٢١)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها للري وفقاً لمعيار(ISEcl). بينما بلغت كمية الكبريتات في شهر كانون الثاني (**٣٧٠**) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز (**٣٤٥.٢**)ملغم/لتر وتعد هذه المياه غير

صالحة للري وفقاً لمعيار (ISEcl) ، بينما بلغت كمية الكلور(CL) في شهر كانون الثاني (٥٢٠.١٢) ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٤١٦.٠٦)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مرتفعه وغير مسموح بها للري وفق لمعيار(ISEcl) بينما بلغت كمية النترات(No_3) لشهر كانون الثاني (٩.٥)ملغم/لتر وانخفضت في شهر تموز لتصل إلى (١.٢٥٦)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها وفق لمعيار(ISEcl) في حين بلغت كمية الفوسفات (Po4) لشهر كانون الثاني (١.٥١)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (٢.١١) ملغم/لتر . بينما بلغت كمية(**T.D.S**) في شهر كانون الثاني (١٠٧٥)ملغم/لتر وارتفعت في شهر تموز لتصل إلى (١٩٤٠)ملغم/لتر وتعد هذه التراكيز مسموح بها للري وفقاً لمعيار(ISEcl).

٣- **المخلفات الصلبة** .

تتمثل المخلفات الصلبة لمعمل البيبسي بالعلب البلاستيكية التالفة والمحارير المستعملة للمواد الكيميائية والتي ترمى خارج المعمل بالقرب من مبزل جوبان وبمساحة تقدر بـ (٥٠)م^{٢}، علماً أن هناك أراضي زراعية بالقرب من المعمل، لذلك نتوقع إن تتلوث التربة بالعناصر الكيميائية نتيجة لهذه المخلفات انظر صورة (٢).علماً ان هذا المعمل يزداد منتوجه خلال فصل الصيف الحار بسبب زيادة الطلب على إنتاجه ،لذا نتوقع ان تزداد نسبة المخلفات المطروحة من هذا المعمل خلال الفصل الحار مقارنة بالفصل البارد .

تبين من نتائج التحليل الكيميائي للترب الملوثة بالمخلفات الصلبة للمعمل جدول (٦) .

ان قيم الـ (PH) في ترب منطقة الدراسة سجلت ارتفاعاً خلال شهر تموز وانخفاضاً خلال شهر كانون الثاني ولكلا الموقعين (التربة المتأثرة والتربة غير المتأثرة) يعزى ارتفاع هذه القيم خلال الفصل الحار إلى زيادة تراكيز عنصري البوتاسيوم والصوديوم .

سجلت الترب المتأثرة ارتفاعاً في قيم التوصلية الكهربائية (EC) وبالأخص في الفصل الحار وذلك زيادة نشاط المعمل في هذا الفصل . إذ بلغت في شهري كانون الثاني وتموز (١٣ ، ١٨.٩١)ملموز /سم على التوالي .وطبقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (U S D A) تعد هذه التراكيز عالية الملوحة جداً (جدول ٧) ، في حين سجلت الترب غير المتأثرة قيم قليلة من (EC) بلغت (٠.٩١، ١.٨٩)ملموز/سم لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي .

صورة (٢)

المخلفات ألصلبه المطروحة من معمل بيبسى الكوفة

أخذت ألصوره بتاريخ : ٢٠١٠/١/٥ .

أخذت ألصوره بتاريخ : ٢٠١٠/١/٥

جدول (٦)

التحليل الكيميائي للترب المتأثرة وغير المتأثرة بمخلفات معمل بيبسي الكوفة

العنصر	تربة متأثرة بمخلفات المعمل		تربة غير متأثرة بمخلفات المعمل	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
PH	٧.٥	٧.٦	٧.٤	٧.٩
EC ملموز/سم	١٣	١٨.٩١	٠.٩١	١.٨٩
T.D.Sملغم/لتر	١١٢٥١	١٧٢٢٠	٣٢٠٠	٣٣٢٥
Naملغم/لتر	٢٤٠	٢٦٠	٣١٢.٥	٣٢٥.٥
Caملغم/لتر	٢٢٧	٢٦٣	٢٢١	٢٣٣
Mgملغم/لتر	٢١٧.٨	٢٣٣.٢	١٨٧.٣	٢٠٢
Kملغم/لتر	٤٠.١	٤٢.٦	٣١.٥٢	٣٣.٥
CL ملغم/لتر	٢٢٦	٢٤٥	٢٨٦	٣٠٢
So_4 ملغم/لتر	١٩٥.٦	٢٣٣	١٨٧.٢	٢٠٦
HCO_3 ملغم/لتر	٨.٥٤	٢١.٢	٧.٣٢	١٢.٢
ALملغم/لتر	١.٧	٢.١	١	١.٢
Cuملغم/لتر	٦.١١	٦.٢	٢.٠١	٢.٢
(Fe) ملغم/لتر	٣.٢	٤.٦	٣.٤	٣.٩
(Zn) ملغم/لتر	١	١.٣	٠.٢١	٠.٣٢

أجريت التحاليل في :

١ - مختبرات للبحوث العلمية ، محافظة القادسية ، ٢٠٠٩/١/١٥

٢- مختبرات تحليل التربة والمياه ، كلية الزراعة جامعة الكوفة ، ٢٠٠٩/٧/١٥

جدول (٧)
تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) لملوحة التربة

التوصلية الكهربائية (EC) ملموز/سم	صنف التربة
٠-٤	قليلة الملوحة
٤-٨	متوسطة الملوحة
٨- ١٥	عالية الملوحة
أكثر من ١٥	عالية الملوحة جداً

المصدر :
U.S.D.A.Definition and abbreviation for oil Description Berkely, California 1960.p.5

بلغت تراكيز الأملاح الكلية الذائبة (T D S) في الترب المتأثرة (١١٢٥١ ، ١٧٢٢٠)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، في حين بلغت في الترب غير المتأثرة (٣٢٠٠ ، ٣٣٢٥)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . ترتفع تراكيز(T D S) في الترب المتأثرة بمخلفات معمل بيبسي الكوفة وذلك لزيادة تراكيزها في هذه المخلفات المطروحة .

بلغت تراكيز الصوديوم (Na) في الترب المتأثرة(٢٤٠، ٢٦٠)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي في حين بلغت في الترب غير المتأثرة (٣١٢.٥ ، ٣٢٥.٥)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . ويعزى ارتفاع تراكيز (Na) في الترب غير المتأثرة إلى النشاط الزراعي السائد .

بلغت تراكيز الكالسيوم (Ca) في الترب المتأثرة (٢٢٧، ٢٦٣)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . في حين بلغت في الترب غير المتأثرة (٢٢١، ٢٣٣) ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . ويعزى ارتفاع تراكيزها في الترب المتأثرة الى دور النشاط الصناعي للمعمل البيبسي في ذلك فضلاً ان ترب منطقة الدراسة في طبيعتها غنية بعنصر الكالسيوم .

بلغت تراكيز المغنيسيوم (Mg) في الترب المتأثرة (٢١٧.٨، ٢٣٣.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (١٨٧.٣، ٢٠٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة إلى نشاط المعمل بما يطرحه من مخلفات صناعية صلبة وسائلة .

بلغت تراكيز البوتاسيوم (k) في الترب المتأثرة (٤٠.١ ،٤٢.٦)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٣١.٥٢ ،٣٣.٥)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة إلى النشاط الصناعي الذي يطرح عنصر البوتاسيوم ضمن مخلفاته من جهة والى طبيعة التربة الحاوية على هذا لعنصر من جهة أخرى .

بلغت تراكيز الكلور (CL) في الترب المتأثرة (٢٢٦ ،٢٤٥)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٢٨٦،٣٠٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . يعزى ارتفاعها في الترب غير المتأثرة إلى النشاط الزراعي .

بلغت تراكيز الكبريتات (SO_4) في الترب المتأثرة (١٩٥.٦،٢٣٣)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (١٨٧.٢ ،٢٠٦)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ،يعزى ارتفاع تراكيز الكبريتات في الترب المتأثرة وذلك لما تطرحه من نفايات تحوي على تراكيز عالية من الكبريتات .

بلغت تراكيز البيكاربونات (HCO_3) في الترب المتأثرة (٨.٥٤ ،٢١.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٧.٣٢،١٢.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . يعزى ارتفاع تراكيز البيكاربونات في التربة المتأثرة إلى التراكيز العالية المطروحة منه ضمن النشاط الصناعي .

بلغت تراكيز الألمنيوم (AL) في الترب المتأثرة (١.٧ ،٢.١)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (١،١.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي . يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة الى طرحها ضمن مخلفات المعمل البيبسي .

بلغت تراكيز النحاس (Cu) في الترب المتأثرة (٦.١١ ،٦.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٢.٠١، ٢.٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة إلى طرحها ضمن مخلفات المعمل البيبسي .

بلغت تراكيز الحديد (Fe) في الترب المتأثرة (٣.٢،٤.٦)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٣.٤، ٣.٩)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة إلى طرحها ضمن مخلفات المعمل البيبسي.

بلغت تراكيز الزنك (Zn) في الترب المتأثرة (١ ،١.٣)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي ، بينما بلغت في الترب غير المتأثرة (٠.٢١، ٠.٣٢)ملغم/لتر لشهري كانون الثاني وتموز على التوالي يعزى ارتفاعها في الترب المتأثرة إلى طرحها ضمن مخلفات المعمل البيبسي .

الاستنتاجـــات

تبين من خلال دراسة المخلفات المطروحة من معمل بيبسي الكوفة وأثرها على التربة والمياه ما يأتي :

١- ان المعمل لا يطلق إلى الهواء إلا الجزء القليل من الغازات والتي تكون ضمن الحدود المسموح بها بيئياً ، إذ ان اغلبها مثل (SO_4 ، NO_2 ، C، CO_2) يذوب إثناء مرورها في برج المياه مكونه حوامض مختلفة كمخلفات سائلة .

٢- تبين من نتائج التحليل الكيميائي للمياه الصناعية المطروحة من المعمل ان قيم الـ (PH ، CL، SO_4) فيها مرتفعة وهي أعلى من الحدود المسموح بها بيئياً . الأمر الذي يؤدي إلى تلوث التربة والمياه ، في حين كانت تراكيز(Ca،Mg، T D S، NO_3) في هذه المياه مسموح بها وفقاً للمحددات الصناعية .

٣- تبين من نتائج التحليل الكيميائي لمياه مبزل جوبان الذي تنصرف إليه المياه الصناعية الخارجة من المعمل ان قسم الـ (PH، EC ، Ca،Na، K، CL ، SO_4 ، NO_3) لهذه المياه مرتفعة وأعلى من الحدود المسموح بها للري وفقاً للمعايير العالمية والإقليمية . الأمر الذي يؤدي إلى تلوث مياه شط العباسية الذي تنصرف إليه هذه المياه . في حين كانت تراكيز (Mg، T D S ، HCO_3) لهذه المياه مسموح بها للري .

٤- ظهر من نتائج التحليل الكيميائي لمياه شط العباسية عند مصب مبزل جوبان ان تراكيز الـ(PH، EC ، Ca،Na ، K، CL ، SO_4) مرتفعة وغير صالحة للاستخدامات الزراعية وذلك وفقاً للمعايير الإقليمية والعالمية . في حين كانت تراكيز (Mg، T D S ، HCO_3) مسموح بها للري .

٥- تبين من نتناج التحليل الكيميائي للترب المتأثرة لمخلفات معمل بيبسي الكوفة والترب غير المتأثرة بهذه المخلفات ان قيم PH ترتفع في كليهما وذلك خلا الفصل الحار من السنة ويعزى ذلك إلى زيادة تراكيز عنصري البوتاسيوم والصوديوم .

سجلت قيم الـ EC ارتفاعاً ملحوظاً في الترب المتأثرة بمخلفات المعمل عنها في الترب غير المتأثرة وبالأخص خلال الفصل الحار من السنة وذلك لزيادة نشاط المعمل خلال هذا الفصل ، وبذلك فهي تعد عالية الملوحة طبقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي .

سجلت تراكيز T D S في الترب المتأثرة بمخلفات المعمل ارتفاعاً أعلى ما عليه في الترب غير المتأثرة وذلك لتأثر الأولى بمخلفات معمل بيبسي الكوفة .

سجلت تراكيز Na و CL في الترب غير المتأثرة بمخلفات المعمل ارتفاعاً أعلى مما علية في الترب المتأثرة وذلك لسيادة النشاط الزراعي في الأولى .

سجلت تراكيز Ca ، Mg ، K ، SO_4 ، HCO_3، AL، CU ، Fe، Zn في الترب المتأثرة بمخلفات معمل بيبسي الكوفة ارتفاعاً أكثر مما علية في الترب غير المتأثرة بمخلفات المعمل ويعزى ذلك إلى ارتفاع تراكيز هذه العناصر ضمن النفايات المطروحة من المعمل الأمر الذي يؤدي غالى تلوث هذه الترب .

المصـــــــادر

١- عبد العزيز يونس طليع ، دراسة التأثيرات الموسمية للفضلات المائية المطروحة من مدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة ومدى صلاحيتها للري والشرب والصناعة ، رسالة ماجستير،(غ.م) ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، ١٩٨٣ .

٢- مهدي الصحاف – الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث – منشورات وزارة الإعلام – الجمهورية العراقية ،١٩٧٦ .

٣- معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، تقرير حول المعمل ، غير منشور ، .٢٠٠٩

٤- معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، تقرير الأثر البيئي للمعمل ، غير منشور ، ٢٠٠٩ .

٥- معمل بيبسي الكوفة للمشروبات الغازية ، ملوثات المعمل ، تقرير غير منشور ، .٢٠٠٩

٦- مقابلة شخصية مع المهندس احمد عبد الرزاق – مسؤول الصيانة في معمل بيبسي الكوفة، بتاريخ ، ٢٠٠٩/٣/٢٩ .

٧- وزارة النقل والمواصلات و الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم الموارد المائية، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

٨- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

http :// www.Google earth . com

9-

10- Water Resources Management – Islamic Educational , Scientific and Cultural Organization.

11- U.S.D.A: .Definition and abbreviation for oil Description Berkely, California

1960