(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)

الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –. الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ـ

(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)
الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –.
الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ــ جامعة الكوفة ــ كلية التربية للبنات ـ قسم الجغرافية.

A.P. Houdoud Mohammed Abboud Al-Tafili[1]and P.D. Nisreen Awwad Al-Jassani[2]

1University of Babylon - College of Education for Humana Sciences. Geographical section.

2University of Kufa – College of Education for Girls. Department of Geography.

hum.hodoud.mohemad@uobabylon.edu.iq

07811585762

nisreen.abdoon@uokufa.edu.iq

07814544491

خلاصة البحث:

يعد للمناخ دورا هاما في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة، ومفهوم التلوث الصناعي هو التلوث الناتج عن المخلفات الصناعية ويعد من أخطر أنواع التلوث و بدأت تظهر آثاره الجانبية منذ ظهور الصناعات وتطورها. ويتضمن البحث الاطار النظري للبحث حيث تم التطرق من خلاله الى مقدمة البحث والمشكلة والفرضية والحدود المكانية والزمانية لمنطقة البحث وهدف الدراسة ومنهجية البحث التي تضمن العمل المكتبي والعمل (الحقلي) الميداني، وتضمن البحث هيكلية البحث والدراسات السابقة التي تم من خلالها توضيح مفاهيم مهمة ساعدت للوصول الى نتائج تهدف اليها الباحثتان وخطة البحث تضمن البحث ثلاثة فصول, ضم (الفصل الأول) اطار المفاهيم للبحث ,إذ جاء التعريف بأبرز المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في الدراسة وتم التطرق الى اهم المفاهيم في التلوث الصناعي آثاره ومصادره ومنها البيئة والتلوث الصناعي وأضرار التلوث الصناعي ودرجات التلوث والتلوث المعقول او المقبول والتلوث الخطر والتلوث المدمر ومظاهر التلوث البيئي الحاصل بسبب الصناعة وتلوث التربة والمصادر طبيعية والمصادر البشرية لتلوث التربة وتشمل التلوث بالمبيدات والتلوث بالأسمدة الكيميائية والعضوية وتلوث التربة بالنفايات الصناعية الصلبة وأيضا تلوث التربة بالمعادن الثقيلة وملوثات التربة حسب وسط الانتشار لملوثات الهواء وتلوث المياه ومصادره حيث تقسم مصادر تلوث المياه الى قسمين هما: مصادر طبيعية حيث جدت المخلفات الطبيعية في الماء منذ ظهور النباتات والحيوانات على الارض إذ تشمل أجسام الكائنات الحية والمواد العضوية الميتة ومواد التربة المعدنية من أملاح والمركبات الذائبة الأخرى ويحدث تلوث المياه عن طريق أنشطة الإنسان المختلفة وهي المصادر بشرية ومنها المخلفات الصناعية تسهم المصانع بما تقذفه من نفايات في إصابة الكثير من المسطحات المائية التي تطل عليها بأخطار التلوث,إذ تتضمن مخلفات هذه المصانع الكثير من المواد العضوية وغير العضوية,وجاء (الفصل الثاني) ليكشف عن دور الخصائص الجغرافية المؤثرة في التلوث الصناعي في مدينة الحلة والذي اشتمل على مبحثين , الاول منها ناقش الخصائص الطبيعية المؤثرة في التلوث الصناعي (الموقع ,المناخ ,والتربة, والسطح, والموارد المائية) ومن اهمها الموقع الجغرافي الذي تعد دراسته ذات اهمية ولها دور في تلوث المدن ولاسيما وجود الصناعات من الأساسيات التي لابد أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند دراسة أي مكان. المناخ تعد دراسة المناخ وعناصره أمراً في غاية الأهمية لإبراز العلاقة الجغرافية مع الملوثات داخل المدن لأن العناصر ألمناخية تبرز انتشار الملوثات من مصادرها وفي مقدمتها (الرياح ,سرعتها اتجاهاتها, ومدتها),إذ تؤثر الرياح في الحركة الأفقية لهذه الملوثات ودرجة تركيزها في منطقة الدراسة، ودرجات الحرارة والأمطار والتبخر وغيرها من العناصر المناخية .فيما ضم المبحث الثاني الخصائص البشرية(حجم ونمو السكان, وسائل النقل) والمؤثرة في التلوث الصناعي في منطقة الدراسة وأثر النشاط الصناعي على تلوث المياه في منطقة الدراسة حيث تساهم المخلفات الصناعية التي تنتهي الى مجاري الأنهار في زيادة تلوث المياه لاحتوائها على الكثير من العناصر التي تزيد من درجة حموضة المياه وإحداث خلل في التوازن الحيوي, إذ تُساعد الحامضية على تكاثر أنواع من البكتريا والفطريات التي تفرز مركبات تزيد من درجة السمية في المياه وبالتالي يقلل من صلاحيتها للاستخدام البشري .وايضا أثر النشاط الصناعي على تلوث التربة في منطقة الدراسة حيث تفرز العديد من المنشآت الصناعية مخلفاتها الصلبة والسائلة في مناطق معينة وفي الأغلب مجاورة للمصنع فتتراكم هذه المخلفات على شكل مقابر مما يؤدي الى تحويل تربة هذه المناطق الى تربة ملوثة قليلة الفائدة, فضلا عن تشويه جمالية المنطقة.أما(الفصل الثالث) فقد كان بعنوان تحليل جغرافي لواقع الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة, وكان مدعما بالخرائط والجداول والرسوم البيانية والصور، وقد تم تتبع البحث بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات وبقائمة ومصادر البحث.

The role of climate in determining industries polluting water and soil in Hilla.

Research summary:

The climate has an important role in identifying industries polluting water and soil in Hilla city, and the concept of industrial pollution is pollution resulting from industrial waste and it is considered one of the most dangerous types of pollution and its side effects began to appear since the emergence and development of industries. The problem, the hypothesis, the spatial and temporal limits of the research area, the purpoase of the study, and the research methodology that includes office work and field (field) work, and the research included the structure of the research and previous studies through which important concepts were clarified that helped to reach the results that the two researchers aim for. Include (Chapter One) the conceptual framework for the research, modeling the definition of the most prominent concepts and terminology used in the study, and the most important concepts in industrial pollution, its effects and sources, including the environment, industrial pollution, industrial pollution damage, degrees of pollution, reasonable or acceptable pollution, dangerous pollution, destructive pollution, and aspects of environmental pollution caused by Industry, soil pollution, natural sources and human sources of soil pollution, including pesticide pollution, chemical and organic fertilizer pollution, soil pollution with solid industrial waste, as well as heavy metal pollution and soil pollutants according to the prevalence of air pollutants and water pollution and its sources, where the sources of water pollution are divided into two parts: Natural sources where natural wastes have been found in the water since the emergence of plants and animals on the ground, as it includes the bodies of living organisms, dead organic materials, mineral soil materials such as salts and other dissolved compounds, and water pollution occurs through various human activities, which are human sources, including industrial wastes. The dangers of pollution affect many water bodies that overlook them, as the remnants of these factories contain a lot of organic and inorganic materials, and the (second chapter) came to reveal the role of geographical characteristics affecting industrial pollution in the city of Hilla, which included two topics, the first of which discussed the characteristics Natural factors affecting industrial pollution (location, climate, soil, surface, and water resources) One of the most important of these is the geographical location, whose study is of importance and has a role in urban pollution, especially the presence of industries, which must be taken into consideration when studying any place. The spread of pollutants from their sources, foremost among them (winds, speed, directions, and duration), as the wind affects the horizontal movement of these pollutants and the degree of their concentration in the study area, temperatures, rains, evaporation and other climatic elements, while the second topic included human characteristics (population size and growth, means of transport) And affecting industrial pollution in the study area and the impact of industrial activity on water pollution in the study area, where industrial wastes that end up in riverbeds contribute to increasing water pollution because it contains many elements that increase the acidity of water and cause an imbalance in the vital balance, as the acidity helps to The proliferation of types of bacteria and fungi that secrete compounds that increase the degree of toxicity in the water and thus reduce its suitability for human use. And also the effect of industrial activity on soil pollution in the study area, as many industrial establishments secrete their solid and liquid wastes in certain areas, mostly near the factory, and accumulate these wastes. In the form of cemeteries, which leads to converting the soil of these areas into polluted soil of little benefit, As well as distorting the aesthetic of the area. The (third chapter) was entitled a geographical analysis of the reality of industries polluting water and soil in the city of Hilla, and it was supported by maps, tables, graphs and pictures, and the research was followed by a set of conclusions, recommendations, and a list and sources of research.

(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)

الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –. الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ـ

كلمات مفتاحية Keyword

تلوث صناعي The industries polluting

المناخ The climate

تلوث التربة Soilpollution

النشاط الصناعي Industrial activity

تلوث المياه Water pollution

المقدمة **Introduction**:

يعد التلوث الصناعي هو التلوث الناتج عن المخلفات الصناعية وهوأخطر أنواع التلوث ، إذ بدأت تظهر آثاره الجانبية نتيجة التقدم الصناعي وإستخدم الوقود الأحفوري كمصدر أساسي للطاقة,ومما يزيد من خطورة الملوثات الصناعية إن كثيرٌ منها شديد الثبات ولا تتحل أو تتفكك لذلك تبقى آثارها لفترة طويلة،وبما أن الجغرافية تدرس مجموعة من الظواهر ضمن الحيز المكاني من حيث التوزيع،ومعرفة الأسباب المسؤولة عن التغيرات الحاصلة في النوع والخصائص,وبما أن مدينة الحلة من المدن التي شهدت تطوراً ملحوضاً للعديد من الصناعات و التي أخذت تعاني من زيادة في الملوثات الناجمة عن الزيادة في أعداد السكان وأعداد المصانع بما تتركه من آثار سلبية , لذلك فقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على طبيعة الملوثات الصناعية وأنواعها والآثار المترتبة عليها من خلال أخذ عينات وإجراء التحاليل المختبرية آخذين بالأعتبار دور العوامل الطبيعية والبشرية في التلوث،والسبل الكفيلة للتخلص من الملوثات والتقليل منها لأن التلوث أصبح يهدد البشراكثرمما تهدده الحروب وأضحى الناس يفكرون بالهواء الذي يستنشقون والماء الذي يشربون لشعورهم بالخطرالذي يداهمهم،يحدث التلوث البيئي بصورة صناعية عن طريق التطور الحضاري والتكنولوجي والعلمي لتحقيق التنمية الضرورية لمواجهة النقص الحاد في الموارد الطبيعة الناتجة عن سوء إدارة الانسان لها و إدامة الحياة المعاصرة,فالإنسان لا يستغني عن هذه المتطلبات حتى لوعلم ان الثمن هو البيئة, لذا ومن أجل تحقيق تنمية اقتصادية وصناعية قليلة التلوث يقع على عاتق الجميع مسؤولية المحافظة على جودة البيئة عن طريق القيام بإتخاذ إجراءات سليمة للتخطيط آخذين في الأعتبار العوامل البيئية والمشاريع الصناعية والتنمية .

١- مشكلة الدراسة **Problem of Study The :**

بما أن هناك تأثير للصناعات الملوثة في مدينة الحلة , فقد تم صياغة مشكلة البحث على النحو الآتي :-

١- هل يوجد تلوث صناعي في مدينة الحلة ؟٢- كيف تؤثر الخصائص الجغرافية على بروز التلوث الصناعي في مدينة الحلة ؟

٢- فرضية الدراسة **Study Hypothesis of The:**

بما أن الفرضية هي اجابة ابتدائية للمشكلة لذلك فقد افترضت الدراسة الآتي :

١-افترضت الدراسة يوجد تلوث صناعي في مدينة الحلة .

٢-تفترض الدراسة ان للعوامل الطبيعية والبشرية دوراً في التأثير على التلوث الصناعي في المدينة.

٣- حدود منطقة الدراسة **Boundaries of The Study Area:**

يمكن تحديد البحث ببعدين :-

١- البعد المكاني: تقع مدينة الحلة فلكيا بين خطي طول (□٤٤ ٢٤ ̄)و (□٤٤ ٢٦ ̄) شرقا وبين دائرتي عرض (٣٢ ٢٩ ̄ □)و(□٣٢ ٣٢ ̄) شمالاً . لاحظ خريطة (١),وتمثلت حدود منطقة الدراسة (بمدينة الحلة)المركز الاداري لمحافظة بابل التي تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي إذ تبعد (١٠٠) كم جنوبا عن بغداد و (٤٥) كم عن محافظة كربلاء من الجهة الغرب و(٦٥)كم عن محافظة النجف الاشرف من جهة الجنوب والجنوب الغربي و(٨٥)كم عن محافظة الديوانية من جهة الجنوب الشرقي.

٤-هدف الدراسة: **The Aim of The Study**

الغرض من الدراسة الكشف عن المخلفات السائلة والصلبة الناتجة عن النشاط الصناعي اثناء عملية الإنتاج عن طريق جمع العينات وتحليلها مختبريا ,وبيان طرق التعامل معها بما يضمن التقليل الى اكبر حد ممكن من الآثار البيئية السلبية لتلك الأنشطة,وجاءت الدراسة لتؤكد على تأثير الملوثات الصناعية في بيئة مدينة الحلة .

٥- منهجية الدراسة **Methodology of Study:**

منهجية البحث هي الخطوات المؤدية للكشف عن الحقيقة باعتماد قواعد عامة , لذلك فقد إعتمدت الدراسة على الإسلوبين الوصفي والتحليلي ، ولتحقيق هذه المنهجية فقد اعتمدت الباحثة على مراحل عدة منها:-

المرحلة الاولى: العمل المكتبي وتضمن :

أ ـ الكتب والمراجع العلمية التي تناولت موضوع التلوث البيئي ولاسيّما التلوث الصناعي.

ب ـ مراجعة المجلات والبحوث المنشورة التي تخص موضوع الدراسة .

ت ـ الإطلاع على رسائل الماجستير و أطاريح الدكتوراه ذات العلاقة بالموضوع.

ث ـ جمع ما أمكن من الندوات والمؤتمرات العلمية والتقاريرالتي اشتركت في موضوع الدراسة والأستفادة منها.

ج- الاعتماد على الخرائط التفصيلية لتوضيح التوزيع المكاني للانشطة الصناعية .

المرحلة الثانية : العمل الحقلي(الميداني):

تم إجراء مسح ميداني لمنطقة الدراسة بهدف الوقوف على مجمل الأنشطة الصناعية ذات العلاقة بموضوع الدراسة وبالشكل التالي:

١- جمع العينات لمجموعة من الأنشطة الصناعية الملوثة للماء والتربة من موقع منطقة الدراسة وإجراء الفحوصات المختبرية للعينات حسب الضوابط المعمول بها في وزارة الصحة والبيئة لضمان التوصل الى نتائج علمية دقيقة ،وتم تحليل نتائج تلوث المياه في جامعة القاسم الخضراء فيما يخص تلوث المياه والتربة .

٢- إستخدام بعض البرامج مثل Excel و Microsoft Visio لرسم الاشكال البيانية.

٦- هيكلية الدراسة :**Structural Study**

من أجل الوصول إلى الأهداف المطلوبة من الدراسة تم تقسيم البحث إلى ثلاث فصول , تناول الفصل الأول الأطار المفاهيمي للبحث ,إذ جاء التعريف بأبرز المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في الدراسة , وجاء الفصل الثاني ليكشف عن دور الخصائص الجغرافية المؤثرة في التلوث الصناعي في مدينة الحلة وال ذي إشتمل على مبحثين , الاول منها ناقش الخصائص الطبيعية (الموقع , المناخ , والتربة , والسطح , والموارد المائية) , فيما ضم المبحث الثاني الخصائص البشرية (حجم ونموالسكان,وسائل النقل),أما الفصل الثالث فقد كان بعنوان تحليل جغرافي لواقع الصناعات الملوثه للمياه والتربة في مدينة الحلة , وكان مدعما بالخرائط والجداول والرسوم البيانية والصور, وقد رأت الباحثة ان تتبع الدراسة بمجموعة من الأستنتاجات والتوصيات وبقائمة من المصادر .

-7- الدراسات السابقة:

١- دراسة حازم عزيزحمزة الربيعي تناولت الدراسة جمع نماذج من دقائق غبار أفران معمل اسمنت ودقائق الغبار العالق في الهواء من اجل معرفة مدى تأثر التربة المحيطة بالغبار.[١]

٢- دراسة كاظم عباس حسن [٢] تناولت الدراسة التاثيرات البيئية للانشطة الصناعية والملوثات الناتجة عنها ومنها الهواء والماء والتربة وخصوصاً تلك التي تنتشر بصورة غير مخططة بالقرب او داخل المحلات السكنية ،إذ يوضح ان التخطيط للمناطق الصناعية وسيلة مهمة للحد من تأثير الملوثات.

٣- دراسة فاطمة عبد القيوم عبد الله , تطرقت الدراسة الى الآثار البيئية للأنشطة الصناعية والملوثات الناتجة عنها , وقد قامت الباحثة بتحليل عنصري (H_2S وCO)المنبعثة من الانشطة الصناعية و توصلت الدراسة الى ان المنطقة الصناعية في مدينة ام درمان تؤثر سلباً على البيئة بكل قطاعاتها من (ماء, هواء,وتربة).

---

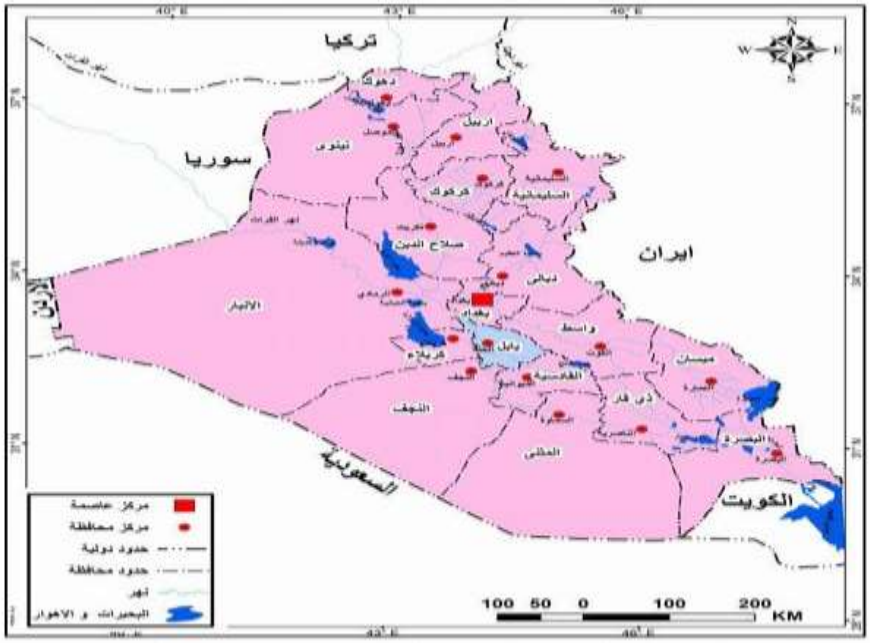
[١] ()حازم عزيزحمزة الربيعي , تأثير التلوث الناتج عن الغبار المنبعث من معملي سمنت الكوفة والنجف على التربة والنبات ,اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة , جامعة بابل , ٢٠١١.

[٢] () -كاظم عباس حسن ,التأثيرات البيئية للمنطقة الصناعية منطقة الناظمية (محلة ٩٢٧- الكرادة),مشروع تخرج مقدم الى المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي , جامعة بغداد,٢٠٠٩.

(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)

الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –. الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ـ

خريطة (١) موقع محافظة بابل من العراق ومدينة الحلة من المحافظة



المصدر:جمهورية العراق , وزارة الموارد المائية ,الهيأة العامة للمساحة ,شعبة إنتاج الخرائط ,خريطة العراق الادارية ,مقياس ١٠٠٠ ١:٠٠٠ لعام ١٩٩٧.

التلوث الصناعي آثاره ومصادره:

إزداد الإهتمام بموضوع التلوث البيئي خلال العقدين الماضيين على نطاق عالمي , إذ كثرت التحذيرات في أنحاء العالم وازداد القلق بسبب توسع إستخدام الإنسان للوسائل المؤثرة والناتجة عن التطور الصناعي والتكنولوجي , لقد تسببت التطورات الحديثة في المجالات كافة إلى حدوث أضرار كان من نتائجها تلوث البيئة (البرية , والبحرية , والجوية).

ولغرض التعرف على مدى خطورة وأبعاد التلوث لابد ان نتعرف أولا على مفهوم كل من البيئة والتلوث , ومظاهر التلوث وأبرز الملوثات الصناعية في منطقة الدراسة .

١- البيئة **Environment**:-

عُرفت البيئة من قبل الباحث (ريكاردوس الير) مؤسس جمعية أصدقاء البيئة على أنها مجموعة من العوامل الطبيعية المحيطة التي تؤثر على الكائن الحي وتواجده , والتي تحدد نظام حياة مجموعة من الكائنات الحية المتواجدة في مكان ما وتؤلف وحدة أيكولوجية مترابطة [٣], فضلاً عن ذلك فقد عُرفت على أنها مجموعة العوامل البيولوجية والكيميائية والطبيعية التي تحيط بالإنسان وتحيط بالمساحات التي تحدد نشاط الإنسان وإتجاهاته وتؤثر في سلوكه ونظام حياته [٤] بمعنى إن البيئة هي الوسط الذي يعيش فيه الإنسان والكائنات الحية والذي يتكون من الماء والهواء والتربة والتي تمارس هذه الكائنات بواسطته انشطتها المختلفة .

٢- التلوث **Pollution** :-

التلوث لغةً هو عملية التلطيخ أو الخلط ويرتبط دوماً بوجود مواد ضارة في المحيط الذي نعيش فيه بنسب غير طبيعية وفي غير مكانها والذي من شأنه الأضرار بالكائنات الحية أو الانسان في مأمنه وصحته أو راحته.[٥]

لقد تعددت وأختلفت الآراء في مفهوم التلوث لإختلاف التخصصات ووجهات النظرعند من تناولوا هذا الموضوع , فقد عرفه (كرستوفر وود) بأنه الفضلات أو الطاقة الزائدة من قبل الإنسان إلى البيئة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مسببة أضرار للإنسان وعناصر البيئة الحية وغير الحية , فينتج عدد من التغيرات في الهواء الجوي أو الماء أو التربة[٦] , و عُرف التلوث على أنه التغير الكمي والكيفي في مكونات البيئة الحية وفي الصفات الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية .أما الملوثات فهي مواد أوميكروبات تخل بالنظم البيئية وتعرض الإنسان للخطر وتهدد سلامة مصادره بطريقة مباشرة أو غير مباشرة [٧] وعُرف

---

[٣] عامر محمود طراف ,ارهاب التلوث والنظام العالمي ,المؤسسة الجامعية ,بيروت ,٢٠٠٢,ص١٦.

[٤] (2) William p.Cunningham, Mary Ann cunning ham ,principles of Environmental Science ,inquiry,Applications,Fourth edition,New york,2008,p3-4.

[٥] -ماجد راغب الحلو ,قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة ,منشأة المعارف ,الاسكندرية ,٢٠٠٢,ص٣٩.

[٦] كرستوفر وود ,تخطيط المدن والسيطرة على التلوث ,ترجمه مضر خليل العمر ,جامعة البصرة ,١٩٨٤,ص١٥.

[٧] علياء حاتوغ –بوران ,محمد حمدان ابو دية ,علم البيئة ,ط١,دار الشروق للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٩,ص٢٢٣.

أيضاً بانه التغيرات الفيزيائية والكيميائية او الحياتية او الجمالية كلاً او جزءاً والتي يحدثها الإنسان بالعناصر الطبيعية للبيئة , كالماء والهواء بحيث تؤدي هذه التغييرات الى تغير صفات العناصر ومواصفاتها [٨],اما قانون حماية وتحسين البيئة في العراق رقم (١٧٦)لسنة ١٩٨٦ فقد عرف التلوث بأنه (وجود أي من المواد أو العوامل الملوثة في البيئة بكمية اولفترة زمنية تؤدي بطريقة مباشرة وغير مباشرة الى الإضرار بالكائنات الحية وبالبيئة التي تتواجد فيها.وقد حدد هذا القانون المواد والعوامل الملوثة ومسبباتها بالآتي:-

١. المواد الصلبة والسائلة والغازية والضوضاء والإشعاع والحرارة والوهج والاهتزاز وماشابه .
٢. أن تكون بفعل الانسان او غيره .
٣. تؤدي بصورة مباشرة أو غير مباشرة الى تلويث البيئة.[٩]
٤. وقد أشار (بيكرمان) إنه يمكن تحليل التلوث أما بتغيير المسبب للتلوث كالدخان أو مايطرح في الجو أو الضوضاء والتي تنتج كناتج عرضي (ثانوي) أوبتغيير البيئة الحضرية النظيفة التي تم تلويثها أوتم استغلالها.[١٠]

٣-التلوث الصناعي Industrial pollution:-

يقصد به كمية وأنواع الملوثات التي تطلقها صناعة أو مجموعة من الصناعات إلى البيئة (الماء والهواء والتربة) وبخصائص ومدة بقاء يحتمل أن تحدث ضرراً للإنسان أو الحيوان أو النبات[١١] ,ويُعرف التلوث الصناعي على أنه مجموعة من الآثار السلبية التي تخلفها المنشآت الصناعية بعد قيامها بنشاطات صناعية مختلفة وتتمثل هذه الآثار بنواتج صناعية تأخذ شكل نفايات ملوثة (سائلة ,غازية ,صلبة)تطرح الى البيئة الطبيعية فتخل بسلامة عناصرها وتفقدها توازنها [١٢]ويُعرف ايضاً على أنه التلوث بالمواد الكيميائية المنتجة لأغراض صناعية أو التي قد تنشأ من مخلفات الصناعة , ويعد من أخطر انواع التلوث المعروفة حيث ظهرت الآثار الجانبية والسمية لهذا النوع من التلوث بوضوح في هذا القرن نتيجة التقدم الصناعي في مجال الصناعات الكيميائية لأخذ كثير من الدول بأساليب التكنولوجيا الحديثة في كل مجال.[١٣]

٤- أضرار التلوث الصناعي :-

إجمالا تتمثل الأضرار العامة للتلوث الصناعي في ظهور المشاكل البيئية المختلفة على الإنسان والأحياء الأخرى ومن ضمنها :-[١٤]

١-إختلال التنوع البيولوجي وإنقراض بعض مظاهر الحياة النباتية والحيوانية
٢-تآكل طبقة الاوزون .
٣-ظاهرة الاحتباس الحراري وعدم استقرار المناخ .
٤-حدوث الحرائق عن طريق الإشتعال الذاتي للغازات السامة القابلة للاشتعال .
٥-تزايد نسب الآكاسيد الضارة والمعادن الثقيلة العالقة .
٦-زيادة التدفق الحراري من المناطق الصناعية والمحملة بالملوثات المختلفة من العوالق والاتربة والدخان.
٧- ترسب المكونات الصناعية بالتربة الزراعية لفترة طويلة من الزمن .
٨-زيادة معدلات الاصابة بالامراض كالسرطان – الفشل الكلوي والكبدي – التشوهات الولادية.

٥-درجات التلوث Pollution Degrees:

١-التلوث المعقول او المقبول: Danger Not

وهو درجة محدودة من درجات التلوث التي لايصاحبها أية مشاكل أو اخطاء واضحة للأحياء على سطح الارض , وقد تكون هذه الدرجة من التلوث مطلوبة للماء[١٥] ,وهذا التلوث لا يتأثر به توازن النظام الايكولوجي ولايكون مصحوب بأي اخطار أو مشاكل بيئية رئيسة .

٢-التلوث الخطر-: Danger

يمثل هذا التلوث المرحلة التي تتعدى فيها كمية الملوثات خط الأمان وتؤثر تأثيراً كبيراً في توازن النظام الآيكولوجي للبيئة وتصل إلى الحد الخطر الذي يؤثر في الأحياء وغير الأحياء بشكل كبير وقد إقترنت إرهاصات هذه المرحلة بقيام الثورة

( )[٨] منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط (اوابك),ندوة حماية وتحسين البيئة من ملوثات الصناعة النفطية ,الكويت ,١٩٨٢,ص١٠٩.

( )[٩] سها حنا حبيب ,مصفى الدورة واثره في تلوث الهواء , رسالة ماجستير (غير منشورة),كلية الادآب ,جامعة بغداد ,٢٠٠١,ص٢٦

[١٠] Beckerman , Defence of Economic Growth ,London Jonathan Cape,1974,p2-3 . (5)

([١١] عبد الزهرة علي الجنابي ,الجغرافيا الصناعية ,ط١,دار صفاء للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠١٣,ض٣١٠.

([١٢] -عبد الهادي الرفاعي ,باسل اسعد ,الهام بطيخ ,"التلوث البيئي الناجم عن الصناعات الثقيلة وامكانية قياسه محاسبيا دراسة تطبيقية على شركة مصفاة بانياس لتكرير النفط,, مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ,المجلد (٣٠),العدد(٣) ,٢٠٠٨ ,ص٢٠١٧-٢٣٦.

(([١٣] - هشام محمد قرشي , التلوث الصناعي :مخاطره ..ميكانيكيته ..كيفية مواجهته , كلية الصيدلة ,جامعة الملك سعود ,٢٠١٢, بحث منشور بالموقع الالكتروني .http:\\depts.washington.edu

([١٤] - المصدر نفسه ,ص٣.

([١٥] زين الدين عبد المقصود ,البيئة والانسان علاقات ومشكلات ,ط١,الكويت ,١٩٨١,ص١٠٢.

الصناعية [١٦],إذ تعاني الكثير من الدول الصناعية من هذا النوع من التلوث والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والإعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة وهذه المرحلة تتطلب إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل الى الحد المسموح به أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.[١٧]

٣-التلوث المدمر-:Crisis

يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الايكولوجي ويصبح غير قادرعلى العطاء نظراً لإختلاف مستوى الإتزان بشكل جذري وبالحقيقة إننا لم نصل الى هذه المرحلة بعد.[١٨]

٦-مظاهر التلوث البيئي الحاصل بسبب الصناعة:

تعد الفعاليات الصناعية ذات الأثر الكبير على البيئة ,إذ تعمل الصناعة على تحويل مادة من المواد من حالتها الأصلية الى حالة أو صورة جديدة تصبح معها أكثر نفعا وإشباعا لحاجات الإنسان ورغباته ولأن الانسان وفعالياته المختلفة هو المصدر الأساسي لتلوث البيئة لذلك فأن الصناعة لذلك هي المصدر الرئيس للملوثات , [١٩]فضلاً عن إن بعض المخلفات الناتجة عنها قابلة لتحلل وبعضها الآخر يحتاج الى فترة طويلة والبعض لا يتحلل وتكمن خطورة النشاط الصناعي من خلال تلويثها للبيئة رغم اهميتها في التنمية والتطور بسبب مخلفاتها الضارة والملوثة للهواء ,الماء ,والتربة[٢٠] ,وعلى اساس ذلك يمكن التطرق الى أهم مظاهر التلوث الصناعي وهي:-

١-تلوث التربة Soil Pollution:

يعرف (**Finney**)تلوث التربة بأنه وجود بعض المكونات الناتجة عن النشاط الانساني في التربة بتراكيز يمكن أن تؤدي إلى أضرار لمستخدمي هذه الاتربة أو تفرض قيود على الإستخدام الحر لهذه الأتربة[٢١] ويمكن تعريف تلوث التربة أيضاً على أنه خلل ذو طبيعة فيزيائية او كيميائية اوحيوية ,مصدره النشاط الانساني الذي يؤدي الى كسر حالة الإتزان القائم بين مكونات التربة وينعكس هذا الخلل على بعض مجمل خواص التربة الخصوبية ونوعية وكمية انتاجها [٢٢]وإن الضغط الشديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام البيئي والحاصل بسبب الزيادة السكانية دور في التلوث [٢٣], فضلاً عن ذلك يحدث التلوث عندما يصبح تركيز الملوثات نتيجة النشاط الإنساني أكبر من التركيز الطبيعي ويصل الى الحد الحرج الذي تتأثر عنده العمليات البيولوجية.

مصادر تلوث التربة:-

تعد التربة من الموارد الطبيعية والقومية التي لا تسلم من التلوث وتتعرض له بأشكال مختلفة ومن مصادرمتنوعة,وقد زادت حدة التلوث الذي تتعرض له التربة في الفترة الاخيرة بأعتبارها جزءاً من التلوث البيئي و يمكن تقسيم مصادر تلوث التربة الى ثلاثه أقسام:-

١-المصادر طبيعية.٢-المصادر بشرية.٣-ملوثات حسب وسط الانتشار.

1-المصادر طبيعية وتشمل :-

اشعاعات كونية , غازات , براكين , مياه ينابيع معدنية ومالحة .

١-المصادر البشرية لتلوث التربة :-

١-التلوث بالمبيدات -Pesticides Pollution:

يقصد بالمبيد مواد كيميائية تستخدم في مجالات الزراعة والصحة العامة للقضاء على آفات شتى سواء كانت حشرية اوحشائش او نباتات ضارة او الطفيليات التي تهدد صحة الانسان , وتساهم هذه المواد بقدر كبير من السيطرة على الامراض التي تصيب المزروعات , فضلاً عن ذلك تستخدم في القضاء على الحشرات والطفيليات ولايمكن الاستغناء عنها ,إلا أن المشكلة تكمن في سوء استخدام هذا المبيد ,إذ يؤدي الإستخدام المكثف لها الى الإختلال بالتوازن البيئي والى تلوث عناصر البيئة المختلفة تربة وماء والهواء ونبات والحيوان [٢٤]

---

[١٦] ( ) المصدر نفسه ,ص١٠٣.

[١٧] ( ) سلطان الرفاعي ,التلوث البيئي (اسباب, اخطار ,حلول) ,ط١,دار اسامة ,عمان ,٢٠٠٩,ص٧٤.

[١٨] ( ) المصدر نفسه ,ص٧٥.

[١٩] ( ) محمد جوا د عباس شبع ,الصناعة واثرها في التنمية الاقليمية في محافظة النجف الاشرف ,ط٢,دار الفراهيدي ,بغداد,٢٠١٥,ص١١.

[٢٠] ( ) حيدر عبد الرزاق كمونة ,سبل معالجة التلوث الصناعي في المدن العراقية ,بحث مقدم الى المؤتمر العلمي حول الاثار الاقتصادية والاجتماعية للتوقيع الصناعي ,بغداد,١٩٨٤,ص٢.

[٢١] ( ) -Finney .E.E.Impacts on Soils related to in dustrial activities (Incidental and accidental Soil pollution).London,1987 ,p259

[٢٢] ( ) - فريد مجيد عبيد, فاضل احمد شهاب ,تلوث التربة ,ط١,دار اليازوري ,عمان ,٢٠٠٨,ص١١٠.

[٢٣] ( ) -عادل مشعان ربيع ,التوعية البيئية ,ط١,مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠١١,ص٤٦.

[٢٤] ( ) ١٤- راتب السعود ,الإنسان والبيئة ,ط٢,دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٧.,ص٨٩.

-2التلوث بالاسمدة الكيميائية والعضوية:-

يعد تزايد عدد السكان وتناقص إنتاجية الأرض سبباً مباشراً لتلوث الترب مما ادى بالمزارعين الى إتباع اسلوب الزراعة المكثفة والى الاستنزاف المستمر للعناصر الغذائية الموجودة بالترب خاصة النتروجين , ومع محدودية إستخدام الاسمدة العضوية والاتجاه نحو إستخدام الاسمدة الكيمياوية فقد ازداد تلوث التربة بالعناصر الضارة خاصة النترات.

٣- تلوث التربة بالنفايات الصناعية الصلبة-:

تشكل المخلفات الصناعية الصلبة نسبة محدودة من مجمل حجم المخلفات الصناعية لكنها تتميز بتنوعها وامكانية الاستفادة منها في صناعات اخرى وتختلف المخلفات الصناعية باختلاف الصناعة لذلك لايمكن حصر انواعها والتي تكدس خارج الصناعة والتي تعد فضلات صناعية ,وأن كل أنواع الإنتاج الصناعي التالف يعد من المخلفات الصناعية الصلبة ومن مخاطر هذه المخلفات أنها تذوب في مياه الامطار وتدخل للتربة وقد تصل الى المياه الجوفية او تتسرب مع مياه السيول الى الموارد [٢٥], وتعد الاخشاب والالمنيوم –الصفيح , وقصاصات الورق والكرتون والاقمشة وبرادة الحديد من أهم المخلفات الصناعية التي لها دور ليس بالقليل في تلوث التربة.

٤- تلوث التربة بالمعادن الثقيلة :-

تُسبب المصانع والمعامل ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ووسائل النقل بأنواعها المختلفة الكثير من المشاكل التي تهدد النظام الايكولوجي لاسيما التربة ,إذ تترسب المخلفات هذه الأنشطة على سطح التربة مسببة التلوث والذي يزداد بشكل خاص بالقرب من هذه المصادر , ويعد الرصاص , والزئبق ,والزرنيخ , والكادميوم من أهم العناصر الملوثة.

-3ملوثات التربة حسب وسط الأنتشار إلى :-

١-ملوثات الهواء **Air Pollutants:** تنتشر في الهواء على شكل غازات ودقائق صلبة ورذاذ يسقط على التربة مع الامطار او الجاذبية الارضية وهي تشمل مركبات غازية واكاسيد كل من الكربون ,والكبريت, والنتروجين , والهيدرو كاربونات, ودقائق الغبار وما تحمله من مواد مشعة ومبيدات سامة وعناصر ثقيلة. [٢٦]

تلوث المياه **Water Pollution** ومصادره:-

نتيجةً لمحدودية المياه الصالحة للإستخدامات البشرية وغيرها من الإستخدامات وما يقابلها من زيادة في أعداد السكان على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي أدى الى زيادة الطلب عليه من ناحية وبدأ يفتقد خواصه الطبيعية من ناحية اخرى نتيجة القاء المخلفات الناجمة عن المخرجات البشرية , لذا أصبح الحصول على المياه الصالحة للإستهلاك البشري بشكل مباشر ومتاح بالغ الصعوبة ,إذ تشير الدراسات أن الرصيد المائي العذب لا يتجاوز (١%) من الرصيد المائي العالمي [٢٧],كذلك أصبح تلوث المياه تهديداً عالميا نتيجة مايلقيه الإنسان من مخلفات ناتجة من مجاري المياه ومن الإستخدام للمواد الكيميائية في الصناعة والزراعة , ويمكن تعريف تلوث المياه على أنه كل ماتم خلطه أوتركيزه وتلوثه بما يغير خواصه ألطبيعية (كاللون , والطعم , والرائحة) أويغير من طبيعته أو تركيبته الكيميائية أو الفيزيائية كدرجة حرارته وشفافيته[٢٨].ويمكن تصنيف تلوث المياه الى-: [٢٩]

١- تلوث فيزياوي Physical pollution:- ويشمل اللون والحرارة والكثافة والجسيمات الصلبة والرغوة .

٢- تلوث فيزيولوجي :physiological pollutionوتشمل الذوق والرائحة .

٣- تلوث بيولوجي :Biological pollutionوهو الأكثر اهمية لأنه يهم الصحة العامة ويشمل وجود البكتريا والجراثيم .

٤- تلوث كيمياوي: chemical pollution ويشمل وجود مواد كيميائية تطرح الى المياه وتصنف الى :-

أ- مواد عضوية : Organic Matersتساعد على نفاذ الاكسجين في الماء وناتجة من فضلات صناعة الورق والزيوت والمجازر .

ب- مواد غير عضوية: Inorganic Maters تحدث تغيير في طبيعة الماء ومصدره الصناعات المعدنية كصناعة السيارات.

مصادر تلوث المياه:

تقسم مصادر تلوث المياه الى قسمين :-

١-مصادر طبيعية :وجدت المخلفات الطبيعية في الماء منذ ظهور النباتات والحيوانات على الارض إذ تشمل أجسام الكائنات الحية والمواد العضوية الميتة ومواد التربة المعدنية من أملاح والمركبات الذائبةالأخرى [٣٠]

٢-مصادر بشرية : يحدث تلوث المياه عن طريق أنشطة الإنسان المختلفة ويمكن إجمالها بالتالي:

١-المخلفات الصناعية: **Industrial Waste**

بأخطار التلوث , إذ تتضمن مخلفات هذه المصانع الكثير من المواد العضوية وغير العضوية السائلة والصلبة [٣١]وتتمثل المخلفات العضوية بالصناعات الغذائية إذ تطرح هذه الصناعات مياه فضلات محملة بكميات كبيرة من المواد العضوية القابلة

---

[٢٥] طارق احمد محمود ,علم وتكنولوجيا البيئة ,ط١,مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل ,١٩٨٨,ص٢٩٨.

[٢٦] فاضل احمد شهاب ,فريد مجيد عبيد, تلوث التربة ,المصدر السابق,ص١١٣.

[٢٧] ماهر جورجي نسيم ,تلوث الارض والماء والهواء ,منشأة المعارف ,الاسكندرية ,٢٠٠٧,ص٨٩-٩٠.

[٢٨] عبد المجيد الشاعر ,الرعاية الصحية الاولية ,دار اليازروي العلمية للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٠,ص٤٨.

[٢٩] عبد الزهرة علي الجنابي ,"العلاقات المكانية للتلوث في مدينة الحلة ",مجلة جامعة بابل,كليةالتربية ,المجلد (٦),العدد(١),٢٠٠١,ص٤٦-٦٢.

[٣٠] فاضل احمد شهاب ,فريد مجيد عبيد, تلوث التربة ,المصدر السابق ,ص١٨٢.

للتحلل الحيوي , لذلك فأن اعلى القيم للاحتياج البيو ك تسهم المصانع بما تقذفه من نفايات في إصابة الكثير من المسطحات المائية التي تطل عليها بمياوي للأوكسجين وكذلك الاحتياج الكيمياوي (COD- BOD) في هذا القطاع فضلا عن ارتفاع العكورة والعوالق الصلبة والكلوريدات والنتروجين والدهون والشحوم [٣٢],و تعد الصناعات النسيجية من الصناعات الملوثة للمياه بدرجة استثنائية ليس لها مثيل إذ أن إنتاج الف كغم من الصوف تسبب في تخلف(٥٠٠كغم(من الشوائب والأوساخ والملوثات الأخرى وتكون على شكل الياف صوفية تالفة ودقائق رملية ودهون ومعادن ثقيلة فضلاً عن ذلك فأن معامل الدباغة والصناعات النفطية لها دور كبير في تلوث المياه بالدهون والشحوم والاملاح ومركبات عضوية واللاعضوية , أما المخلفات غير العضوية فهي تتضمن مخلفات معدنية وكيماوية مثل مركبات الرصاص والزئبق والزرنيخ والنحاس والنيكل والنترات والنشادر وغيرها ولا يقتصر تأثير المصانع على هذا فحسب بل يمتد تأثيرها الى المياه المرتفعة الحرارة المتخلفة من عمليات التبريد للمكائن والذي يعرف بالتلوث الحراري [٣٣],ومعظم المخلفات الصناعية تحتوي على مواد سامة مثلا فضلات الاصباغ تحتوي على مواد طبيعية سامة والفضلات الزيتية والمذيبات العضوية تحتوي على النحاس والكادميوم والزنك والنيكل والزرنيخ وغيرها.

2- مصادر منزلية Domestic Sources

٣- مخلفات مياه المجاري او المياه الثقيلة Sewage and heavy Water Waste

٤- مصادر بترولية Petroleum Sources [٣٤]

٥- مصادر زراعية Sources Agricultural

لقد ساهمت الزراعة حديثا في تلوث المياه تبعا لإحتياج المزروعات للمبيدات والأسمدة الكيمياوية إذ تجرف هذه المركبات بواسطة السيول لتلوث المياه بمركبات النتريت (No_2)والنترات (NO_3) او الكبريتات(SO_4) والامونيوم (NH_4) والاملاح الفسفور .[٣٥]

المبحث الأول \\ الخصائص الطبيعية المؤثرة في التلوث الصناعي:

أولا- الموقع الجغرافي -: Location Geographical

تعد دراسة الموقع الجغرافي ودوره في تلوث المدن ولاسيما وجود الصناعات من الأساسيات التي لابد أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند دراسة أي مكان.

وفيما يتعلق بمنطقة الدراسة فهي تقع على جانبي شط الحلة عند موضع جغرافي يتقاطع فيه خط الطول(¯ 26 44 □)و(24 44□¯)شرقا مع دائرة عرض(¯29 32□)و(¯32 32□)شمالا[٣٦] , وتعد المركز الإداري والأقتصادي والتعليمي في المحافظة لاحظ خريطة (2) , تبلغ مساحتها (190) كم^2 وتشكل(3.7%)من مساحة المحافظة ,ويبلغ عدد سكانها حسب التقديرات الإحصائية لعام (2016) حوالي (448145) نسمة , ولهذا الموقع أثرٌ مهم في تحديد الخصائص الطبيعية المتمثلة بالمناخ ودوره في التلوث.

خريطة(٢)الوحدات الادارية في محافظة بابل وموقع مدينة الحلة

---

[٣١]() زين الدين عبد المقصود ,البيئة والانسان علاقات ومشكلات ,المصدر السابق ,ص١٨٢.

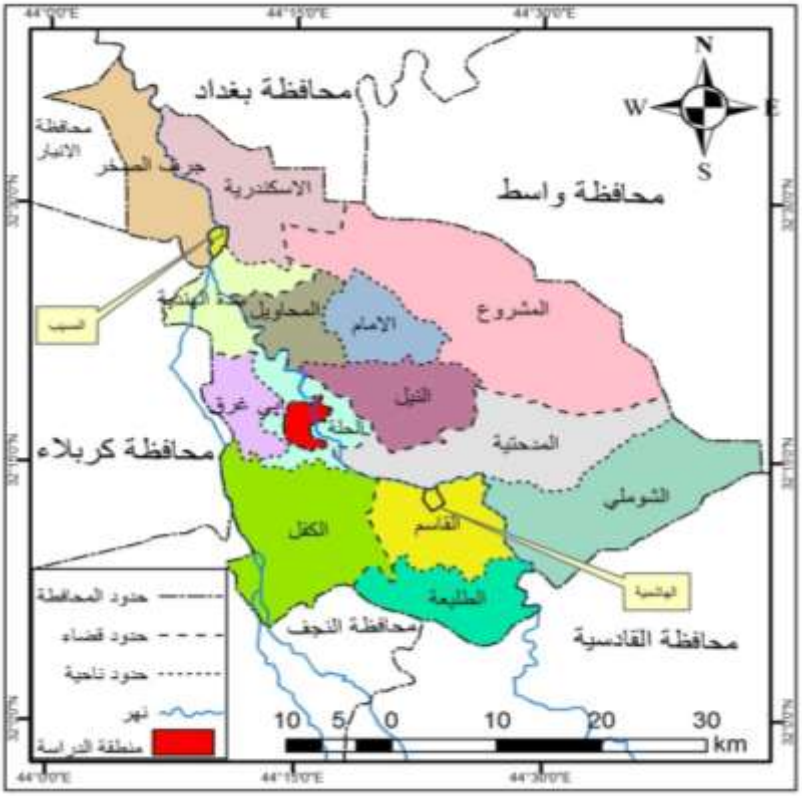
[٣٢]() مثنى عبد الرزاق العمر ,التلوث البيئي,ط٢,دار وائل للنشر والتوزيع ,عمان , ٢٠١٠,ص٣٣.

[٣٣]() زين الدين عبد المقصود ,البيئة والانسان علاقات ومشكلات ,المصدر السابق ,ص١٣٥.

[٣٤]() راتب السعود ,الانسان والبيئة ,المصدر السابق ,ص٧٩.

[٣٥]() علياء حاتوغ –بوران , محمد حمدان ابو دية ,علم البيئة ,المصدر السابق ,ص٢٤٣.

[٣٦]()- صباح محمود محمد, مدينة الحلة الكبرى و وضائفها وعلاقتها الإقليمية ,ط١,مكتبة المنار ,بغداد ,١٩٤٧,ص١١.



المصدر: جمهورية العراق , الهيأة العامة للمساحة ,قسم إنتاج خارطة محافظة بابل الادارية ,٢٠٠٧

ثانياً" المناخ:-

تعد دراسة المناخ وعناصره أمراً في غاية الأهمية لإبراز العلاقة الجغرافية مع الملوثات داخل المدن لأن العناصر ألمناخية تبرز إنتشار الملوثات من مصادرها وفي مقدمتها (الرياح ,سرعتها اتجاهاتها, ومدتها) , إذ تؤثر الرياح في الحركة الأفقية لهذه الملوثات ودرجة تركيزها في الهواء , وأن درجة تركز الملوثات الصناعية ترتبط باستقرار الظروف الجوية وحركة الرياح الافقية فضلا عن دور التساقط (أمطار –صقيع)في نقل الملوثات الجوية الناتجة من الصناعة ,ومن المعروف ان الصناعات تعتمد على المواد الأولية ذوات ملوثات تنتج عند أو بعد عمليات التصنيع سواء كانت هذه الملوثات هوائية أو سائلة أو صلبة [٣٧], أما مناخ منطقة الدراسة فهي تقع ضمن المنطقة شبه المدارية (Bwh) التي تتميز بالمناخ الحار الجاف والذي كان له أثرٌ كبير في زيادة تركيز الملوثات.

١- الإشعاع الشمسي **Solar Radiation :-**

تعد الشمس المصدر الرئيس للحرارة الجوية وحرارة سطح الأرض[٣٨] ,أما الإشعاع الشمسي فهو الطاقة التي تطلقها الشمس الى جميع الاتجاهات بشكل مرئي ((70%أو غير مرئي (30%)من مجموع الأشعة التي تطلقها وهو المسؤول عن إختلاف درجات الحرارة المحيطة بنا,ولا يصل الإشعاع الشمسي لسطح الارض بصورة كاملة انما يتعرض خلال اجتيازه الغلاف الغازي الى ضائعات تؤثر في قيمه , إذ تشير الدراسات الى أن المقدار الذي ينتج من الإشعاع في تدفئة سطح الارض يصل الى (63%)من مجموع الأشعة ,ويفقد من هذا الاشعاع حوالي (15%)يوميا عن طريق الإشعاع الارضي وأن ما يعكس من الإشعاع في الغلاف الجوي هو يسبب ويكون النهار ويجنب الارض الظلام [٣٩] , وتختلف قيمة الإشعاع الشمسي لأية منطقة فوق سطح الارض تبعاً لطبيعة العمليات المناخية من حيث السحب والغبار خلال الطبقة السفلى من الغلاف الغازي,ومن ناحية أُخرى ما يتولد بها بصفة محلية من دخان المصانع وملوثات الهواء المتعدد تبعا لنوعية إستعمالات تلك المنطقة[٤٠] , فضلاً عن ما قد يصل الى حيزها الجوي من ملوثات المناطق الأخرى تبعا لأثر الرياح والظروف المناخية السائدة و نتيجة لذلك نجد هنالك إختلافاً بين أجزاء المدن وأجزاء الريف من حيث نصيب الإشعاع الشمسي الذي يتناقص بالمدن عنها في الريف والسبب يرجع في ذلك إلى أن المناطق الحضرية ملوثة بالدخان والأتربة والغبارالناتج عن الأنشطة الصناعية والتجارية والذي

---

[٣٧] علي صاحب طالب الموسوي , عبد الحسن مدفون ابو رحيل, علم المناخ التطبيقي ,ط١, مطبعة الميزان , النجف الاشرف,٢٠١١,ص٣٨٣.

[٣٨] -علي على البنا ,أسس الجغرافية المناخية والنباتية ,دار النهضة ,بيروت ,بلا تاريخ ,ص٣٥.

[٣٩] -علي طالب صاحب الموسوي ,عبد الحسن مدفون ابو رحيل ,مناخ العراق ,المصدر السابق ,ص٧٥

[٤٠] حمدي هاشم, جغرافية البيئة ومشكلات التلوث الصناعي في المناطق الحضرية دراسة تطبيقية الكتاب الثاني, ط١, مطبعة بتراك, القاهرة, ٢٠٠٧, ص١٤٠.

(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)

الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –. الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ـ

يشتد تركيزه في وسط المدينة كذلك أن الضباب يتزايد في المناطق الأكثر تلوثاً ونستطيع القول بأن الزيادة في الإشعاع الشمسي تسبب زيادة في درجة الحرارة بالتالي نشوء تيارات هوائية صاعدة حاملة معها الملوثات مما يؤدي الى زيادة انتشارها ويحدث العكس عند الإنخفاض .ومن خلال معطيات جدول (1) وشكل ()١معدلات ساعات السطوع الفعلي لأشعة الشمس في منطقة الدراسة يتضح اختلافها تبعا للظروف المناخية السائدة ,إذ سجلت أشهر (كانون الأول ,كانون الثاني وشباط) أقل المعدلات إذ بلغت (6.9, 5.9,5.8) ساعة \يوم على التوالي , ويرجع سبب الإنخفاض الى تواجد الغيوم في السماء من جهة وميلان اشعة الشمس من جهة اخرى .

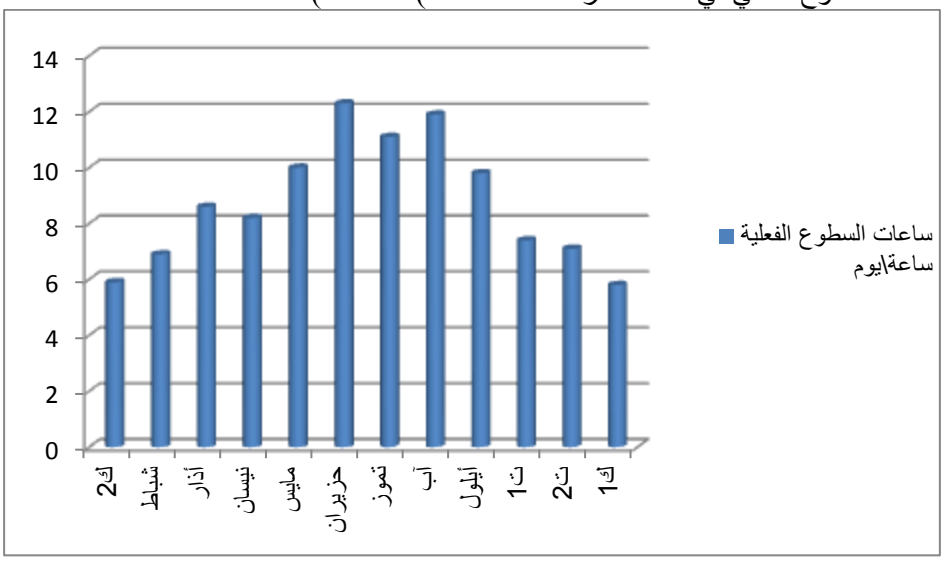
جدول (١)عدد ساعات السطوع الفعلي في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩) ساعة\يوم

الاشهر	ساعات السطوع الفعلية
ك٢	5.9
شباط	6.9
أذار	8.6
نيسان	8.2
مايس	10
حزيران	12.3
تموز	11.1
آب	11.9
أيلول	9.8
ت١	7.4
ت٢	7.1
ك١	5.8
المعدل السنوي	8.8

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :جمهورية العراق , وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة ,٢٠١٩.

بينما سجلت اشهر (حزيران , تموز, وآب) اعلى المعدلات إذ بلغت (11.9, 12.3,11.1) ساعة\يوم على التوالي ويرجع سبب الإرتفاع الى صفاء السماء وخلوها من الغيوم اضافة لكون اشعة الشمس عمودية , وإن التباين في قيم الاشعاع الشمسي على مدار السنة يؤثر في تباين درجات التلوث بصورة عامة والتلوث الصناعي خاصة , بالتالي فالملوثات الصاعدة الى الهواء تقلل من قيمة الاشعاع ومدة سطوع الشمس .

شكل(١) عدد ساعات السطوع الفعلي في منطقة الدراسة للمدة١٩٨١)- ٢٠١٩)



المصدر:- بالإعتماد على جدول (١)

وتشيرمعطيات جدول(٢) وشكل(٨) أن زاوية سقوط أشعة الشمس في أشهر(مايس,حزيران, تموز)بلغت(٧٥-3.°78,-2.°80,-9.°) على التوالي وهي شبه عمودية لذلك تزداد ساعات السطوع الفعلية.

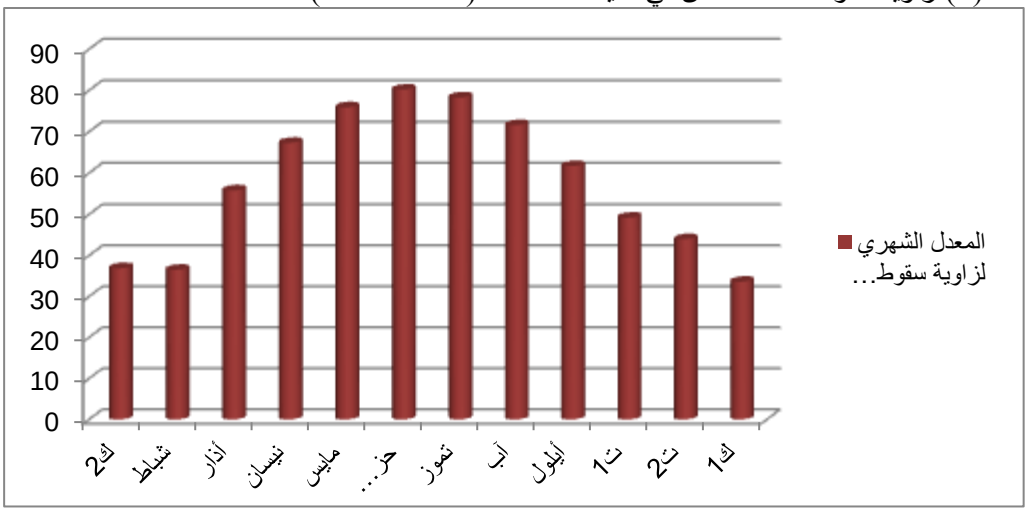
جدول (٢) زاوية سقوط اشعة الشمس في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩) (درجة)

الاشهر	المعدل الشهري لزاوية سقوط اشعة الشمس
ك٢	36.9
شباط	36.5
أذار	55.8
نيسان	67.3
مايس	75.9
حزيران	80.2
تموز	78.3
آب	71.6
أيلول	61.7
ت١	49.2
ت٢	44
ك١	33.6
المعدل السنوي	57.5

المصدر:- بالإعتماد على :جمهورية العراق , وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواءالجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة,٢٠١٩.

بالتالي إرتفاع درجة الحرارة التي تتناسب طردياً مع عدد ساعات النهار وزاوية سقوط أشعة الشمس ولذلك يزداد تركيز الملوثات الصناعية في هذه الأشهرمن السنة بسبب وجود تيارات الحمل الصاعدة الناتجة عن عدم إستقرار الكتلة الهوائية والتي بدورها تعمل على زيادة إنتشار الملوثات,أمافي أشهر(كانون الأول,كانون الثاني,شباط)بلغت زاوية سقوط أشعةالشمس(33.°6, -36.°5 ,-36.°9 -)على التوالي إذ نلاحظ إنخفاض زاوية سقوط أشعة الشمس التي إنعكست على إنخفاض عدد ساعات النهار وإنخفاض درجة الحرارة والتي بدورها ساهمت في إنخفاض تركيز الملوثات الصناعية.

شكل(٢) زاوية سقوط اشعة الشمس في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩)



المصدر:- بالاعتماد على جدول(٢)

-2درجة الحرارة**Temperature :**

تعد درجة الحرارة من أبرز العناصر المناخية الفاعلة والمؤثرة ويبرز تأثيرها من جانبين فهي بجانب تأثيرها المهم على المظاهر الحياتية فوق سطح الارض فأن لها تأثير في عناصر المناخ الأخرى من ضغط وحركات هوائية وتكاثف وتساقط , وما التباين في المناخ إلا انعكاس للتباين في درجة الحرارة [٤١],إذ تؤثر درجة حرارة سطح الارض على حركة الهواء صعوداً وهبوطاً وذلك في نطاق الطبقة السفلى من الغلاف الغازي ثم على فاعلية حركة التلوث الجوي بين التشتت والأرساب فعملية

()[٤١] -علي حسين موسى , اساسيات علم المناخ ,ط٢, دار الفكر ,بيروت,٢٠٠٤,ص٣٦.

نقل الملوثات تتبع عملية التسخين المستمرة لتلك الطبقة أثناء النهار والتي تبلغ ذروتها في فصل الصيف وفي ظل ذلك يحدث انتشار وانتقال الملوثات لاسيما الصناعية منها بوجود رياح سطحية نشطة ,أما في حالة الهبوط ونتيجة لعملية التبريد المستمرة أثناء ساعات ليل الشتاء تحدث عملية تركيز وارساب الملوثات مع حركة الهواء الهابط في ظل رياح سطحية خفيفة [٤٢], وتنطبق هذه الحالة على منطقة الدراسة إذ تعاني من ارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية وطول النهارالذي يعمل بدوره على زيادة ساعات سطوع الشمس في فصل الصيف , وهذا يعود بطبيعة الحال لموقعها الجغرافي وقلة ارتفاعها عن مستوى سطح البحر كونها جزءاً من السهل الرسوبي,ومن خلال ملاحظة معطيات الجدول (٣) والشكل (٣) يظهر بوضوح إن الفصول الحارة تبدأ من شهر نيسان –حتى نهاية أيلول , إذ بلغت أعلى معدلات لدرجات الحرارة في آب وبلغت (٣.٥٤٣) , كذلك معدل المتوسط الشهري بلغ (٩.٥٣٤) وسبب الارتفاع يعود لسقوط اشعة الشمس بصورة عمودية على سطح الارض ,إذ تخترق اشعة الشمس مسافة قليلة من الغلاف الجوي ومساحة صغيرة من سطح الارض مما يؤدي الى زيادة ساعات السطوع الفعلية والنظرية حينئذ تزداد كمية الحرارة المكتسبة فترتفع مما يؤدي الى حدوث تيارات هوائية صاعدة وحالة عدم استقرار للهواء فيكون انتشار الملوثات الصناعية على اكبر مدى ممكن ,ولإرتفاع درجات الحرارة دوراً مهماً في زيادة معدلات التبخر من التربة ممايسبب جفافها وسرعة تفككها وسهولة نقلها إلى أماكن أخرى على شكل ذرات تحملها الرياح مما يتسبب تلوث الهواء , وفي هذا الشهرعلى وجه الخصوص عندئذ يزداد تركيزالملوثات .

جدول(٣) معدلات درجات الحرارة في محطة الحلة المناخية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)

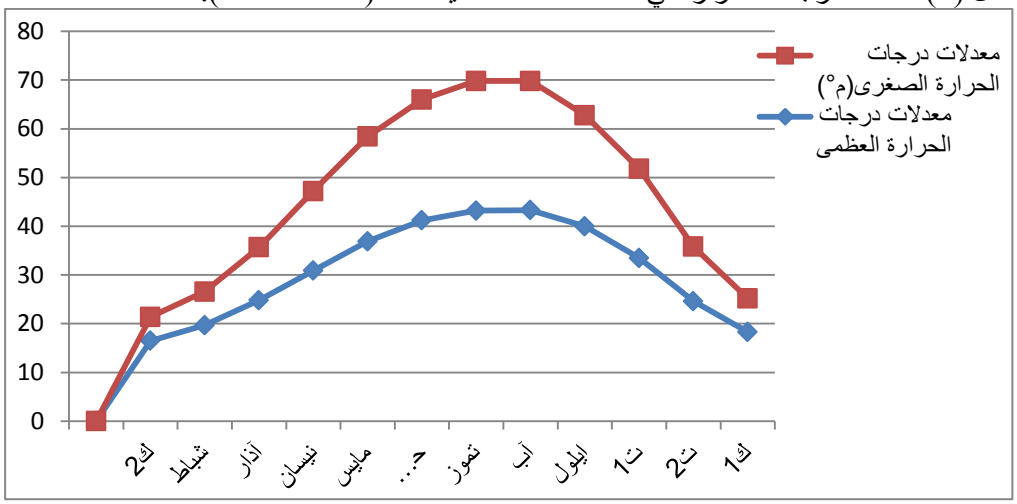
الاشهر	معدلات درجات الحرارة العظمى (م°)	معدلات درجات الحرارة الصغرى(م°)	متوسط المعدل الشهري (م°)
ك٢	**16.5**	**4.9**	**10.7**
شباط	**19.7**	**6.9**	**13.3**
آذار	**24.8**	**10.9**	**17.8**
نيسان	**30.9**	**16.3**	**23.6**
مايس	**36.9**	**21.5**	**29.2**
حزيران	**41.2**	**24.8**	**33**
تموز	**43.2**	**26.6**	**34.9**
آب	**43.3**	**26.5**	**34.9**
ايلول	**40**	**22.8**	**39.4**
ت١	**33.5**	**18.3**	**25.9**
ت٢	**24.6**	**11.2**	**17.9**
ك١	**18.3**	**6.9**	**12.6**
المعدل السنوي	**31**	**16.4**	

المصدر :-جمهورية العراق ,وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٩.

أما الفصول الباردة فتبدأ في شهر تشرين الأول - حتى آذار إلا أن درجة الحرارة المنخفضة سجلت في شهر كانون الثاني إذ بلغت (٩.٥٤) و معدل المتوسط الشهري بلغ(٧.٥١٠) و يرجع سبب الإنخفاض إلى سقوط اشعة الشمس بصورة مائلة في هذه الحالة تخترق الأشعة الشمسية مسافة كبيرة من الغلاف الجوي ومساحة كبيرة من سطح الارض مما يؤدي الى حصول ضائعات للحرارة فتنخفض فتحدث حالة استقرار للهواء بالتالي حدوث تيارات هوائية هابطة مما يؤدي الى ارساب وتركيز الملوثات الصناعية ويكون انتشارها الشاقولي محدودا , بناءً على ما تقدم أن التباين في درجات الحرارة على مدار السنة ينتج عنه تباين في تركيز و أرساب الملوثات لاسيما الصناعية.

(([٤٢]-حمدي هاشم, جغرافية البيئة ومشكلات التلوث الصناعي في المناطق الحضرية, المصدر السابق, ص٤١.

شكل (٣)معدلات درجات الحرارة في محطة الحلة المناخية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩).



المصدر:- بالاعتماد على جدول(٣)

٣- الرياح -Wind:

يمكن تعريف الرياح على أنها حركة الهواء الأفقية الموازية لسطح الأرض والناتجة عن إختلاف الضغط ما بين منطقتين مختلفتين , إذ يتحرك الهواء من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ[٤٣] , وتعد الرياح بأنواعها المختلفة من العناصر المؤثرة في تشكيل المناخ في مختلف المناطق وتختلف خصائصها بإختلاف منابعها والطبيعة الجغرافية للمناطق التي تمرعليها كذلك باختلاف الفصول المناخية التي تهب خلالها [٤٤], وللرياح دوراً كبيراً في إنتشار الملوثات الصناعية وتوزعها في الجو حيث تنتقل المواد الملوثة من سطح الارض والمصانع مع اتجاه الرياح ,لذا فالمناطق الواقعة في مهب الرياح ستكون عرضة للملوثات أكثر من المناطق الواقعة عكس مهب الرياح مما يتطلب ان يكون اختيار موقع الصناعة الملوثة وفق اتجاه الرياح وسرعتها [٤٥], فكلما ازدادت سرعة الرياح ازدادت معها حركة الملوثات الصناعية وكبر مدى انتشارها وقل بالتالي تركيزها بمستوى سطح الارض , أما في حالة تدني سرعة الرياح فأن ذلك يؤدي الى ترسيب الملوثات الأكبر حجما أما الملوثات الصغير فتحملها الى مسافات بعيدة , ومن خلال ملاحظة جدول (٤) وشكل (٤)يتضح إن منطقة الدراسة تتعرض الى رياح قادمة من مختلف الاتجاهات , إلا أن الرياح السائدة هي الرياح الشمالية الغربية وتشكل حوالي (٦١%) من مجموع الرياح الهابة والتي أصلها الرياح الغربية (العكسية)الناتجة من تقدم الضغط العالي الآزوري من دائرتي عرض (٢٥-٤٠) جنوباً.

جدول (٤)النسبة المئوية لإتجاهات الرياح السائدة في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١ -٢٠١٩)

الاتجاه	N	Ne	E	Se	S	SW	Nw	stop	Total
النسبة السنوية	16.4	3.4	5.6	7.8	3.4	2.2	25.4	16.3	%100

المصدر:- جمهورية العراق, وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة,٢٠١٩.

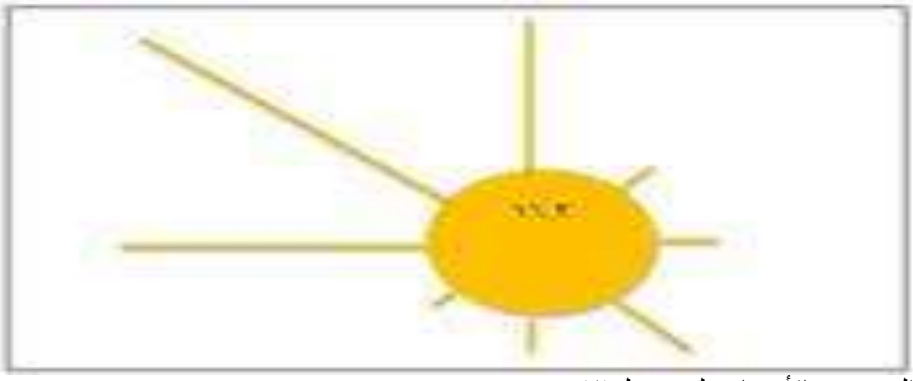
شكل(٤) وردة الرياح

---

[٤٣] ( ) عبد الاله رزوقي كربل ,ماجد السيد ولي ,الطقس والمناخ ,ط١,كلية الاداب,جامعة البصرة ,١٩٨٦.ص١٠١.

[٤٤] ( ) رواء فوزي نعوم عباوي , النباتات كإحدى مكونات التصميم المناخي في الفضاءات الحضرية العامة ,رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الهندسة ,الجامعة التكنولوجية ,١٩٨٩,ص٣٥.

[٤٥] ( ) - علي حسين موسى ,التلوث الجوي , المصدر السابق,ص٨١.



المصدر: بالأعتماد على جدول(٤)

أما معدلات سرعة الرياح فقد وجد لها دورمهم في تقييم مدى نفعها أو ضررها للمناطق التي تهب عليها ,فقد اشارت البيانات الموضحة في جدول (٥)وشكل(٥)بأن أعلى معدل لسرعة الرياح سجل في شهر تموز إذ بلغ (٢.٦) م\ثا وسبب الإرتفاع يعود الى أن منطقة الدراسة تقع ضمن المنطقة الوسطى التي تتميز فيها الرياح بسرعتها وذلك لعدم وجود المرتفعات التي تعيق من حركتها ,إضافة لتركز المنخفضات الجوية والحرارية وزيادة التسخين التي تزيد من عمق الضغط الواطئ وحالة عدم الاستقرار التي تساعد على زيادة سرعة الرياح فضلا عن إستواء الارض وقلة الغطاء النباتي هذه الظروف تؤدي الى انتشار الملوثات الصناعية و زيادة المساحة المعرضة للتلوث فيكبر مدى انتشارها في الجو بينما يقل تركيزها بسطح الارض.

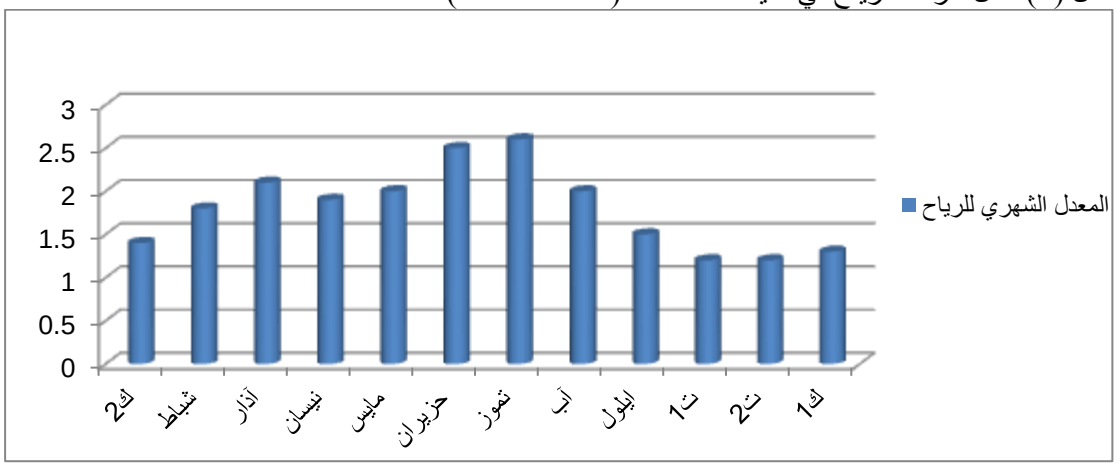
جدول (٥)معدل سرعة الرياح في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩) (م \ ثا)

الأشهر	المعدل الشهري لسرعة ألرياح
ك٢	1.4
شباط	1.8
آذار	2.1
نيسان	1.9
مايس	2
حزيران	2.5
تموز	2.6
آب	2
ايلول	1.5
ت١	1.2
ت٢	1.2
ك١	1.3

المصدر :- جمهورية العراق ,وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ ,بيانات غير منشورة,٢٠١٩.

اما اقل سرعة للرياح فقد سجلت في أشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني),إذ بلغت (١.٢,١.٢) م\ثا على التوالي ويرجع السبب في هذا لتراجع المنخفضات الجوية لاسيما منخفض الهندي الموسمي وتفكك المنخفض الموسمي , مما تقدم يظهر تأثيرسرعة الرياح واضحاً على الملوثات في المدينة ,إذ تقوم الرياح السطحية النشطة بنقل الملوثات الصناعية في منصرفها , والتي تؤدي الى تلوث هواء منطقة الدراسة , من جانب آخر فأن حالة السكون في حركة الرياح فوق مصادر التلوث لها أثر في زيادة تركيز الملوثات,أي توجدعلاقة عكسية مابين سرعة الرياح وتركيز الملوثات بمستوى سطح الارض فكلما إزدادت الرياح سرعةً قل تركيز الملوثات بسطح الارض , والعكس ,ويرجع تحول منطقة الدراسة الى منخفض تلوث جوي للتدفق الريحي المستمر والمتواصل بينهما.

شكل (٥)معدل سرعة الرياح في مدينة الحلة للمدة (١٩١٨- ٢٠١٩)



المصدر :- بالاعتماد على الجدول (٥)

٤-الرطوبة الجوية-: Atmospheric Humidity

الرطوبة هي كمية بخارالماءالموجود فعلا في الغلاف الجوي وتقدر بحوالي((٠.٠٠١%من مياه الارض وتركيز بخار الماء في الهواء يختلف من مكان لأخر حيث يتراوح بين(٠-٤%)أي (٤غرام من بخار الماء في كل ١٠٠غرام من الهواء)[٤٦], وتظهر أهمية الرطوبة الجوية من خلال تراكم الملوثات في الهواء إذ يعمل بخار الماء في الجو على تخليصه من نسبة كبيرة مما يعلق فيه من ملوثات , لذا فأن كميات كبيرة من الدقائق العالقة في الجو تتناسب عكسيا مع الرطوبة الجوية حيث أن زيادة الرطوبة في فصل الشتاء تؤدي الى قلة تركيز الملوثات الصناعية , بينما يحدث العكس في فصل الصيف حيث يزداد تركيز الملوثات بسبب تناقص الرطوبة الجوية[٤٧] , ومن خلال ملاحظة معطيات الجدول (٦) والشكل (٦) يتضح أن الرطوبة الجوية في منطقة الدراسة سجلت زيادة في معدلاتها الشهرية.

جدول (٦)النسبة المئوية(%) للمعدلات الشهرية للرطوبة الجوية في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩)

الاشهر	معدل الرطوبة الجوية
ك٢	**72**
شباط	**62.9**
آذار	**53.4**
نيسان	**46.7**
مايس	**37**
حزيران	**31.3**
تموز	**31.2**
آب	**33.5**
ايلول	**38**
ت١	**48**

[٤٦] -علي احمد غانم , الجغرافية المناخية ,ط١,دار المسيرة, عمان ,٢٠٠٣,ص١٤٣.

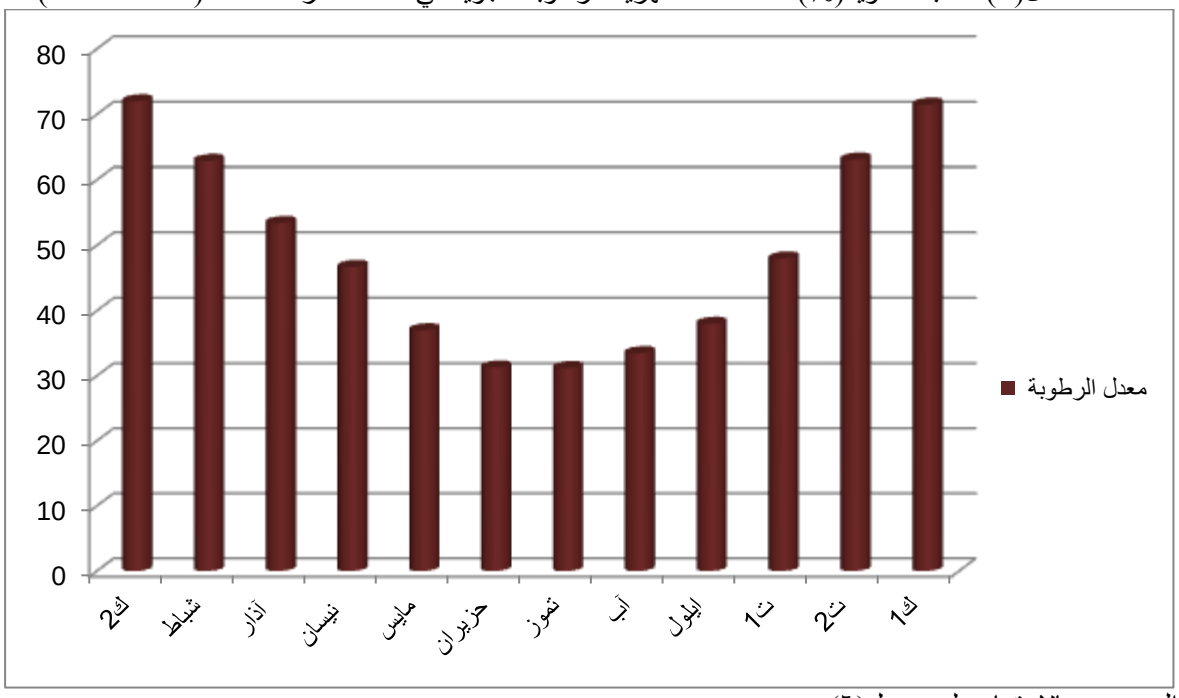
[٤٧])) ميثم عبد الله سلطان المالكي ,تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis,اطروحة دكتوراء (غير منشورة),كلية العلوم ,قسم علم الارض ,جامعة بغداد,٢٠٠٥,ص٤٠.

ت٢	**63.1**
ك١	**71.5**
المعدل السنوي	**49**

المصدرمن عمل الباحثة بالاعتماد على :-جمهورية العراق,وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٩.

خلال أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني)إذ بلغت معدلات الرطوبة (٧٢, ٧١.٥)على التوالي وسبب ذلك يعود الى انخفاض درجات الحرارة وقلة السكون الناجم عن إنعدام المرتفعات ,فضلاً عن سقوط الامطار خلال هذه الاشهر مما أدى الى الزيادة في معدلاتها , بينما تقل معدلات الرطوبة خلال اشهر الصيف (حزيران,وتموز) حيث بلغت ((٣١.٣و(٣١.٢)على التوالي والسبب في ذلك ارتفاع درجات الحرارة وإنعدام التساقط فضلا عن وجود الرياح شديدة الحرارة التي تمتص بخار ماء الهواء , كما أن الرطوبة مسؤولة عن تحول غاز ثاني أكسيد الكبريت(So_2)الى حامض الكبريتيك (H_2So_4)وتكون كبريتات الأمونيوم $So_4(NH_4$٢ ,)هذا وللرطوبة دوراً مهماً في نقل الملوثات في الهواء , إذ أن هذه الملوثات تتفاعل مع ذرات بخار الماء الموجود في الهواء مكونة احماض سمية مثل حامض الكبريتيك (H_2SO_4) وحامض النتريك(NO_2)والملوثات بهذا الشكل تكون بحالتين:- الحالة الأولى تبقى في الهواء مع الرطوبة الجوية وتنتهي فيما بعد بالترسيب على المياه أو الترب .أما الحالة الثانية تسقط مباشرة مع الأمطار الساقطة مسببة درجات متباينة من التلوث.

شكل(٦) النسبة المئوية(%) للمعدلات الشهرية للرطوبة الجوية في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)



المصدر:- بالاعتماد على جدول(٦)

5-التبخر-Evaporation:

يقصد بالتبخر عملية انتقال جزئيات الماء من السطوح المائية أومن التربة في شكل بخار الى الهواء [٤٨],وهو ظاهرة مناخية بارزة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تؤثر تأثيراً مباشراً على خصائص الوضع المائي , وللحرارة لها دور مهم في التأثير على التبخر حيث توجد علاقة طردية بينهما بمعنى كلما ارتفعت درجة الحرارة إزداد التبخر والعكس [٤٩] , فضلاً عن هذا للتبخر دور مهم في فعالية الأمطار وما يتبقى من رطوبة في التربة , وفي منطقة الدراسة يمكننا أن نلاحظ من خلال جدول (٧) وشكل (٧).

[٤٨] -علي احمد غانم ,الجغرافية المناخية ,المصدر السابق ,ص٣٧٣.

[٤٩] -قصي عبد المجيد السامرائي ,عبد مخور الريحاني ,جغرافية الأراضي الجافة ط١,دار الحكمة ,بغداد,١٩٩٠,ص٦٩.

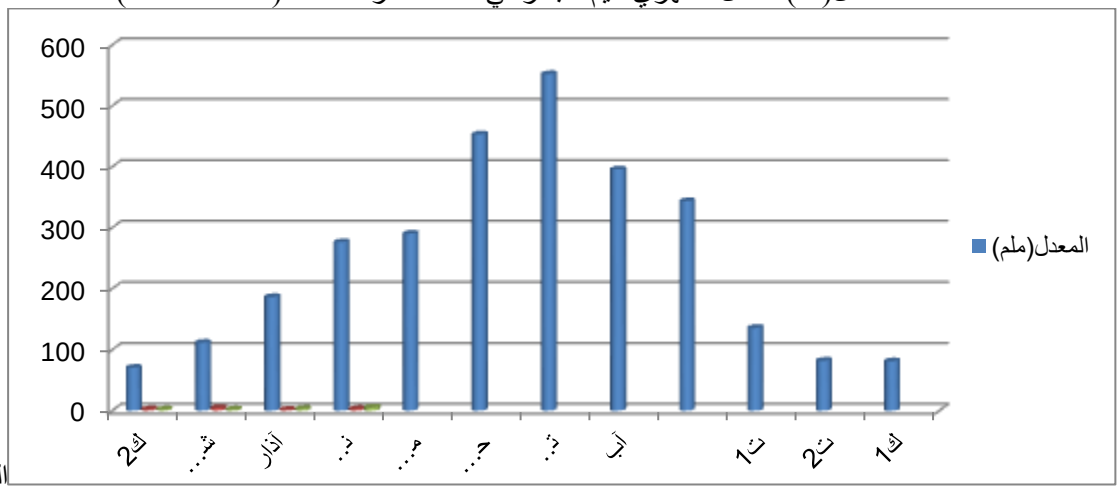
جدول (٧)المعدل الشهري والمجموع السنوي لقيم التبخر في مدينة الحلة للمدة(١٩٨١ -٢٠١٩)

الاشهر	المعدل (ملم)
ك٢	**70.5**
شباط	**111.4**
آذار	**186.2**
نيسان	**276.3**
مايس	**290**
حزيران	**453.1**
تموز	**552.7**
آب	**395.5**
ايلول	**343.5**
ت٢	**135.6**
ت١	**81.8**
ك١	**81**
المجموع	**2910.2**

المصدر:- جمهورية العراق, وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٩.

أن هنالك تبايناً فصلياً في المعدلات الشهرية للتبخر,إذ تعد أشهر (حزيران ,تموز ,وآب) الأكثر تبخرا إذ بلغت (٤٥٣.١,٥٥٢.٧ , ٣٩٥.٥) ملم على التوالي ويرجع سبب ذلك الى إرتفاع درجة الحرارة عندئذ يزداد تسخين السطوح المائية المكشوفة أو اليابسة بالتالي سرعة انطلاق الجزيئات المائية الى الهواء فيزداد التبخر , ومما يزيد في التبخر أيضاً اقتران الحرارة المرتفعة بسرعة الرياح إذ تعمل الرياح على إزاحة وحمل طبقة الهواء الرطب ويحل محلها هواء جاف فيزداد, هذه الظروف متوفرة في منطقة الدراسة إذ يزداد الفاقد المائي لشط الحلة بفعل التبخرمما يسبب زيادة في تركيز الملوثات والملوحة معا ,بينما يقل التبخر في أشهر (كانون الأول- كانون الثاني وشباط) إذ بلغت (٨١ , ٧٠.٥, ١١١.٤)ملم على التوالي والسبب يرجع لأنخفاض درجة الحرارة مما يؤدي الى إنخفاض في نسب التلوث لاسيما التلوث الصناعي.

شكل(٧)المعدل الشهري لقيم التبخر في منطقة الدراسة للمدة(١٩٨١-٢٠١٩)



المصدر:- بالاعتماد على الجدول(٧).

٦-الأمطار Rain:-

(دور المناخ في تحديد الصناعات الملوثة للمياه والتربة في مدينة الحلة)

الباحثة:أ.م. حدود محمد الطفيلي –. الباحثة:أ.د.نسرين عواد الجصاني ـ

هو جزء من التساقط الذي يصل إلى سطح الأرض على شكل سائل يسقط على الأرض بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء المحمل ببخار الماء في طبقات الجو العليا إلى مادون نقطة الندى مما يؤدي الى تكاثف بخار الماء على ذرات مائية صغيرة تتجمع مع بعضها لا يستطيع الهواء حملها فتسقط [٥٠] وتؤدي الأمطار دوراً مهماً في تنقية الجو من الجسيمات الصلبة العالقة , إذ ان بعض الجسيمات تتحد مع بخار الماء أو تتفاعل مع الأمطار وتسقط معه أثناء الهطول وبعضها تغسلها الأمطار.وأن الأمطار الساقطة تحمل معها العديد من الملوثات و تكون حامضية نتيجة لتفاعل بخار الماء ومياه الامطار مع الغازات مثل ($N_2.So_4$)مكونة حوامض تعرف بالأمطار الحامضية ذات التأثيرات الواضحة على المياه والتربة فضلا عن الأبنية و المرافق الأخرى ,وفي منطقة الدراسة فأن دراسة الأمطار تنقسم الى مدتين : الأولى هي المدة المتمثلة بأشهر الشتاء حيث سقوط الأمطار وتبدأ من شهر تشرين الأول-وحتى أيار, وقد سجلت اعلى معدلات للأمطار خلال أشهر كانون الأول حيث بلغت(١٨.٣)ملم وكانون الثاني (١٥.٨)ملم والسبب يرجع في ذلك لوصول المنخفضات الجبهوية القادمة من البحر المتوسط حيث تزداد كمية سقوط الأمطار بنشاط المنخفضات الجوية فضلا عن انخفاض الحرارة ووفرة شروط التكاثف ,اما المدة الثانية فهي فترة الجفاف خلال فصل الصيف والتي تبدأ من شهر حزيران حتى شهر أيلول حيث ان اقل معدلات سجلت بأشهر (حزيران , تموز, وآب (وسبب ذلك انقطاع وصول المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط وانخفاض معدلات الرطوبة وارتفاع في درجات الحرارة في العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة خاصة مما يؤدي الى عدم توفر الشروط الكافية لحدوث التكاثف اللازم لسقوط الأمطار مما يؤدي الى انعدامها وكما موضح في جدول (٨) وشكل) (٨.

جدول (٨)المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار الساقطة في مدينة الحلة للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)

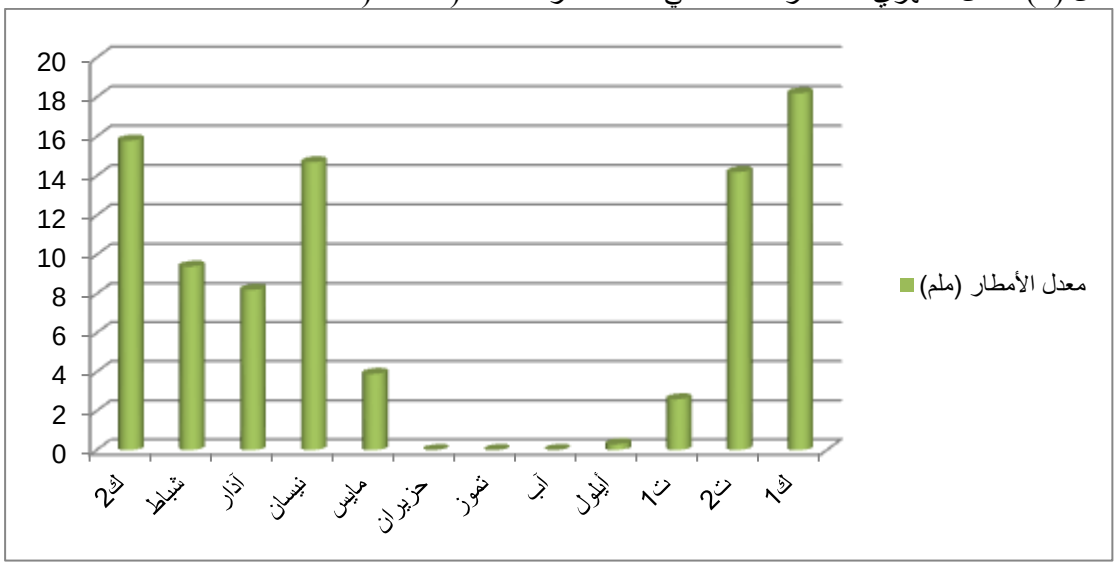
الاشهر	معدل الامطار(ملم)
ك٢	**15.8**
شباط	**9.4**
آذار	**8.2**
نيسان	**14.7**
مايس	**3.9**
حزيران	**-**
تموز	**-**
آب	**-**
ايلول	**0.3**
ت٢	**2.6**
ت١	**14.2**
ك١	**18.2**
المجموع السنوي	**87.3**

المصدر : بالاعتماد على:- جمهورية العراق ,وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ بيانات غير منشورة2019. ,

فيما تقدم يتضح إن قلة الأمطار وفصيلتها في منطقة الدراسة تؤدي الى بقاء الملوثات عالقة في الجو لمدة طويلة على النقيض من كثرة الأمطار التي لها دوراً كبيراً ومهماً في تنقية الهواء من عوالق التلوث لكن عندما تهبط تسبب تلوث التربة والمياه السطحية .

(٥٠) صالحة مصطفى عيسى , الجغرافية المناخية ,ط١,مكتبة المجتمع العربي ,عمان ,٢٠٠٦,ص١٤٥

شكل (٨)المعدل الشهري للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة للمدة(١٩٨١-(٢٠١٧



المصدر:- بالاعتماد على الجدول (٨).

ثالثا "خصائص التربة في منطقة الدراسة :-

تعد التربة هي الغطاء الرقيق من المفتتات الصالحة لغذاء النبات والتي تغطي سطح اليابس كله أو معظمه بسمك يتراوح بين بضع سنتمترات وبين عدد قليل من الامتار , وتتكون من مزيج من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء[٥١] تحتوي التربة بين طياتها عدد كبير من العناصر والتي لها دوراً مهماً في تكوين التربة وتطورها من جهة وتأثيرها على النباتات ومدى الاستفادة منها من جهة اخرى [٥٢], ويرجع أصل تكوين التربة في منطقة الدراسة الى الترسبات النهرية المنقولة المتكونة من الرمل والغرين والحصى والطين الذي يلقيه النهر على جانبيه , لذا فان منطقة الدراسة بحسب موقعها على جانبي شط الحلة فأنها تمثل الكتوف الطبيعية فضلا عن أنها تربة رسوبية تكونت من ترسبات رملية و غرينيه, وتمتاز بذراتها الخشنة وصرفها الجيد واملاحها القليلة هذا بالنسبة للتربة القريبة من النهر ,اما التربة البعيدة عنه فهي تربة طينية تحتوي على نسبة عالية من الاملاح وصرفها الرديء[٥٣](لاحظ خريطة(.(3

ويمكننا تقسيم تربة منطقة الدراسة الى قسمين :-

1-تربة اكتاف الانهار River Levee Soil:

بُني هذا النوع من الترب تحت ظروف الفيضانات النهرية التي كانت تلقي رواسبها على الارض ومعظم الرواسب فيها من الرمل والطين [٥٤]مما يعني إضافة طبقة جديدة من الرواسب عند إرتفاع موسم المياه في شط الحلة ,ويعد هذا النوع من أجود أنواع الترب في منطقة الدراسة:

-٢تربة احواض الانهار River Basin Soils:-

ينتشرهذا النوع من الترب بعيداً عن مجرى شط الحلة وهو يلي تربة اكتاف الانهار, وتتصف بانخفاض مستواها بين (٣-٢)م عن مستوى تربة اكتاف الانهار وتمتاز بوجود نسبة عالية من الكلس ومن صفاتها ان تصريفها الداخلي رديء جدا مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الاملاح والكالسيوم فيها بشكل كبير [٥٥],وهذا النوع من الترب تَكون تحت ظروف المناخ القاري شبه المداري الحار الجاف فضلا عن أنها متكونة من طبقات مختلفة في نسجتها وبنائها ويكون سطحها مستوي[٥٦].ويمكننا القول إن

(([٥١] ابراهيم شريف , التربة,تكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها ,ط١, مؤسسة الثقافة الجامعية , الاسكندرية ,١٩٦٠,ص١.

(([٥٢] -حسن سلمان حبيب ,نشأة التربة وتكوينها ,مطبعة الروضة , جامعة دمشق ,٢٠٠٨,ص٥٧.

(([٥٣] عبد الاله رزوقي كربل , زراعة الخضروات ومستقبلها في لواء الحلة , رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الآداب ,جامعة بغداد,١٩٩٦, ص١٨.

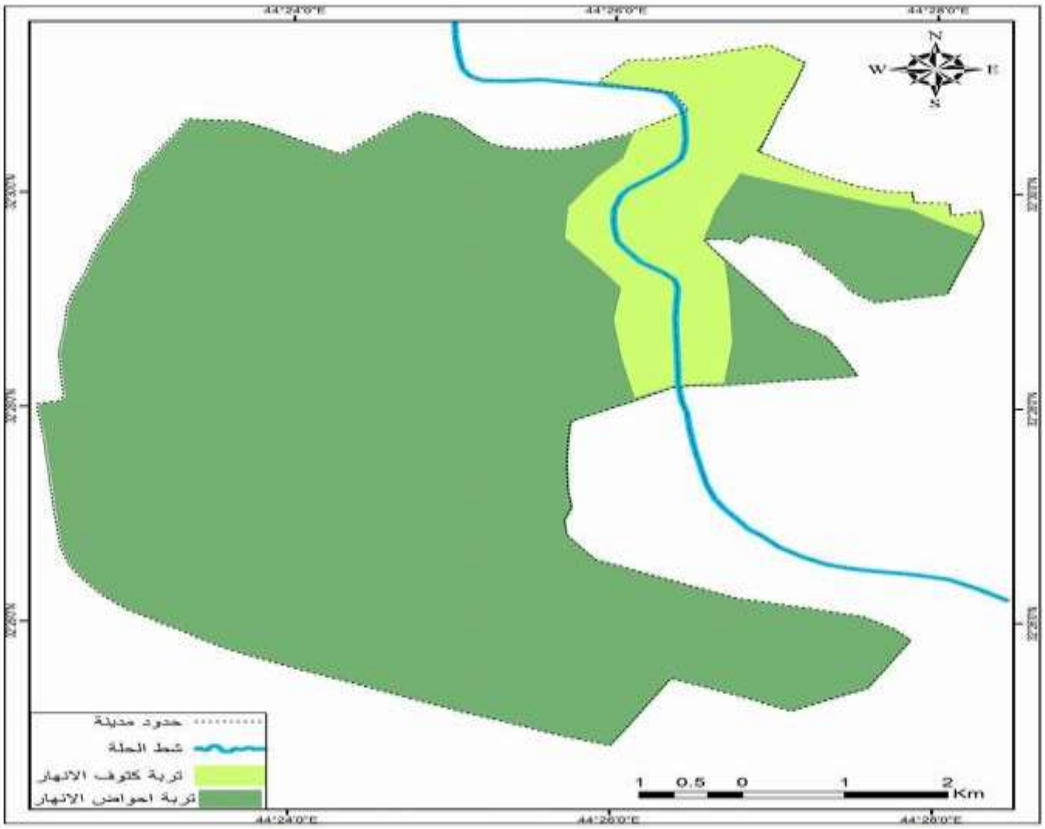
(([٥٤] - عباس فاضل السعدي جغرافية العراق, ,ط١,دار الجامعية ,الاردن ,٢٠٠٩,ص٩٠.

(([٥٥] - كوردن هستد , الاسس الطبيعية لجغرافيا العراق ,تعريب جاسم محمد الخلف ,ط١,المطبعة العربية ,عمان ,١٩٤٨,ص١١٨

(([٥٦] -عبد الفتاح العاني , أساسيات علم التربة ,ط١, دار الثقفي , بغداد,١٩٨٤,ص٣٣٨.

خريطة (٣) أصناف الترب في مدينة الحلة

تربة منطقة الدراسة مكونة من حبيبات الطين(Clay) والغرين(Silt)التي تكونت تحت ظروف المناخ القاري لذا فأننا نتوقع بقاء الملوثات الصناعية فيها لمدة طويلة والسبب يرجع في ذلك إلى أن الطين قليل النفاذية للماء بالتالي تتراكم العناصر الضارة في التربة هذا من جانب من جانب آخر عند ما تترسب تلك الملوثات الى اعماق التربة السطحية ببطء شديد تؤدي الى تلويث المياه الجوفية ومن ثم تلوث المحاصيل الزراعية .



المصدر بالاعتماد على :عبد الاله رزوقي كربل ,خصائص التربة وتوزيعها الجغرافي في محافظة بابل ,مجلة كلية الاداب , دار الطباعة الحديثة , العدد(٦), ١٩٧٢,ص١٢٤.

رابعا –خصائص السطح في منطقة الدراسة-:

إذا ما نظرنا الى تضاريس منطقة الدراسة نجد بان أكثر أراضيها إرتفاعاً في الجانب الغربي تنحدر تدريجيا نحو الجنوب شأنها شان المناطق التي كونتها ترسبات الانهار ,إذ تقع في إقليم سهلي منبسط مع وجود بعض المناطق المرتفعة بشكل بسيط ,لاحظ خريطة (4)وتوجد عدة اقسام للسطح في منطقة الدراسة وهي كما يلي-: [٥٧]

١-القسم الأول:

يشمل هذا القسم المنطقة التي يتراوح ارتفاعها بين (31-34م) فوق مستوى سطح البحر ويتمثل بالجانب الغربي للمدينة ,وتوجد منطقة اخرى ضمن هذا القسم هي المنطقة الغربية من شارع الكواز بشارع المستشفى الجمهوري في الاجزاء الجنوبية الغربية من المدينة القديمة حيث يصل ارتفاعها الى (32م) فوق مستوى سطح البحر.

٢- القسم الثاني:

يمثل هذا القسم المنطقة التي يتراوح ارتفاعها بين (27-31م)فوق مستوى سطح البحر ويشمل احياء المدينة التي تقع على الجانب الغربي من منطقة الدراسة .

٣-القسم الثالث:

[٥٧]) -صباح محمود محمد , مدينة الحلة الكبرى ووظائفها وعلاقاتها الاقليمية , المصدر السابق , ص١٤.

يعد هذا القسم من اوطأ اراضي المدينة إذ يقع في الجانب الشرقي ويزداد الانخفاض كلما اتجهنا نحو الشرق حيث يمر خط الارتفاع المتساوي (29م) فوق مستوى سطح البحر في اطرافها الجنوبية , وبما أن منطقة الدراسة تغلب عليها صفة الإنبساط لذلك تتلوث التربة بالمخلفات لاسيما الصناعية منها التي تلقي بها المصانع في المصارف المائية المنتشرة بالمنطقة بل يحدث تلويث لمكامن المياه الجوفيه.

خامسا –الموارد المائية **Water Resources**:

يعد الماء من الموارد الطبيعية الأساسية فهو عنصر الحياة الاسمى والضروري لجميع الكائنات الحية والعامل الجوهري لكل نشاط , وكما هو شائع ان مصادر الماء تشمل المياه السطحية كالأنهار والجداول فضلا عن المياه الجوفية والأمطار وتكون المياه السطحية اكثر عرضة للتلوث , فيما يخص منطقة الدراسة يعد شط الحلة مصدر المياه الوحيد الذي يعتمد عليه مركز المدينة والاقضية والنواحي وهو فرع من نهر الفرات ذات كمية ثابتة تقريبا , ويبلغ طول النهر ضمن منطقة الدراسة المحصورة بين جسر بته وجسر الهنود حوالي(6.600كم) ويتفرع منه ((4جداول وهي (جدول الوردية , الطهمازية , والتاجية) وقد أغلق جدول الطهمازية نظراً لتحول المناطق الزراعية التي يمر بهما هذين الجدولين الى مناطق سكنية خريطة(5) ويأخذ اتجاه هذه الجداول جنوبيا غربيا مع إنحدار السطح في المدينة , ومن ناحية التصريف فقد بلغ تصريف النهر حوالي (390م^3\ثا)[٥٨], فضلاً عن هذا يعد شط الحلة العمود الفقري لجميع الإستخدامات, وتعد المخلفات الصناعية ومجازر اللحوم ومياه الصرف الصحي هي السبب الرئيس وراء تلوث شط الحلة [٥٩], وتلوث النهر لايقتصر على منطقة الدراسة فحسب لأن الماء كما هو معروف لايقف عند حد معين إذ يتجه النهر جنوبا حاملا معه الملوثات ولمختلف التراكيز فتتلوث جميع المناطق التي يمر خلالها مسبباً الكثير من المشاكل لاسيما الصحية منها, فضلا عن إن الملوثات تسبب تشويه جمالية النهروالمتمثلة بالسكراب والحديد ومخلفات السيارات ومخلفات بناء ومبردات هواء .

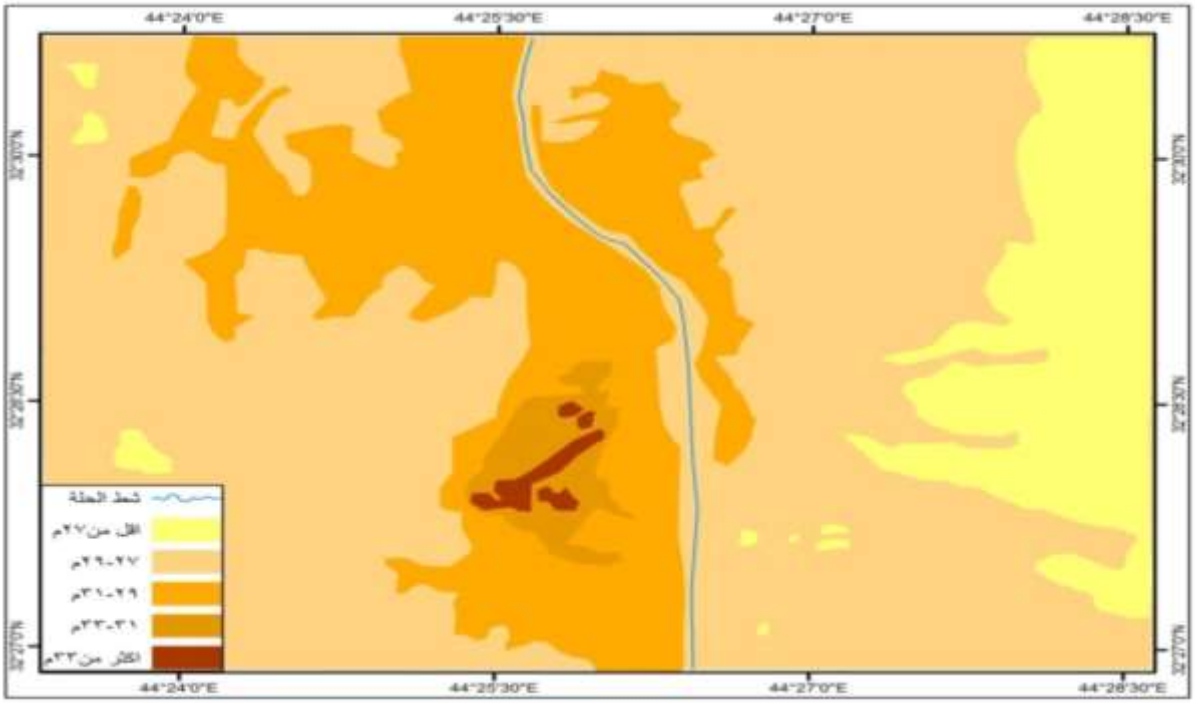
---

[٥٨] () -جمهورية العراق , وزارة البلديات والاشغال العامة ,مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ,شعبة قاعة البيانات , بيانات غير منشورة ,٢٠١٦.

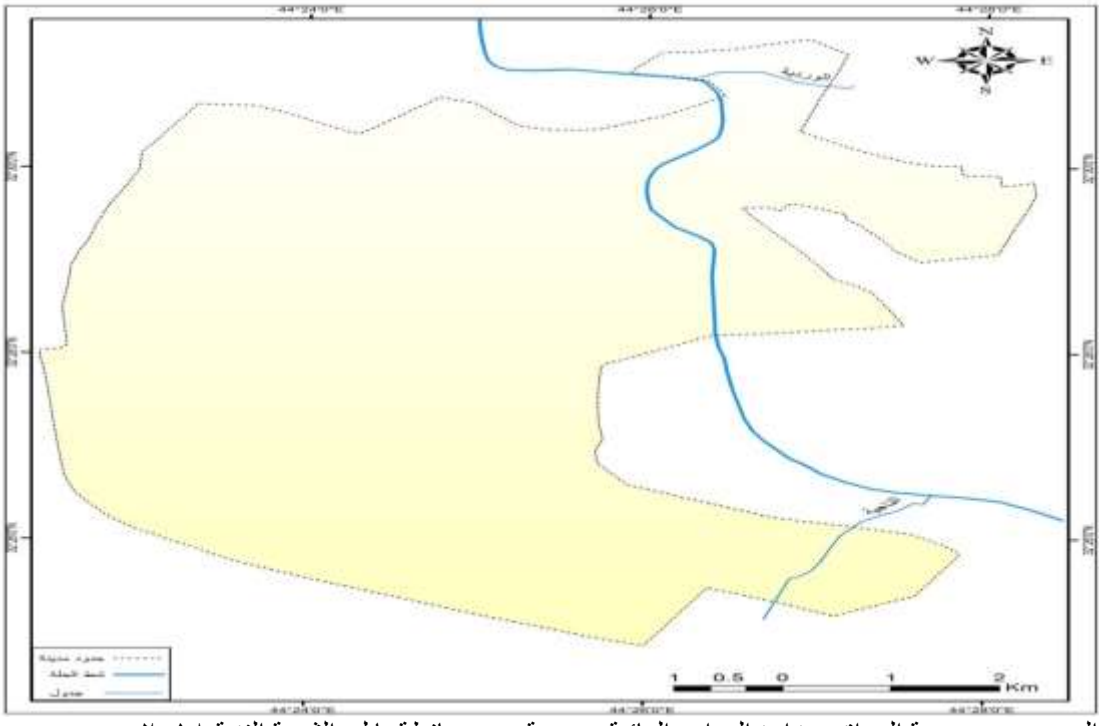
[٥٩] () -جاسم محمد سلمان ,مخاطر تلوث شط الحلة بالعناصر الثقيلة ,دراسة في كلية العلوم ,جامعة بابل ,٢٠١١.

خريطة (٤) التضاريس الارضية لمدينة الحلة

المصدر:صباح محمود محمد ,مدينة الحلة الكبرى ووظائفها وعلاقاتها الاقليمية ,مكتبة المنار ,بغداد ,١٩٧٤,ص١٨.



خريطة (٥) الموارد المائية السطحية فى مدينة الحلة



المصدر :جمهورية العراق ,وزارة الموارد المائية ,مديرية ري محافظة بابل ,الشعبة الفنية ٢٠١٨,.

المبحث الثاني \\ الخصائص البشرية المؤثرة في التلوث الصناعي في منطقة الدراسة

١- حجم ونموالسكان:-

يخضع حجم السكان للزيادة أو النقصان تبعا لنسبة نمو السكان أو تعرض الإقليم الذي يعيشون فيه الى الهجرة من مناطق الأخرى ويعرف النمو السكاني بانه التغير في حجم السكان سواء بالزيادة والنقصان ومصدره ثلاثة عوامل المواليد والوفيات والهجرة [٦٠]إلا أن الإتجاه العالمي حديثا هو الزيادة المستمرة لاسيما الدول النامية لأسباب تتعلق بالتطور التكنولوجي وخاصة في الجوانب الطبية والزراعية والصناعية [٦١] لكن الزيادة الحاصلة تسبب استنزاف مصادر البيئة الطبيعية والإخلال بتوازن النظام البيئي ([٦٢]), في منطقة الدراسة ومن خلال معطيات جدول(٩) نلاحظ هنالك تزايد في اعداد ونموالسكان* إذ بلغ عدد السكان حسب إحصاء (١٩٨٥٩٥) ١٩٨٧نسمة , وفي عام ١٩٩٧ بلغ (٢٥٧٤٩٥) نسمة ,أما في عام٢٠٠٧ بلغ عدد السكان (٣٢٠٧٦٧) نسمة وبلغ الفرق بين سنة ١٩٩٧ وبين ٢٠٠٧ عشرة سنوات والزيادة الحاصلة(٦٣٢٧٢)نسمة وفي سنة ٢٠١٧بلغ عدد السكان (٤٤٨١٤٥)نسمة والفرق بين سنة ٢٠٠٧ وبين ٢٠١٦ تسعة سنوات والزيادة الحاصلة(١٢٧٣٧٨)نسمة وترتبط هذه الزيادة بزيادة إستهلاك الإنسان للموارد الطبيعية ممايؤدي الى زيادة المخلفات بالتالي حدوث أضرارفي النظام البيئي. أما معدلات نمو السكان للسنوات ٣.١) (٢٠٠٧-١٩٩٧) %)وفي المقابل المدة بين (٢٠١٧- ٢٠٠٧) بلغ معدل نمو السكان فيها٣.٧)%) .

جدول (٩)أعداد السكان في مدينة الحلة واعداد النموللسنوات (١٩٩٧-٢٠٠٧ -٢٠١٧)

نسبة التعداد	عدد السكان(نسمة)	الفترة الزمنية	الزيادة في عدد السكان (نسمة)	معدلات النمو السنوي%
1987	198595	\	\	\
1997	257495	1987-1997	58900	2.7
2007	320767	1997-2007	63272	3.1
2017	448145	2007-2016	127378	3.7

المصدر بالاعتماد على –جمهورية العراق ,وزارة التخطيط ,الجهاز المركزي للاحصاء في محافظة بابل ,نتائج التعداد العام للسنة (1997) وتقديرات **2017.**

وسبب هذه الزيادة يعود بطبيعة الحال إلى تحسن المستوى المعيشي والصحي للسكان وارتفاع الدخل القومي للفرد كذلك الهجرة من المناطق المجاورة والمدن الصغيرة نتيجة لتوفر عنصر الامان,والنمو الصناعي الذي شهدته المدينة وتوفر الخدمات وفرص العمل وزيادة الطلب على الايدي العاملة أدى إلى أن تكون منطقة الدراسة مركزاً لجذب الأعداد السكانية من المناطق المجاورة , ومما لاشك فيه هذا التزايد يفرز مخلفات و بأنواع مختلفة هذا ما أكدته مديرية بلدية محافظة بابل , إذ قدرت النفايات الناتجة من الفرد يوميا بحدود((٨٤٣غم وبهذا تصل كمية النفايات التي يطرحها سكان منطقة الدراسة الى (١٣٧٨٦٠) طن سنوياً وهذه الكمية تختلف من منطقة لأخرى تبعا للمستوى المعيشي للسكان والخدمات المتوفرة والوعي الثقافي والبيئي وغالبا ما يتم جمع هذه النفايات في منطقة الدراسة في موقع خلف المخازن قرب شارع((٨٠[٦٣] بعد ذلك يتم نقلها الى مناطق بعيدة ويتم حرقها وتسبب عملية الحرق أضرار للإنسان والبيئة معاً. لاحظ صورة(١)

الصورة (١ (تلوث التربة بالنفايات الصلبة

[٦٠]() - طه حمادي الحديثي ,جغرافية السكان , دار الكتب ,جامعة الموصل ,١٩٨٨,ص٢٨٩.
[٦١]() -يسرى عبد الرزاق الجوهري ,جغرافية ,منشأة المعارف ,الاسكندرية ,بلا تاريخ ,ص١١٥.,
[٦٢]() -ايمن سليمان مزاهرة ,علي فالح الشوابكة ,البيئة والمجتمع ,ط١,دار الشروق ,عمان ,٢٠١١,ص١٥.
[٦٣]))جمهورية العراق ,وزارة البلديات والاشغال العامة, مديرية بلدية في محافظة بابل ,شعبة البيانات ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٧.

المصدر :- التقطت الصورة في منطقة نادر بتاريخ ٢٠١٩\١١\٢٨

ثانياً : أثر النشاط الصناعي على تلوث المياه في منطقة الدراسة:

تساهم المخلفات الصناعية التي تنتهي الى مجاري الأنهار في زيادة تلوث المياه لإحتوائها على الكثير من العناصر التي تزيد من درجة حموضة المياه وإحداث خلل في التوازن الحيوي,إذ تُساعد الحامضية على تكاثر أنواع من البكتريا والفطريات التي تفرز مركبات تزيد من درجة السمية في المياه وبالتالي يقلل من صلاحيتها للأستخدام البشري .ولهذا فأن الموارد المائية التي تحتفظ بمختلف المياه الملوثة تعد مياه غير صالحة لأي إستخدام نتيجة لإحتوائها على نسب متفاوتة من الملوثات الضارة بصحة الإنسان ,وأن إستخدامها في الإنتاج الصناعي والزراعي يؤدي الى إنخفاض الإنتاج كماً ونوعاً ,كذلك فهي تؤدي الى إستهلاك الآلات والمكائن الصناعية , إذ تستخدم المصانع كميات كبيرة من المياه كمادة اولية ,او لأغراض التبريد وغالبا مايتم التخلص منها بطرحها في الأجسام المائية القريبة , او رميها في التربة الذاهبة الى المناطق المنخفضة مما يتسبب تلويثها, فيما يخص منطقة الدراسة تتباين نوعية وكمية الملوثات الصناعية التي ترمى في شط الحلة والاجسام المائية تبعا لتباين نوع الصناعة , غالبا ماتحتوي المخلفات الصناعية على مواد سامة , أوحاوية على زيوت , كربونات , كلوريدات , نترات , ومواد اخرى , ومياه حارة ناتجة عن عملية التبريد تؤدي الى رفع حرارة المياه ونقص الأوكسجين المذاب. وذلك لعدم وجود وحدات معالجة تجعلها قليلة التلوث,إذ تقوم الصناعة بأخذ الماء النقي وتطرحة ملوثا مغيرةً من صفاته الفيزيائية والكيميائية , تختلف كمية ونوعية الملوثات تبعاً لنوعية المصنع والمواد الأولية المستخدمة في الإنتاج خريطة (٦), ومن أكثر الصناعات التي برزت في هذا المجال صناعة المشروبات الغازية إذ تقوم هذه الصناعة بطرح مخلفاتها السائلة الى المبزل القريب من شط الحلة مسبباً تلوثه ,وقد قامت الباحثة بأخذ عينات من مخلفات هذه الصناعة للفترة كانون الثاني وكانت نتائج جميع التراكيزخارج الحدود المسموح خلال شهر كانون الثاني, من خلال تحليل الملوثات المائية لهذه الصناعة وحسب معطيات جدول (١٠) وشكل(٩)يتضح ان عنصر T.D.S من أكثر العناصر تركزاً,إذ بلغت قيمته (٢٠٨٤.٩)ملغم \التر .

جدول (١٠) نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيمائية لعينات من المخلفات السائلة المطروحة من شركة الكولا للمشروبات الغازية في مدينة الحلة لعام (٢٠١٨)(ملغم \التر) .

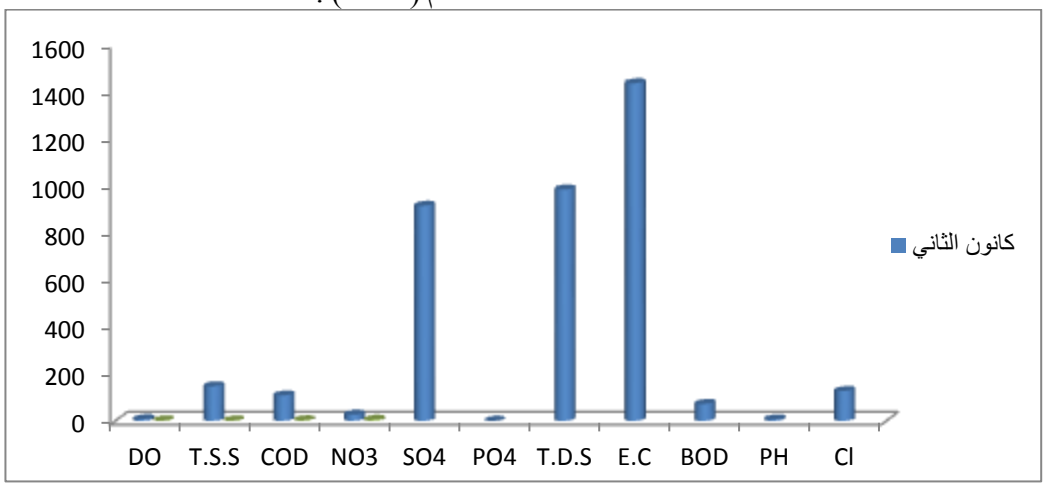
الاشهر التراكيز الملوثة	كانون الثاني
DO	**7.5**
T.S.S	**148**
COD	**109**
NO_3	**26.8**
SO_4	**918.6**
PO_4	**0.71**
T.D.S	**988**
E.C	**1438**
BOD	**72.3**

PH	**6.90**
Cl	**128.18**
المحدد البيئي للـ(**COD**) (اقل من ١٠٠)	

المصدر :- تم تحليل النماذج في :-
١- جمهورية العراق ,وزارة الصحة والبيئة ,مديرية محافظة بابل ,شعبة البيئة الحضرية ,بيانات غير منشورة. ٢٠١٨.
٢-جامعة القاسم الخضراء ,كلية علوم البيئة , قسم التلوث البيئي ,بتاريخ ١٠\١٢\ ٢٠١٨ .

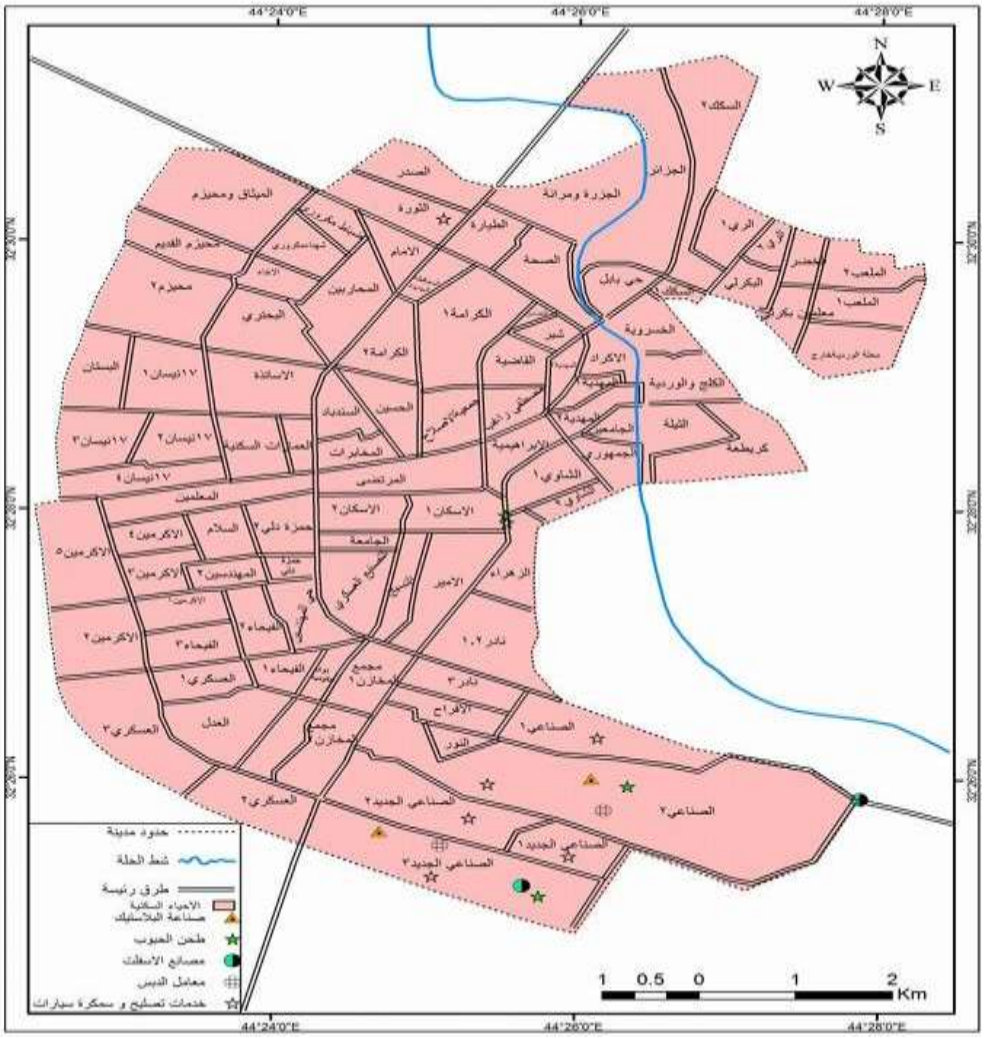
وعند مقارنتها مع نظام صيانة الانهار من التلوث في العراق نجدها تتجاوز وبشكل كبير الحد المسموح به ويعزى إرتفاع تركيز العنصر الى المخلفات الناتجة عن عملية التصنيع والمتمثلة بالمواد العضوية واللاعضوية والزيوت والدهون والمنظفات والمواد العالقة وإرتفاع T.D.S في هذه الصناعة يُسبب زيادة في نمو الطحالب التي تعمل على استنزاف (DO) المنتج في المياه ، مما يؤدي إلى التأثير بشكل سلبي على الحياة المائية ، فضلاً عن تحديد إستخدام المياه للأغراض البشرية المختلفة , إذ تصدر عنصرE.Cالمرتبة الأولى من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغت قيمته (١٤٣٨)مايكروسيميز \سم,ثم ياتي عنصر T.D.S في المرتبة الثانية من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغت قيمته (٩٨٨)ملغم \التر , اما عنصر ٤SO فقد احتل المقام الثالث في المساهمة في التلوث والذي بلغت قيمته (٩١٨.٦) ملغم\التر ,أما اقل العناصر تركزاً هو PH إذ بلغت قيمته (٦.٩٠) ملغم \التر وسبب انخفاض (PH) يعود الى أن أغلب تصاريف المصانع الغذائية ذات صبغة حامضية.

شكل (٩) نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لعينات من المخلفات السائلة المطروحة من شركة الكولا للمشروبات الغازية لعام (٢٠١٨) .



المصدر:- بالاعتماد على جدول (١٠)
,اما مصنع قديفة الحلة فقد تباينت قيم التراكيز للعناصرالملوثة إذ تتميز المخلفات الناتجة عن هذا المصنع بأنها مستهلكة للأوكسجين الحيوي والكيمياوي على حد سواء والمخلفات هي الشحوم والمواد العالقة والأتربة الناتجة عن غسيل الصوف والدهون , لذا فقد جاء عنصرE.C في المرتبة الاولى من حيث المساهمة في تلوث االمياه والذي بلغت قيمته (١٦٧١)مايكرسيميز \سم,اما عنصر T.D.S فقد احتل المرتبة الثانية وبقيمة (١٢٦٠.٣) ملغم \التر ويرجع تركز العنصر الى مياه الصرف الصناعي التي تحتوي على كميات كبيرة من الملوثات ممثله فى مواد عضوية، ومواد عالقة والياف وشحوم، وتحتوى المخلفات السائلة على قلويات وكيماويات سامة التى يتم تصريفها الى شط الحلة فتعمل على ارتفاع قيمة T.D.S وأنها تساهم في تخفيض الاوكسجين الذائب وتسبب تلف الحياة المائية,في حين جاءعنصر SO_4 في المرتبة الثالثة من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغت قيمته (٥٠١.٩٥) ملغم \ لتر,اما اقل العناصر تركزا هو عنصر PO_4 والذي بلغت قيمته (٧.٠٣) ملغم \التر كما مبين في جدول (١١) وشكل (١٠) .

خريطة (٦)الأنشطة الصناعية الملوثة للمياه في مدينة الحلة



المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

ولايقل دورالمصانع الغذائية في تلوث المياه ,إذ ساهم مصنع الحلويات والمعجنات في نادرفي تلوث المياه وبمختلف التراكيز,إذ جاء عنصرE.C في المقام الأول من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغت قيمته (١٤٠٥) مايكروسيميز \سم ,ويأتي عنصر T.D.S في المرتبة الثانية في التلوث إذ بلغت قيمته (٧٠٦)ملغم \لتر, ويعزى ارتفاع تركيز العنصر الى المخلفات الناتجة عن عملية التصنيع والمتمثلة بالاصباغ والدهون كما موضح في جدول (١١) وشكل(١٠).

جدول (١١) نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيمائية للأنشطة الصناعية الملوثة للمياه في مدينة الحلة لعام ٢٠١٨ (ملغم \لتر).

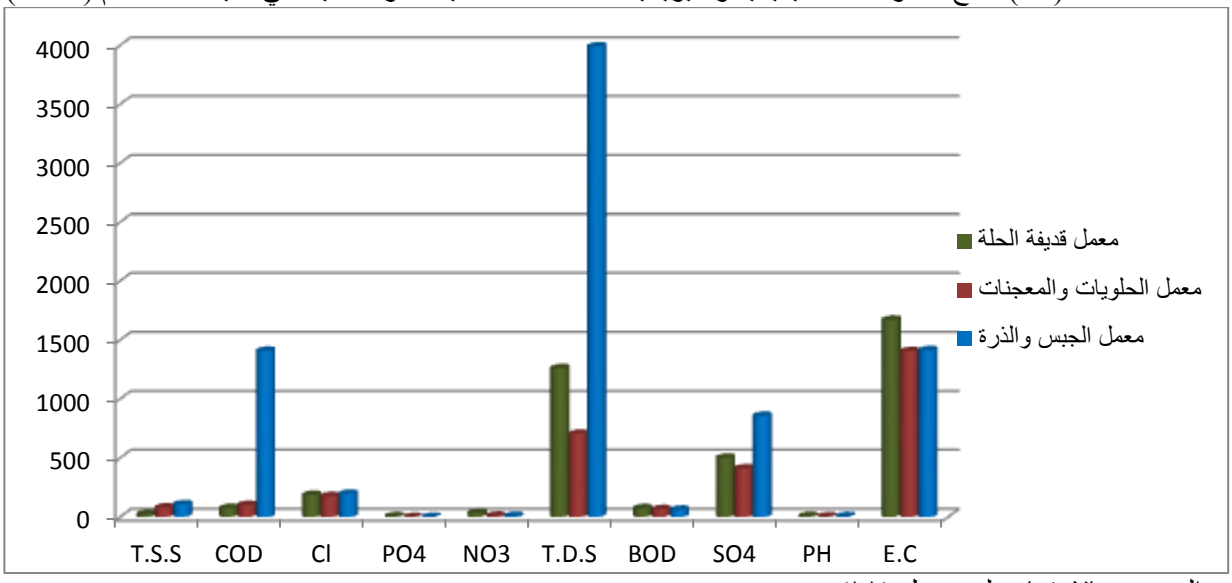
الانشطة الصناعية التراكيز الملوثة	مصنع قديفة الحلة	مصنع الحلويات والمعجنات	مصنع الجبس والذرة
T.S.S	24	80	108
COD	76	102	1408
Cl	187.3	177.4	197.2
PO_4	7.03	0.272	1.135
NO_3	33.91	11.46	9.05
T.D.S	1260.3	706	3990

BOD	75.09	66.8	61.7
SO_4	501.95	411.4	856.7
PH	8.9	5.8	6.7
E.Cمايكرو سيميز\سم	1671	1405	1413

المصدر تم تحليل النماذج في:-
١- جامعة القاسم الخضراء, كلية علوم البيئة ,قسم التلوث البيئي ,بتاريخ ١٦\١٢\٢٠١٨.
٢-جمهورية العراق وزارة الصحة والبيئة ,مديرية بيئة محافظة بابل ,شعبة التحاليل المختبرية في ,١٠\١٢\٢٠١٨.

وقد احتل عنصر SO_4 المقام الثالث إذ بلغت قيمته (٤١١.٤) ملغم\التر ,اما اقل العناصر مساهمة في التلوث هوPO_4 حيث بلغت قيمته (٠.٢٧٢) ملغم \التر , اما مصنع الجبس والذرة فقد تباينت التراكيز للعناصر الملوثة ,إذ احتل عنصر T.D.S المرتبة الأولى من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغت قيمة تركيزه (٣٩٩٠)ملغم\التر, ويعزى ارتفاع تركيز العنصر الى المخلفات الناتجة عن عملية التصنيع والمتمثلة بالاصباغ والدهون والمنظفات التي تجمع في مخزن داخل المصنع ويتم تصريفها فيما بعد بواسطة سيارات خاصة, في حين جاء عنصر E.C في المرتبة الثانية الذي بلغت قيمته (١٤١٣)ملغم \التر ,اما عنصر COD احتل المقام الثالث فقد بلغت قيمته (١٤٠٨) ملغم لتر ,اما اقل العناصر تركزا هوعنصرPO_4 البالغ(١.١٣٥)ملغم \التر .

شكل(١٠) نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية للأنشطة الصناعية الملوثة للمياه في مدينة الحلة لعام (٢٠١٨)



المصدر: بالاعتماد على جدول (١١)

ثالثاً :أثر النشاط الصناعي على تلوث التربة في منطقة الدراسة

تفرز العديد من المنشآت الصناعية مخلفاتها الصلبة والسائلة في مناطق معينة وفي الأغلب مجاورة للمصنع فتتراكم هذه المخلفات على شكل مقابر مما يؤدي الى تحويل تربة هذه المناطق الى تربة ملوثة قليلة الفائدة, فضلا عن تشويه جمالية المنطقة لاحظ خريطة (٧)لكن قبل ذكر التراكيز الملوثة لابد من معرفة نسجة التربة لكل مصنع لأن ذلك له دور مهم في التأثير على مدة بقاء الملوثات لاحظ جدول (١٢) .

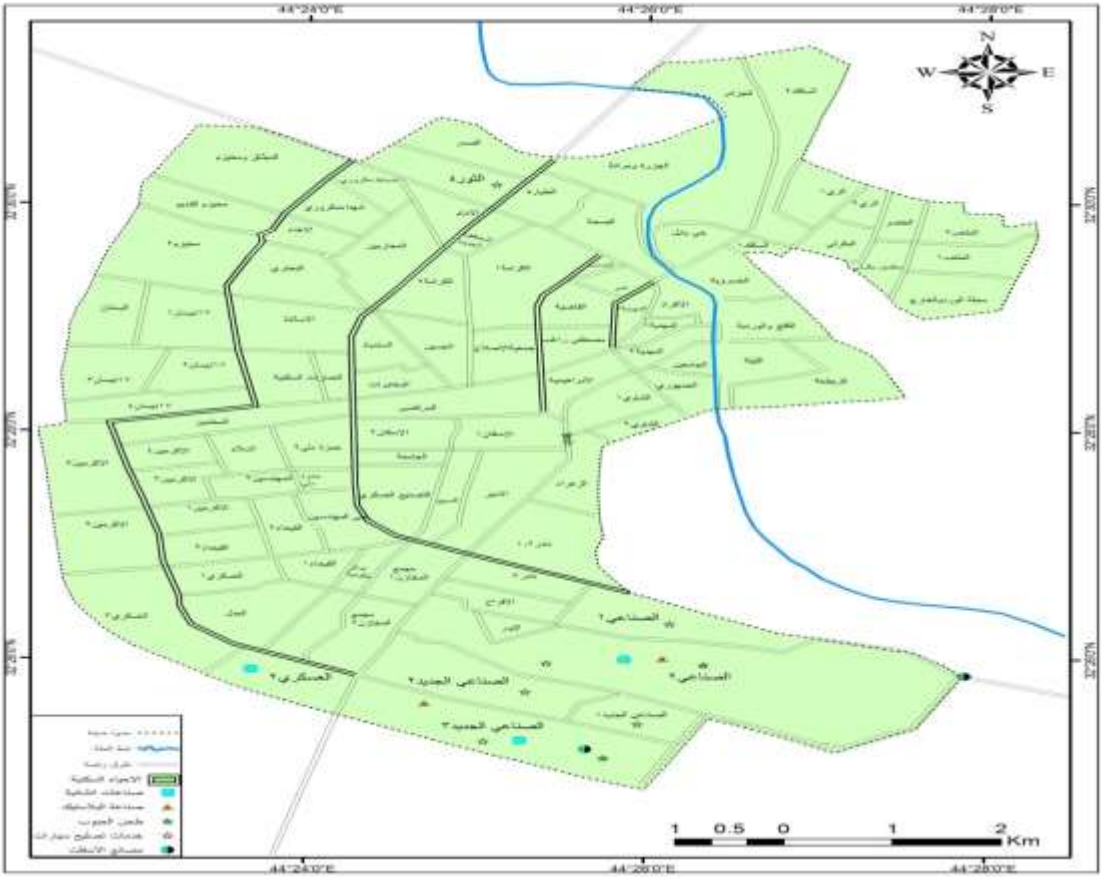
جدول (١٢)نسجة التربة للأنشطة الصناعية الملوثة في مدينة الحلة لعام ٢٠١٨

الانشطة الصناعية	الموقع	النسجة
ورش تصليح السيارات	باب المشهد	طينية مزيجية
مصنع البلاستك	حي نادر	طينية
مصنع طحين	التاجية	مزيجية
مصنع اسفلت حلة اشور	حلة ديوانية	مزيجية
ورش تصليح السيارات	نادر	مزيجية
مصنع اسفلت قصر الشرق	التاجية	مزيجية غرينية

مصنع طحين	باب المشهد	رملية غرينية
مصانع انشائية	نادر	طينية مزيجية

المصدر: بالاعتماد على :-١ - الدراسة الميدانية .
-٢ تحليل النماذج في جامعة القاسم الخضراء , كلية علوم البيئة , قسم التلوث البيئي لعام ,٢٠١٨ .

خريطة (٧)الأنشطة الصناعية الملوثة للتربة في مدينة الحلة



المصدر:
بالاعتماد على الدراسة الميدانية .
من خلال تحليل ملوثات التربة وحسب معطيات جدول(١٣) اتضح أن الملوثات تتباين في خطورتها تبعاً لتباين المصانع والمواد الاولية المستخدمة في الانتاج ممايترتب عليه تفاوت في مستويات التراكيز الملوثة.

جدول (١٣)نتائج الفحوصات المختبرية للأنشطة الصناعية الملوثة للتربة في مدينة الحلة لعام ٢٠١٨ (ملغم\لتر, **PPm**)

التراكيز المصانع	PO_4	CL	Om	Cd	Cr	PH	E.C
مصنع اسفلت قصر الشرق	15.4	177.02	12.00	5.2	120	7.3	3.4
مصنع اسفلت حلة اشور	0.77	15.04	11.00	6	134	7.2	3.4
البلاستك	10.34	13.32	5.90	4	113	7.1	4.6
ورش تصليح السيارات في باب المشهد	13.8	146.56	12.00	5	35	7.2	4.8
ورش تصليح السيارات في نادر	0.66	4.82	1600	5	50	7.2	2.98
الصناعة الانشائية	9.26	177.8	11.4	Nill	28	7.1	5.6
مصنع طحين التاجية	0.69	15.76	22.00	.....	.....	7.3	3.1
مصنع طحين باب المشهد	12.34	198.19	20.8	.....	.....	7.1	6.3
ورش الحدادة	0.6	2.25	0.85	Nill	9.8	6.8	4.66
المجازر	0.54	0.10	23.2	Nill	101	7.2	6.8

المصدر : بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية في : جامعة القاسم الخضراء ,كلية علوم البيئة ,قسم التلوث البيئي بتاريخ٢٠١٨\ ١٢\١٥.

عند تحليل الجدول أعلاه نجد أن مصنع إسفلت قصر الشرق تصدر بالمرتبة الأولى في تلوث التربة مقارنة بالأنشطة الصناعية الاخرى ,إذ أن اكثر العناصر تركزاً هو CL إذ بلغ تركيزه (١٧٧.٠٢)ملغم \التر ويعزى إرتفاع تركيزه الى المخلفات الناتجة من المصنع والتي تحتوي على نسبة عالية من (CL), ويأتي عنصر Cr في المقام الثاني إذ بلغ تركيزه (١٢٠)ppm ويعود سبب تركيزه الى عملية الإحتراق فضلاً عن ترسب ذرات الغبار المتطاير أثناء عملية تسخين المواد في الفرن , أما اقل العناصر مساهمة في تلوث التربة هو عنصر E.C الذي بلغت قيمته (٣.٤) مايكرو سيميز\سم , ويعزى تركيز E.C الى تأثرتربة هذا المصنع بمادة الزفت التي تستخدم كمادة أساسية في الأنتاج ,وجاء عنصر Cd بتركيز (٥.٢)ppm ويرجع تركيزه الى ترسب الدخان الناتج عن إحتراق الوقود بفعل الجاذبية الارضية وقلة سرعة الرياح , ومما يزيد من خطورة هذا العنصر في البيئة هو عدم إمكانية تحليله بواسطة البكتريا والعمليات الطبيعية الأخرى فضلاً عن ثبوتيته والتي تمكنه من الإنتشار لمسافات بعيدة عن مواقع مصادره وأن ذرات الغبار والدخان المترسب في المصنع يجعل المناطق التي يتراكم عليها سوداء شديدة الضرر بالنبات والأحياء الأخرى , في حين جاء مصنع المواد الانشائية في المرتبة الثانية من حيث المساهمة في تلوث التربة وهو الأخرتباينت التراكيز الملوثة فيه ,إذ جاء عنصر CL في المقام الأول ,إذ بلغت قيمته (١٧٧.٨)ملغم \التروسبب تركيزه يعود الى المخلفات التي تحتوي على نسبة كبيرة من CL ,ثم يأتي عنصر Cr في المقام الثاني إذ بلغت قيمته(٢٨) ppm,اما اقل العناصر تركزا هوعنصر((Cd التي لم تظهر له اي قيمة لصغر حجمه فكانت القيمة هي (Nill) ولكن على الرغم من صغر حجم تركيزه إلا انه يعد من المواد المسرطنة التي لها أثرٌ كبير في الصحة العامة , أما مصنع اسفلت حلة آشور فقد احتل المقام الثالث في التلوث إذ جاء عنصرCr في المقام الاول وبتركيز ppm (١٣٤) ويرجع تركز العنصر الى تأثر التربة بمادة الزفت فضلا عن احتراق الوقود ,أما عنصر CL فقد جاء في المرتبة الثانية بتركيز١٥.٠٤ملغم\لتر, في حين احتل Om المرتبة الثالثة حيث بلغ تركيزه(١١.٠٠)ملغم\لتر, ويعد عنصر PO_4أقل العناصرتركزاً حيث بلغت قيمته ٠.٧٧ ملغم\لترلكن سبب تركيزه يعود إلى المخلفات الناتجة عن عملية التصنيع و(PO_4))مركبات ثابتة من الناحية الكيميائية ، ولذلك فإن آثارها تبقى في التربة زمناً طويلاً ولا يمكن التخلص منها بسهولة, وإن هذه المركبات تتصف بأثرها السام على كل من الإنسان والحيوان , أما ورش تصليح السيارات في باب المشهد فقد كان لها دوراًمهماً في تغييرخصائص التربة ,إذ تصدرعنصر CLالمقام الأول والذي بلغت قيمته (١٤٦.٥٦) ,اما عنصر Cr فقد احتل المقام الثاني وبتركيز (٣٥) PPm,اما اقل العناصر تركزا وهي (E.C,Cd) وبتركيز (٤.٨,٥) ,أما مايخص صناعة البلاستك فكان لها دور في اختلاف خصائص التربة فقد تباينت التراكيزالملوثة لهذه الصناعة ,إذ جاء عنصر Cr في المقام الأول إذ بلغ تركيزه (١١٣) PPm ويعزى تركيز هذا العنصر الى احتراق الوقود المستخدم في الانتاج, ثم يأتي عنصر CL في المرتبة الثانية والذي بلغ تركيزه (١٣.٣٢) ملغم\لترويرجع سبب تركيزه الى المخلفات التي تحتوي على نسبة كبيرة من CL,في حين اقل العناصر تركزا هي(E.C وOm) وبتركيز (٤.٦,٥.٩٠) ملغم \التر على التوالي ,وتُسببت ورش تصليح السيارات في حي نادر تلوث التربة بتراكيز مختلفة , إذ جاء عنصرالمواد العضوية (Om)في المرتبة الأولى من حيث المساهمة في التلوث إذ بلغ تركيزه (١٦٠٠) ملغم \التر ويعزى ارتفاع تركيز Omالى استخدام الزيوت والشحوم التي تساهم الى حدٍ كبير في زيادة تركيزه , وجاء عنصر Crفي المقام الثاني والذي بلغ تركيزه (٥٠) PPm اما اقل العناصر تركزا هوعنصر PO_4 البالغ (٠.٦٦) ملغم \التر , اما مصنع طحين التاجية فقد لعب دوراً في تلوث التربة بمجموعة من التراكيز نتيجة لأستخدام مولدات الديزل التي تلوث التربة بالزيت الأسود فضلاً عن ترسب بعض الغازات الناتجة عنها على سطح التربة مسبباً تلوثها وقد احتل عنصرOm المقام الأول و بتركيز (٢٢.٠٠)ملغم \التر ,وجاء عنصرCL في المقام الثاني وبتركيز يصل (١٥.٧٦)ملغم \التر,ولمصنع طحين باب المشهد دور في التلوث,إذ جاء عنصرCL في

المرتبة الأولى وبتركيز يصل (١٩٨.١٩)ملغم\لتر, ثم يأتي عنصر Om في المقام الثاني والذي بلغ تركيزه(٢٠.٨) ملغم \لتر, وزيادة على ماتقدم فقد كان للمجازر دوراً كبيراً في تلوث التربة, إذ تصدرعنصر Cr المقام الأول من حيث المساهمة في تلوث التربة ,إذ بلغت قيمته (١٠١) PPm ,ويأتي Om في المرتبة الثانية والذي بلغت قيمته (٢٣.٢) ملغم \لترويرجع السبب في تركز العنصر الى طرح المواد العضوية على سطح التربة,اما اقل العناصر تركزا هو Cd إذ بلغت قيمته (Nill) ,هذا فضلاًعن تلوث التربة عن طريق ورش الحدادة إذ جاء عنصر Cr في المرتبة الأولى من حيث المساهمة في تلوث التربة إذ بلغت قيمته (٩.٨) PPm ويعود سبب تركيزه الى تاثر تربة ورش الحدادة بالمخلفات الصلبة والمتمثلة بالسكراب,اما PHبلغت قيمته(٦.٨)ملغم \لتر ,في حين جاء عنصر Cd في المرتبة الأخيرة إذ بلغت قيمته (Nill).

الاستنتاجات و التوصيات:

دلت النتائج المختبرية للمياه الى تجاوز بعض تلك الفحوصات والتحاليل عن حدود المواصفة العراقية الخاصة بنوعية المياه , إذ تتفاوت نسبة التلوث بين موقع وأخر بحسب نوع المخلفات القريبة منها مما يؤثرفي نوعية مياه النهر سلباً.

١- بينت نتائج تحليل التربة للأنشطة الصناعية في منطقة الدراسة بأن اغلب التراكيز تجاوزت الحدود المسموح بها والسبب يرجع الى تراكم المواد الملوثة على سطح التربة , والإهمال في طريقة التخلص منها, كما أن ترسب الدخان والغازات الناتج عن مصانع الاسفلت والبلاستك والدبس ساهم الى حد كبير في زيادة تلوث التربة .

٢- يميل الدور الحكومي للمساعدة في حماية البيئة من التلوث في منطقة الدراسة الى الدور السلبي بوجه عام ,إذ ترى المخلفات الصناعية وتلال القمامة في سائر أنحاء منطقة الدراسة ولايوجد أي رادع حكومي أو قانوني للمخالفين

٣-تفعيل دور القانون والرقابة على المصانع الملوثة مع إستخدام صلاحيات الحكومة المحلية في إنقاص إنبعاث ملوثات الجو بإستخدام سياسة صارمة لتحقيق ذلك ,والتعاون البناء ما بين الحكومة المحلية وأصحاب المنشآت الصناعية له دور كبير في التخفيف من حدة التلوث وجعله ضمن الحدود المسموح بها ويتم ذلك عن طريق إستخدام تقنيات حديثة للإرتقاء بالواقع البيئي الحلي.

٤- إلزام الصناعات الغذائية وصناعة المشروبات الغازية ومصنع القديفة بمعالجة المياه الملوثة قبل رميها في المبازل وشط الحلة ,ويجب تصريف المخلفات الى شبكة الصرف الصحي وينبغي ان تكون هذه الشبكات بعيدة عن الخزانات الارضية لمياه الشرب بمسافة لاتقل عن (١٠) أمتار وفي مستوى أقل منها بنصف متر .

٥- فيما يخص المخلفات الانشائية يجب الإستفادة منها في أعمال الطرق وردم البرك الآسنة والمنخفضات ,ولايسمح أن توضع هذه المخلفات أمام المبنى بعد الإنتهاء من الإنشاء إنما يخصص مكان لرميها وينظف الموقع ويرش بالماء بعد رفعها لأن بقائها على جوانب الشوارع يشوه الى حد كبير جمالية المنطقة ,أما مخلفات السكراب والخردة فيفضل إعادة تصنيعها والأستفادة منها مرة أخرى للمحافظة على موارد البلد وتقليل الإنفاق على معالجة هذه المخلفات

٦- إتباع طرق النظافة الجيدة والتشغيل السليم للمصنع للتحكم بالملوثات داخل المصنع ,فضلاً عن طلاء جدران المصانع بالطلاء الذي لا يسمح بتراكم الدهون والأوساخ مع التأكيد على معالجة الملوثات الصناعية .

المصادر:

الكتب:

١- أيمن, سليمان مزاهرة ,علي فالح الشوابكة ,البيئة والمجتمع ,ط١,دار الشروق ,عمان.

٢- , بوران , علياء حاتوغ ,محمد حمدان ابو دية ,علم البيئة ,ط١,دار الشروق للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٩.

٣- البنا , علي على,أسس الجغرافية المناخية والنباتية ,دار النهضة ,بيروت ,بلا تاريخ

٤- الحديثي,طه حمادي,جغرافية السكان , دار الكتب ,جامعة الموصل ,١٩٨٨.

٥- - الحلو,ماجد راغب ,قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة ,منشأة المعارف ,الاسكندرية

٦- حبيب ,حسن سلمان ,نشأة التربة وتكوينها ,مطبعة الروضة , جامعة دمشق ,٢٠٠٨.

حبيب,سها حنا ,مصفى الدورة واثره في تلوث الهواء , رسالة ماجستير (غير منشورة),كلية الادآب ,جامعة بغداد ,٢٠٠١.

٧- جورجي , ماهر نسيم ,تلوث الارض والماء والهواء ,منشأة المعارف ,الاسكندرية ,٢٠٠٧.

٨- الجنابي,عبد الزهرة علي الجنابي ,الجغرافيا الصناعية ,ط١,دار صفاء للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠١٣.

٩- الجوهري , يسرى عبد الرزاق ,جغرافية ,منشأة المعارف ,الاسكندرية ,بلا تاريخ .

١٠-ربيع,عادل مشعان,التوعية البيئية ,ط١,مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠١١.

١١-الرفاعي, سلطان,التلوث البيئي (اسباب, اخطار ,حلول) ,ط١,دار اسامة ,عمان ,٢٠٠٩.

١٢-السامرائي , قصي عبد المجيد ,عبد مخور الريحاني ,جغرافية الأراضي الجافة ط١,دار الحكمة ,بغداد,١٩٩٠.

١٣-السعدي ,عباس فاضل , جغرافية العراق, ,ط١,دار الجامعية ,الاردن ,٢٠٠٩.

١٤-السعود ,راتب,الإنسان والبيئة ,ط٢, دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٧.
١٥-الشاعر ,عبد المجيد,الرعاية الصحية الاولية ,دار اليازروي العلمية للنشر والتوزيع ,عمان ,٢٠٠٠.
١٦-شبع , محمد جوا د عباس ,الصناعة واثرها في التنمية الاقليمية في محافظة النجف الاشرف ,ط٢,دار الفراهيدي ,بغداد,٢٠١٥.
١٧-طراف, عامر محمود ,ارهاب التلوث والنظام العالمي ,المؤسسة الجامعية ,بيروت ,٢٠٠٢.
١٨-العاني, عبد الفتاح , أساسيات علم التربة ,ط١, دار الثقفي , بغداد,١٩٨٤.
١٩-عبيد, فريد مجيد, فاضل احمد شهاب ,تلوث التربة ,ط١,دار اليازوري ,عمان ,٢٠٠٨.
٢٠-العمر ,مثنى عبد الرزاق ,التلوث البيئي,ط٢,دار وائل للنشر والتوزيع ,عمان , ٢٠١٠.
٢١-عيسى ,صالحة مصطفى, الجغرافية المناخية ,ط١,مكتبة المجتمع العربي ,عمان ,٢٠٠٦.
٢٢-غانم , علي احمد, الجغرافية المناخية ,ط١,دار المسيرة, عمان ,٢٠٠٣,ص١٤٣.
٢٣-كربل , عبد الاله رزوقي,ماجد السيد ولي ,الطقس والمناخ ,ط١,كلية الاداب,جامعة البصرة ,١٩٨٦.
٢٤-موسى , علي حسين, اساسيات علم المناخ ,ط٢, دار الفكر ,بيروت,٢٠٠٤.
٢٥-الموسوي , علي صاحب طالب, عبد الحسن مدفون ابو رحيل, علم المناخ التطبيقي ,ط١, مطبعة الميزان , النجف الاشرف,٢٠١١.
٢٦-محمود , طارق احمد ,علم وتكنولوجيا البيئة ,ط١,مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل ,١٩٨٨.
٢٧-المقصود , زين الدين عبد ,البيئة والانسان علاقات ومشكلات ,ط١,الكويت ,١٩٨١.
٢٨-هستد , كوردن, الاسس الطبيعية لجغرافيا العراق , تعريب جاسم محمد الخلف.
٢٩-هاشم , حمدي, جغرافية البيئة ومشكلات التلوث الصناعي في المناطق الحضرية دراسة تطبيقية الكتاب الثاني, ط١, مطبعة بتراك, القاهرة, ٢٠٠٧.
٣٠-حسن , كاظم عباس ,التأثيرات البيئية للمنطقة الصناعية منطقة الناظمية (محلة ٩٢٧- الكرادة),مشروع تخرج مقدم الى المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي , جامعة بغداد,٢٠٠٩.
٣١-وود , كرستوفر ,تخطيط المدن والسيطرة على التلوث ,ترجمه مضر خليل العمر ,جامعة البصرة ,١٩٨٤.)

الرسائل والاطاريح الجامعية:

١-كربل ,عبد الاله رزوقي, زراعة الخضروات ومستقبلها في لواء الحلة , رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الآداب ,جامعة بغداد,١٩٩٦.
٢-عباوي , رواء فوزي نعوم , النباتات كإحدى مكونات التصميم المناخي في الفضاءات الحضرية العامة ,رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الهندسة ,الجامعة التكنولوجية ,١٩٨٥.
٣-المالكي , ميثم عبد الله سلطان ,تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis,اطروحة دكتوراء (غير منشورة),كلية العلوم ,قسم علم الارض ,جامعة بغداد,٢٠٠٥.
٤-الربيعي , حازم عزيز حمزة , تأثير التلوث الناتج عن الغبار المنبعث من معملي سمنت الكوفة والنجف على التربة والنبات ,اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة , جامعة بابل , ٢٠١١.

المجلات:

١-الجنابي،عبد الزهرة علي ,"العلاقات المكانية للتلوث في مدينة الحلة ",مجلة جامعة بابل, كليةالتربية ,المجلد (٦),العدد(١),٢٠٠١.
٢-سلمان,جاسم محمد ,مخاطر تلوث شط الحلة بالعناصر الثقيلة ,دراسة في كلية العلوم ,جامعة بابل ,٢٠١١.
٣-منظمة الاقطارالعربية المصدرة للنفط (اوابك),ندوة حماية وتحسين البيئة من ملوثات الصناعة النفطية ,الكويت ,١٩٨٢ .
٤-الرفاعي , عبد الهادي ,باسل اسعد ,الهام بطيخ ,"التلوث البيئي الناجم عن الصناعات الثقيلة وامكانية قياسه محاسبيا دراسة تطبيقية على شركة مصفاة بانياس لتكرير النفط,, مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ,المجلد (٣٠),العدد(٣) ,٢٠٠٨.
٥- القرشي, هشام محمد,التلوث الصناعي :مخاطره ..ميكانيكيته ..كيفية مواجهته , كلية الصيدلة,جامعة الملك سعود,٢٠١٢, بحث منشور بالموقع الالكتروني http:\\depts.washington.edu.
٦-كمونة , حيدر عبد الرزاق,سبل معالجة التلوث الصناعي في المدن العراقية , بحث مقدم الى المؤتمر العلمي حول الاثار الاقتصادية والاجتماعية للتوقيع الصناعي ,بغداد,١٩٨٤.
٧-شريف , ابراهيم, التربة,تكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها ,ط١, مؤسسة الثقافة الجامعية , الاسكندرية ,١٩٦٠.

المصادر الاجنبية:

1- Finney .E.E.Impacts on Soils related to in dustrial activities (Incidental and accidental Soil pollution).London,1987
2-Beckerman , Defence of Economic Growth ,London Jonathan Cape,1974.
3-William p.Cunningham, Mary Ann cunning ham ,principles of Environmental Science ,inquiry,Applications,Fourth edition,New york,2008,p3-4.

الدوائر الحكومية:
١- جمهورية العراق , وزارة البلديات والاشغال العامة ,مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ,شعبة قاعة البيانات , بيانات غير منشورة ,٢٠١٦.
٢- جمهورية العراق ,وزارة الصحة والبيئة ,مديرية محافظة بابل ,شعبة البيئة الحضرية .
٣- جمهورية العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة القاسم الخضراء ,كلية علوم البيئة , قسم التلوث البيئي.
٤- جمهورية العراق ,وزارة الموارد المائية ,مديرية ري محافظة بابل ,الشعبة الفنية.
٥- جمهورية العراق ,وزارة التخطيط ,الجهاز المركزي للاحصاء في محافظة بابل .
٦- جمهورية العراق ,وزارة النقل ,الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ,قسم المناخ.
٧- جمهورية العراق , الهيأة العامة للمساحة ,قسم إنتاج خارطة محافظة بابل الادارية.