دراســـــة الأثـــــر البيئي وتقييمه لمقالع الحجـــــر الجيري(البلك) فـــي منطقـــــة الزاويـــــة – صبراتـــــة وصرمـــــان

د. ليلى أبو القاســـم سالم زايد – قـم الجغرافيا - كلية الآداب – جامعة الزاوية

مقدّمـــــــــــة :

يتناول البحث الأثر البيئي لمقالع الحجر الجيري في منطقة الزاوية وصبراتة وصرمان، كما يتعرض للملوثات الناتجة عن مقالع الحجر الجيري ومدى إسهامها في تلويث البيئة، والأثر البيئي على صحة الإنسان وممتلكاته، بالإضافة إلى تأثيرها على المياه الجوفية والتربة والأشجار مثمرةً كانت أم نباتات زينة. ويقصد بالتلوث البيئي حسب القانون الدولي للأمم المتحدة عام1974م ، بأنه ذلك النشاط الذي يمارسه الإنسان ويؤدّي بالضرورة لزيادة أو إضافة مواد جديدة إلى البيئة بحيث تعمل هذه المواد على تعريض حياة الإنسان أو صحته أو رفاهيته أو مصادر الطبيعة للخطر بشكل مباشر أو غير مباشر[1] ، وتساعد مجموعة من العوامل في انتشار الملوثات، وتشمل العوامل المناخية المختلفة من سرعـــــة الرياح واتجاهها، وهطول الأمطار الذي يعمل على تنقية الجو من الملوثات، كما يلعب الموقع دوراً مهماً في حدوث التلوث من حيث قرب المكان أو بعده عن مصادر التلوث ، فكثافة الملوثات الجوية تتناسب تناسباً عكسياً مع درجة البعد عن مصدر التلوث وبالتالي فإن الملوثات النوعية الخاصة بكل مصدر من مصادر التلوث تكون أشـــــدّ في الأجواء القريبة من مصادرها [2] وقد كانت وما زالت مقالع الحجر الجيري (البلك) من الصناعات التي تترك العديد من الملوثات التي تؤثر على الإنسان والهواء والتربة والمياه والزراعة في المناطق التي تمارس فيها هذه المهنة، حيث تنتج الغازات والغبار وبعض المواد المكونة للصخور.

مشكلة البحث:

تعاني منطقة الدراسة من بعض الآثار المترتبة على وجود مقالع الحجر الجيري(البلك) بالقرب من التجمعات السكانية، وما لها من تأثير مباشر وغير مباشر على الإنسان والمساكن والزراعة وتلوث المياه والتربة في تلك المنطقة، وجاءت التساؤلات كالآتي:

- ما العلاقة بين مقالع البلك والمتغيرات الطبيعية مثل الهواء والماء والتربة والبشرية مثل السكان والزراعة، والمساكن في منطقة الدراسة؟

- هل هناك تباين وتفاوت للآثار البيئية تبعاً لاتجاه الرياح وعامل المسافة عن مقالع البلك؟
- هل يوجد خطر بيئي لمقالع البلك على أشجار الزيتون في منطقة الدراسة؟
- ما الخطر البيئي لمقالع البلك على المياه الجوفية في منطقة الدراسة؟

الفرضيات:

تفترض الدراسة أن:

1- هناك علاقة وثيقة بين مقالع البلك والهواء والتربة والزراعة والسكان والمساكن.
2- هناك تفاوت وتباين للآثار البيئية تبعاً لاتجاه الرياح ولعامل البعد عن مقالع البلك في منطقة الدراسة.
3- يوجد خطر بيئي لمقالح البلك على أشجار الزيتون بمنطقة الدراسة.
4- هناك أثر بيئي كبير لمقالع البلك على المياه الجوفية بمنطقة الدراسة.

أهمية الدراســــــــة:

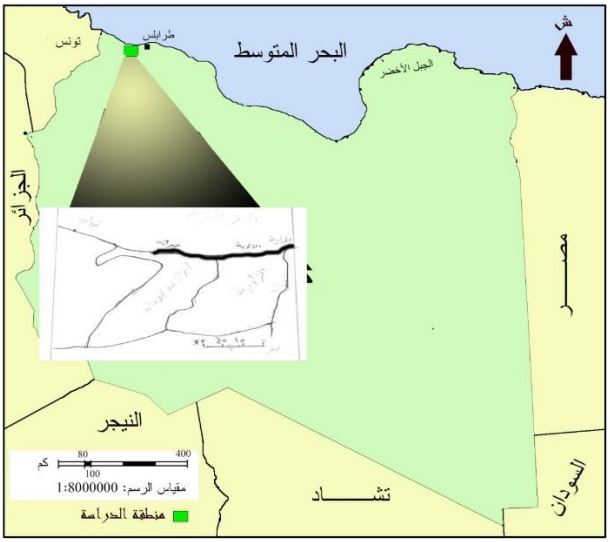
تشكل منطقة الدراسة جزءًا مهماً من إقليم سهل الجفارة، حيث يتركز أكبر نشاط سكاني وزراعي، وتعد هذه الدراسة من الدراسات المحلية التي تبحث في إظهار حجم أثر مقالع البلك على البيئة المحلية التي يعيش فيها الإنسان في المنطقة وتنبع أهمية هذه الدراسة من خلال:

1- التعرف على أسباب التوجه إلى إقامة مقالع البلك.
2- إبراز تأثير ملوثات المقالع على صحة الإنسان وممتلكاته.
3- دراسة وتحديد حجم الإنتاج ومدى مساهمته في النهوض بالاقتصاد الوطني.

حدود الدراســــــــة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمال الغربي من ليبيا، الذي يتمثل في نطاق إقليم سهل الجفارة، حيث تمتد المنطقة على ساحل البحر المتوسط ما بين المايةَ شرقاً حتى الحدود الإدارية لمدينة زوارة غرباً، وشمالاً البحر وجنوباً نطاقاً يقف عند الحدود الإدارية لمنطقة الزاوية وصبراتة وصرمان، كما في الخريطة رقم (1) ويبلغ عدد سكان منطقة الدراسة حوالى340126 نسمة حسب تعداد عام2006 وبكثافة 1445نسمة/كم2 (3)

خريطة(1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



التطور التاريخي لاستخدام الحجر الجيري كمادة للبناء في ليبيا:

إن أبرز نشاط ضمن مجموعة التعدين في ليبيا بعد استخراج النفط هو قطع الأحجار؛ نظراً لتكاثر حركة البناء في البلاد، لذا يعد مصدراً من مصادر المواد الخام الأولية اللازمة لعمليات البناء، وكان نشاط قطع الأحجار في بداية الستينيات غير منتشر في البلاد كلها، وإنما هي متمركزة في الغالب في منطقة الزاوية؛ نظراً لوجود المصادر الطبيعية المتوافرة في تلك المنطقة، وقد دلت التقارير الواردة أنه في عام1964م كان هناك79 منشأة لقلع البلك مستخدمةً خمسة أشخاص أو أكثر تعمل في قطع الأحجار في جميع أنحاء البلاد وأن من بين هذه المنشآت 62 منشأة تعمل في منطقة الزاوية، في حين أن البقية وعددها17منشأة موزعة على بقية المناطق في البلاد[4] وتستخدم هذه الأحجار في بناء حوائط المباني والسدود، ويتم تجهيز أحجار البناء للاستخدامات المختلفة على مرحلتين:

الأولى: يتم فيها استخراج الحجر من المقالع.

الأخرى: يتم فيها تشكيل هذه الأحجار بحسب الغرض الذي تستعمل فيه.

ويتم استخلاص الأحجار من المقالع بإحدى الطرائق الآتية:

1- النسف وتجهيز ثقوب بالصخر على محيطه وتملأ بالمتفجرات الناسفة لفصل كتل الأحجار المطلوبة وتستعمل هذه الطريقة للأحجار شديدة الصلادة، والأحجار المستخلصة تكون حجارة مكسرة بأحجام مختلفة.

2- عمل مجار محفورة بالأحجار، حيث تحفر مجارٍ رأسية بالأحجار بعمق 3-4 أمتار وعلى مسافات مناسبة ثم تملأ بخوابير (أعمدة) خشبية وعند تبليلها بالماء تزداد في الحجم وتعمل على فصل الأحجار، وتستخدم هذه الطريقة للأحجار الضعيفة، وتعطي أحجارا مستطيلة الشكل [5].

3- باستعمال المناشير المثبتة في ماكينات خاصة، والأحجار المستخلصة تكون ذات أبعاد منتظمة، ويجري التشكيل والتسوية النهائية للأحجار يدوياً أو باستخدام مناشير وأجهزة ومخارط خاصة، ويمكن تسوية سطح الأحجار ليكون خشناً أو ناعماً بحسب الدرجة المطلوبة وبحسب نوع الأحجار واستعمالاتها.

يراعى في اختيار الأحجار للأغراض الإنشائية المختلفة أن يتوافر فيها حسن المنظر، وقلة التكاليف، والقدرة على تحمل التغيرات الجوية من حرارة ورطوبة، والمواد الكيميائية الموجودة بجو المصانع، وكذلك القوة والصلابة والمتانة المناسبة للغرض المستعملة فيه هذه الأحجار ومدى قابليتها للتفتت [6]

واستخدمت وما زالت تستخدم حتى الآن في بناء المساكن والمساجد والإنشاءات العامة من مصانع حكومية وإدارات.

وفي بداية منتصف السبعينيات من القرن الماضي شهدت ليبيا استثمار مقالع البلك، التي دخلت مرحلةً جديدة وهي التحول من القطع اليدوي البسيط إلى تلك العمليات التي دخل عليها نوع من التطور الآلي مما ساهم في زيادة الإنتاج تحقيقاً لخطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ونتيجة للنهضة العمرانية التي شهدتها البلاد زاد الطلب على البلك المادة الأساسية في البناء خاصة في المناطق الساحلية، لما يتمتع به من قوة وصلابة.

التغير الزماني والمكاني لإنتاج البلك في منطقة الدراسة من 1995م إلى عام2005م

أولاً ـ منطقة الزاوية : حيث دخلت عمليات قطع البلك مرحلة جديدة وهى التحول من القطع اليدوي في المحاجر الصغيرة إلى نوع متطور من القطع والاستخراج الآلي أسهمت التكنولوجيا فيه على ازدياد الإنتاجية التي أثرت بدورها على المستوى المعيشي بشكل كبير، وبلغ عدد المقالع في الجزء الشرقي من المنطقة(جود دائم)(44) محجراً بطاقة انتاجية قدرها(2.200)مليون طوبة سنوياً ومن خلال الجدول رقم (1) والشكل

رقم(1) يلاحظ أن التغير في الإنتاج صاحبه حالة من التذبذب خلال الفترة ما بين1995 وعام 2005م فقد سجلت نسبة الإنتاج 7.9% عام 1995 وقد بلغ أوج تطوره عام2002 حيث سجل الإنتاج12.7%وبالرغم من أن منطقة الزاوية تمتلك من المقومات لاستخراج هذه المادة ما يمكن أن يدفعها خطوات سريعة وقوية في عالم هذا الاستثمار لكن الآثار التي ترتبت على استخراج وقطع البلك من تلوث للبيئة وتغيير في شكل الساحل دفعت بالجهات المختصة إلى الحد من استغلال هذه المقالع وبالتالي نقص في الإنتاج.

ثانياً ـ صبراتة وصرمان: تضم المدينتين 32 محجراً بطاقة انتاجية قدرها (8.400) مليون طوبة سنوياً والجدول (2) يظهر أن تطور الإنتاج بسيط بالرغم من إيجابيته حيث شكل الإنتاج نسبة9.3% عام1995ثم تطور ليبلغ أوج تطوره عام 2002 ليسجل نسبة11.5% ليتراجع إلى 6% عام2005 [7]ومرد ذلك التغير السلبي لأسباب تخص حماية البيئة، كما أن التقدم الكبير الذي أحرزته صناعة الطوب الإسمنتي حيث ساهمت بكميات كبيرة في حركة البناء والتشييد والنهضة العمرانية التي شهدتها المنطقة وما جاورها.

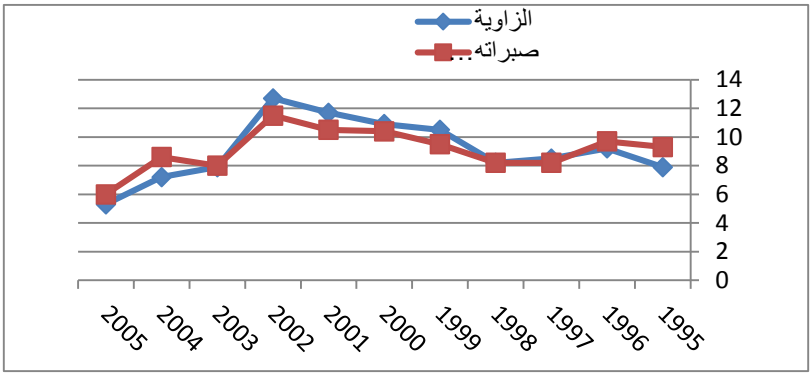
جدول(1) التغير الزماني والمكاني لإنتاج البلك في منطقة الدراسة

السنة	الزاوية		صبراتة وصرمان	
1995	12.100مليون طوبة	%7,9	8.100مليون طوبة	%9.3
1996	14.200مليون طوبة	%9.2	8.500مليون طوبة	%9.7
1997	13.100مليون طوبة	%8.5	7.200ملون طوبة	%8,2
1998	12.600مليون طوبة	%8.2	7.200مليون طوبة	%8.2
1999	16.100مليون طوبة	%10، 5	8.300مليون طوبة	%9.5
2000	16.800مليون طوبة	%10.9	9.100مليون طوبة	%10.4
2001	18مليون طوبة	%11.7	9.200مليون طوبة	%10.5
2002	19.500مليون طوبة	%12.7	10.100مليون طوبة	%11.5
2003	12,200مليون طوبة	%7.9	7مليون طوبة	%8
2004	11مليون طوبة	%7.2	7.500مليون طوبة	%8.6
2005	8,100مليون طوبة	%5,3	5.05مليون طوبة	%6

المصدر: 1- سجلات وتقارير غير مطبوعة، نقابة المحاجر، الزاوية، 2004، ص11

2- سجلات وتقارير غير مطبوعة، شركة البناء والمحاجر، صبراتة، 2004، ص37

شكل (1)التغير الزماني- المكاني لإنتاج البلك في منطقة الدراسة للمدة 95-2005م



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول رقم (1).

التوزيـــــع المكاني لمقالع (البلك) في منطقـــــة الدراســـــة:

صخور الكاركارنيت (تكوين قرقارش) والتي يطلق عليها اســـــم (البلك) تستعمل على نطاق واسع إذ أنها تمثل الأحجار الرئيسة للبناء وعليها تعتمد كل المناطق الغربية من البلاد وتنتشر محاجرها قرب الساحل بين منطقة الماية والحدود الغربية لمدينة صبراتة[8].

يبلغ مجموع مقالع البلك في منطقة الدراسة 28 موقعاً تقدر مساحتها بحوالي272220م2، أي: ما يعادل 27.2 هكتارا، وتتبع هذه المحاجر القطاع الخاص الجدول (2) .

جدول(2) واقع التوزيع المكاني لمقالع البلك في منطقة الدراسة

المدينة	الرقم	أسم المقلع	الموقع	المساحة
الزاوية	1	الخرباش	مرسى ديلة	5000م2
الزاوية	2	الشنوك	مرسى ديلة	5000م2
الزاوية	3	الكرماجي	مرسى ديلة	5000م2
الزاوية	4	الدقرم	مرسى ديلة	5000م2
الزاوية	5	بن سعود	مرسى ديلة	10000م2
الزاوية	6	إرحيل	جود دائم	10000م2
الزاوية	7	الغنودي	المطرد	20000م2
الزاوية	8	الصرماني	المطرد	10000م2
الزاوية	9	الأسود	المطرد	15000م2
الزاوية	10	أيوب	المطرد	15000م2
الزاوية	11	بركة	المطرد	15000م2
الزاوية	12	بن راشد	المطرد	10000م2

المدينة	الرقم	أسم المقلع	الموقع	المساحة
الزاوية	13	اللافي	المطرد	10000م2
الزاوية	14	الزير	المطرد	10000م2
الزاوية	15	الهوش	المطرد	10000م2
الزاوية	16	العايب	المطرد	15000م2
الزاوية	17	أرحومة	المطرد	10000م2
صبراتة صرمان	18	الساحل	تليل	12200م2
صبراتة صرمان	19	الأراضي المالحة	تليل	15000م2
	20	النور	تليل	5220م2
	21	الوفاء	تليل	5000م2
	22	الأمانة	تليل	5000م2
	23	الشاطيء1	الشاطىء	9600م2
	34	الشاطىء2	تليل	6000م2
	25	شهداء تليل	تليل	13200م2
	26	البحر المتوسط	تليل	5000م2
	27	ليبيا	تليل	10000م2
	28	الأمل	الشاطىء	6000م2

المصدر: عمل الباحثة

1- مقطع(مقلع) الخرباش ويقع في مرسى ديلة ويبعد حوالى8كم عن مدينة الزاوية، وبدأ استخراج البلك به عام1992 على مساحة(5000م2) بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي5000 طوبة/يوميا، ويبلغ عدد العمال به 9 عمال، وتشكل مساحته نسبة1.8% من مجموع مساحة المقالع في منطقة الدراسة.

2- مقالع كل من الشنوك والكرماجي والدقرم تقع في مرسى ديلة، وتبلغ مساحة كل منها (5000م2) وتعمل بطاقة إنتاجية قدرها6000طوبة/يوميا لكل منها.

- توجد في مرسى ديلة وجود دايم والمطرد وتليل مقالع تقع جميعها في الشمال على ساحل البحر المتوسط وهى(بن سعود، رحيل، الصرماني، بن راشد، اللافي، الزير، الهوش، أرحومة ومقطع ليبيا) وتعمل بطاقة انتاجية قدرها8000/يوميا لكل منها، وأقيمت على مساحة قدرها10000م2 لكل مقطع على حدى.

- مقلع الغنودي: تأسس عام2000على مساحة 20000م2 ، ويعمل بطاقة إنتاجية قدرها12000طوبة/يوميا.

- كذلك في المطرد على ساحل البحر توجد 5 مقالع(مقلع الأسود، وأبوب، وبركة، والعايب، ومقطع الأراضي المالحة)أقيمت على مساحة قدرها15000م2 لكل منها وتعمل بطاقة انتاجية قدرها10000طوبة/يوميا لكل منها.
- مقالع الوفاء والأمانة والبحر الأبيض المتوسط تقدر مساحة كل منها بـ 5000م2 ، وتعمل بطاقة انتاجية قدرها8000طوبة /يوميا لكل منها.
- مقلع الساحل بتليل، ويقع في صبراتة شمال الطريق الساحلي حوالى4كم شمالاً، أقيم على مساحة قدرها12200م2، ويعمل بطاقة إنتاجية قدرها11000طوبة/يوميا.
- مقالع الأمل والشاطئ في تليل بصبراتة، وتبلغ مساحة كل منهما6000م2 وتعملان بطاقة إنتاجية تقدر بـ 8000طوبة/يوميا.
- مقلع شهداء تليل على الساحل بتليل، أقيم في عام 2003 على مساحة قدرها13200م2، ويعمل بطاقة إنتاجية تقدر بـ 2000طوبة/يوميا.
- مقلع النور، ويقع في تليل بصبراتة، وأقيم على مساحة قدرها 5220م2، ويعمل بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي 5000طوبة/يوميا.
- مقلع الشاطئ بصرمان، أقيم على مساحة قدرها9600م2، ويعمل بطاقة إنتاجية قدرها 10000طوبة/يوميا.

أما الواقع للتوزيع المكاني للبلك بين المدن في منطقة الدراسة فيلاحظ أن العدد الأكبر من المقالع يوجد في الزاوية بنسبة 60.7% من مجموعها في منطقة الدراسة لسنتي 2004، 2005م كما هو موضح في الجدول(2) وذلك مقترن بوجود الصخور الملائمة لإنتاج البلك.(9)

الملوثات الناتجة عن مقالع الحجر الجيري(البلك):

تتنوع الملوثات والمواد الناتجة عن مقالع البلك في منطقة الدراسة، وتتباين بين المواد الصلبة والغبار والغازات الناتجة عن عمليات الحفر وعمليات تكسير الحجارة كما يأتي:

1- **الغبار:** وهى ذرات من الحجارة قابلة للتعلق في الهواء وحملها إلى مسافات محدودة، ومن ثم ترسبها على المنازل أو التربة أو الأشجار أو الممتلكات العامة، وتتكون هذه الذرات بفعل عمليات الحفر، وعمليات النقل بواسطة الشاحنات الكبيرة، حيث تثير الغبار على الطرق من خلال نقلها بين مقالع الحجر ومناطق التوزيع، لاسيما أن كل الطرق المؤدية إلى مقالع البلك غير معبدة، وبذلك تتأثر عمليات النقل بهذا الغبار وتنقله إلى مسافات متباينة داخل منطقة الدراسة ومن ثم يترسب على الأشجار والممتلكات

ويذوب جزء منه خلال هطول الأمطار ويتسرب إلى المياه الجوفية، مما يزيد من نسبة الكلس في تلك المياه.

2- **المواد الصلبة:** تتساقط الحجارة على جوانب الطرق بسبب عدم تحميل الشاحنات بشكل مناسب وعدم تغطيتها.

الأثر البيئي لمقالع البلك على صحة الإنسان :

تخضع صحة الإنسان لعوامل مختلفة داخلية وراثية وخارجية، كما توجد علاقة ارتباطية بين التلوث الهوائي والإصابة بالأمراض، وبذلك فإن الهواء الملوث يمثل خطورةً كبيرةً على صحة الإنسان، إذ أن من أخطر الأمراض التي يسببها التلوث أمراض الجهاز التنفسي، واللوزتين، والأمراض الجلدية، والجيوب الأنفية، والعيون، وبعض أمراض السرطان التي كان أحد أسبابها التلوث البيئي.

دور الرياح في نقل ملوثات مقالع البلك:

تهب الرياح الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية وتقوم بنقل الغبار الناتج عن مقالع البلك إلى منطقة الدراسة بشكل مباشر، ويلاحظ أن الرياح هي السبب الرئيس في نقل الغبار إلى المساكن والممتلكات في كل المنطقة مع ملاحظة تفاوت تأثرها بالرياح الملوثة بين الجزء الشمالي والجنوبي حيث يبلغ أكثرها في الجزء الشمالي نظراً للقرب من المقالع إذ لا يزيد بعدها عن 50متراً، كما أن الرياح المحملة بالغبار تصطدم في هذه المناطق بشكل مباشر بممتلكات السكان مما يؤدي إلى التقليل من حمولتها قبل انتقالها إلى الأجزاء الجنوبية.

الأثـــــــر البيئـــــي لمقالع البلك :

1- **الأثـــــــر البيئي لمقالع البلك على المساكن :** تترك ملوثات مقالع الصخور آثاراً سلبية على المساكن ، نتيجة لترسّـــب الغبار والمواد الدقيقة على الجدران الخارجية ويتسبب في اتساخها، إذ تؤدي مقالع الحجر إلى خروج كميات كبيرة من الغبار مع الرياح نتيجة لحجمها الصغير البالغ(0.5-10) مايكرون، لذا تترسب بعد أن تضعف سرعة الرياح على جدران المنازل، هذه الذرات تؤدي إلى اتساخ الجدران الخارجية للمنازل.

2- **الأثـــــــر البيئي لمقالع البلك على أشجار الزيتـــــون**: لأشجار الزيتون أهمية بالغة في منطقة الدراسة حيث تغطي مساحات واسعة يعود استزراعها للعهد الإيطالي، ومن خلال الدراسة تبين أن أوراق أشجار الزيتون التي يملكها السكان في منطقة

الدراسة تتغير ألوانها بشكل عام، كما أشار السكان إلى حدوث تغير في طعم ثمار الزيتون وكذلك زيتها، كما تتأثر الأزهار وذلك بسبب الملوثات الناتجة عن قطع البلك، كما يلاحظ أن أكثر الجهات تغيراً في طعم زيت ثمار الزيتون هي القريبة من مقالع البلك.

3- **الأثـــــر البيئي لمقالع البلك علـــى الهواء :** تنتشر الملوثات الجوية باتجاهين عمودي وأفقي، ويكون الاتجاه عمودياً بارتفاع الملوثات رأسياً عن سطح الأرض، ويتحدد ذلك باستقرار الهواء والانعكاسات الحرارية ودرجة تهيج الهواء وسمك الطبقات المتهيجة، وترتبط هذه العوامل بمعدل تناقص درجة حرارة الهواء مقارنة ذلك بمعدل التناقص الذاتي للجفاف، ويتمثل الاتجاه الأفقي بانتقال الملوثات من الحيز الجغرافي إلى المناطق المحيطة، وتتفاعل مجموعة من العوامل لتساهم في انتشار الملوثات وتشمل اتجاه الرياح وسرعتها والأمطار التي تعمل على تنقية الجو من الملوثات[10] ولدرجة القرب أو البعد من التلوث أثر كبير على مدى تركز الملوثات، فنجد كثافة الملوثات الجوية تتناسب عكسياً مع درجة البعد عن مصدر التلوث، وبالتالي فإن الملوثات النوعية الخاصة لكل مصدر من مصادر التلوث تكون أشد في الأجواء القريبة من مصادرها[11] ، فالأجزاء القريبة من مقالع البلك يكون بها التلوث أكبر من الأطراف البعيدة.

4- **أثـــــر مقالع البلك على صحة الإنسان :** تتمثل الأخطار الصحية في وصول الغبار إلى الرئتين، فالحبيبات الكبيرة الحجم نسبياً يتم ترشيحها والحماية منها عن طريق شعيرات الأنف ومجاري التنفس قبل أن تصل إلى الرئتين وهذه بمثابة خط الدفاع الأول، وتصل الحبيبات الدقيقة إلى الرئتين ، وتسمى الغبار المستنشق ، ويتم الوقاية منه عن طريق النظام الدفاعي الذاتي في الرئة إلا أن الرئتين تقومان بامتصاص بعض من الغبار الدقيق ، وهذا يؤدي إلى أخطار على صحة الإنسان من أخطرها الحساسية والتهابات في الشعب التنفسية وتلف في النسيج الرئوي[12].

5- **الأثـــــر البيئـــــي علـــــى التربـــــة :** لا يوجد تأثير لمقالع البلك على نسبة الحموضة في التربة، وبالنسبة للمركبات الصلبة العالقة في المياه فهي عبارة عن مركبات عضوية وغير عضوية تجمعت في التربة عن طريق الأشجار والمزروعات والمياه والغبار، وتختلف هذه النسب من الشمال إلى الجنوب، حيث تتناقص بازدياد كلما بعدنا عن مقالع البلك، وكذلك نسبة الكالسيوم.

6- **الأثـــــر البيئي علـــى مياه الأمطار والمياه الجوفية:** تأثير مقالع البلك على مياه الأمطار شبه معدوم ، وأن العناصر الموجودة فيها مثل : الأجسام العالقة قد تترسب في التربة إثـــر هطول الأمطار ، ويتم إذابتها وغسلها، في حين أن تأثير المقالع على المياه الجوفية كبير؛ إذ كانت الصخور بمثابة حاجـــز بين اليابسة والبحر ، ونتيجة إزالة الصخور بات الوضع خطير على المياه الجوفية نتيجة لتسرب المياه المالحة من البحر إلى الخزانات الجوفية مما أدى إلى ملوحة المياه الجوفية في النطاق الشمالي من منطقة الدراسة خاصة قرية جود دائم التي أصبحت مياه آبارها غير صالحة للاستخدام البشري، كما ساهمت في جفاف أشجار الزيتون والنخيل.

النتائـــــج:

1- تتنوع الملوثات الناتجة عن مقالع البلك في منطقة الدراسة من مواد صلبة ودقائق الغبار، الذي يعد من أكثر الملوثات سواءً كان على السكان أم المساكن أم أشجار الزيتون.
2- تأثير ملوثات مقالع البلك في كل فصول السنة المختلفة ولكن أكثرها في فصل الصيف.
3- تسهم الرياح الشمالية والشمالية الغربية في نقل الملوثات المختلفة من المقالع إلى مساكن المواطنين ومزروعاتهم.
4- بسبب ملوثات مقالع البلك يعاني بعض السكان من أمراض الجهاز التنفسي والحساسية واللوزتين والجيوب الأنفية.
5- تساهم ملوثات مقالع البلك في ترسب الغبار على جدران المنازل واتساخها.
6- يتسبب الغبار في تغير أوراق الزيتون ويقلل من نموها وتتأثر أزهارها وكذلك طعم زيتها.
7- حركة التطور في الإنتاج قوية وإيجابية بالرغم من آثارها السلبية على البيئة الساحلية حيث تغير شكل الساحل في المنطقة، من تكدس أكوام التربة الجيرية، وانتشار الحفر العميقة التي استغلت كمكب للنفايات المختلفة وما ترتب على ذلك من انتشار للحيوانات الضالة والقوارض والحشرات التي تقلق راحة السكان في المدينة، بالإضافة إلى انتشار الغبار وتأثيره السلبي على الغطاء النباتي.

8- القلع الجائر للصخور الجيرية تسبب في تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية في الجزء الشمالي من المنطقة، مما نتج عنه تلوث مياه الآبار وجعلها غير صالحة للاستخدام البشري.
9- عدد من السكان يعانون من بعض الأمراض مثل: أمراض الجهاز التنفسي وحساسية الصدر والجيوب الأنفية واللوزتين.

التوصيات:

من خلال الدراسة والنتائج التي توصلت إليها يمكن وضع التوصيات الأتية:

1- التقليل من انبعاث الغبار عن طريق استخدام المياه عند قص الحجارة.
2- عدم تجاوز حمولة الشاحنات التي تنقل الكتل الصخرية، مع مراعاة وضع غطاء على الحمولة لمنع تسرب الغبار.
3- تعبيد الطرقات المؤدية إلى مقالع الحجر للحد من إثارة الغبار وتلوث الهواء.
4- العمل على تشجير المناطق المحيطة بمقالع الحجر بالأشجار الحرجية للتقليل من انتقال الملوثات إلى المناطق السكنية والزراعية.
5- عدم إعطاء تراخيص جديدة؛ لإقامة مقالع للبلك في منطقة الدراسة.

الهوامـــــــــش:

1- موسى على حسين، التلوث الجوي، دار الفكـــر، دمشق ، 1995، ص74
2- موسى على حسين ، المرجع نفسه ، ص75
3- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، الكتاب الإحصائي، 2002، ص12
4- نتائج الإحصاء الصناعي، 1964، طرابلس، ص19
5- مصطفي السيد شحاته، عبد الوهاب عوض، خواص مواد البناء واختباراتها، دار الراتب الجامعية، بيروت، ص17
6- نفس المرجع، ص19
7- ليلى أبو القاسم زايد، التباين المكاني للصناعات الإنشائية في شعبيات(الزاوية-صبراتة وصرمان-النقاط الخمس)رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة السابع من أبريل، كلية الآداب، الزاوية، 2006، ص109
8- حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب الجماهيرية، ص43
9- ليلى أبو القاسم زايد، مرجع السابق، ص124
10- يونس شفيق، تلوث البيئة، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان، 1999، ص112
11- الدمنهوري، مجد سعيد، تقييم الآثار الناجمة عن التلوث الجوي بغبار الإسمنت في مدينة الفحيص، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، ص4 -3
12- mady and rjak eteot marietta "dust control hand book for minterals brocessing u.s 1987