التّطوّر الحضري وآثاره السّلبيّة على البيئة الطّبيعيّة في إقليم الجبل الأخضر

إعـــــداد:

أ. محمود سعد إبراهيم

عضو هيأة تدريس

قسم الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم

جامعة عمر المختار

2017 م

Urban settlement Evolution And Their Negative Impact on the The Natural Environment in of Al Jabel Al khder Region

Mahmoud S. Ibrahim

التّطوّر الحضري وآثاره السّلبيّة على البيئة الطّبيعيّة في إقليم الجبل الأخضر

إعداد : أ. محمود سعد إبراهيم

_ المستخلص _

تزايدت أعداد السكان في إقليم الجبل الأخضر تزايداً ملحوظاً خلال العقود القليلة الماضية ، ففي مدينة البيضاء التي تُعد أكبر المستوطنات الحضرية في الإقليم كان عدد السكان سنة 1973م حوالي (35967 نسمة) ، تزايد عددهم سنة 2006م إلى حوالي (91110 نسمة) بمعدل زيادة سكانية بلغ نحو (2.6%) سنوياً ، وفي مدينة المرج بلغ عدد السكان سنة 1973م حوالي (23124 نسمة) تطور هذا العدد سنة 2006م إلى حوالي (58575 نسمة) ، وكانت تلك الزيادة السكانية بمعدل سنوي بلغ نحو (2.6%) ، وتطورت أعداد سكان مدينة درنة من حوالي (31957 نسمة) سنة 1973م ، إلى حوالي (75344 نسمة) عام 2006م بنسبة زيادة بلغت نحو (2.4%) سنوياً ؛ ونظراً للزيادة السكانية الكبيرة التي حدثت في الإقليم خلال تلك العقود شهدت المستوطنات الحضرية تطوراً عمرانياً ملحوظاً ، ففي مدينة البيضاء بلغت نسبة الزيادة في عدد المباني حوالي (65.3%) ، ووصلت إلى نحو (89.7%) في مدينة درنة ، وإلى حوالي (89.2%) بمدينة المرج ، وبالطبع لم يقتصر التطور على المستوطنات الكبيرة ، بل شهدت كل المستوطنات الحضرية في الإقليم ذلك التطور .

إنّ هذه الزيادة السكانية والعمرانية السريعة والمتواصلة فرضت نفسها بشدة على موارد البيئة الطبيعية في إقليم الجبل الأخضر مما تسبب في ظهور العديد من الآثار السلبية . فإلى جانب فقدان مساحات شاسعة من الغطاء النباتي الطبيعي والأراضي الزراعية ، وتدهور الأحياء البريّة ، هناك انتشار أشكال تدهور التربة مثل الانجراف المتسارع ، التلوث ، والانضغاط ، ثم تلوث المياه السطحية والجوفية ، وشواطئ البحر ، وأخيراً تلوث الهواء الجوي ، ومن ثم يمكن القول أن التطور الحضري بالإقليم على قدر كبير من الخطورة .

تطلّب تحقيق أهداف هذه الدراسة إتباع عدة طرق لجمع البيانات والمعلومات اللازمة ، فبالإضافة إلى المصادر والمراجع ، اعتمدت الدراسة على تحليل صورتين فضائيتين ومقارنتهما بُغية التعرف على التطور في مساحة المستوطنات الحضرية ، والعمل الميداني الذي تضمن الزيارات الميدانية المتكررة ، المقابلات الشخصية ، التقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية ، وأخذ عينات من مياه الصرف الصحي وتحليلها لمعرفة بعض أنواع البكتريا وكمياتها مثل البكتريا القولونية ، وخُتمت الدراسة بوضع بعض الوسائل العلاجية والوقائية التي قد تساند صناع القرار والمخططين في الحد من المشكلات البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية أو التخفيف من آثارها .

مصطلحات داله : التطور الحضري لمراكز الاستيطان ، معدل نمو السكان ، الضغط السكاني ، التدهور البيئي ، التلوث المائي والهوائي .

Abstract : The present study aims at identify the impacts of population growth rate and their urban settlements' evolution and its affecting the natural environment of the Aljbel Alkhder Region . A vast growth rate of population were revealed at most the urban settlements of the Aljbel Akhder region . Based on Censuses data ,i.e., an increased of populations growth rate were marked at the following Cities; Albeida , Almrj and Derna of (35967 , 23124) and (31957 persons') at the year of 1973 to (91110 ,58575) and (75344 persons) of the year 2006 . As well as , the population of these settlement's had also indicted clearly high growth rate , which it ranged between (2.4% – 2.6%) . The constructions of these urban settlements had also been rapidly increased over a wide areas , which it has estimated around between (65.3% – 89.7%) .

As a result vast growth rate of population of this regions' had led to more pressure on the natural resources as well as over utilization of it . The region has also faced a shortage of plant and animal productivity due to the instability of agricultural production . This area in past and now faces the human pressure (negative development , and degradation as soil erosion , overgrazing , deforestation , and mismanagement) affected wildlife habitat , many of the species were now very rarely , and decreased of vegetation cover areas , as well as ground water pollution , air pollution et.cit . Finally , the study has also contained a several solutions and recommendations to compact the deterioration of this regions ecosystem and it's biodiversity .

key words : Urban settlements' evolution , population growth rate , human pressure , environment degradation , ground water and air pollutions .

1_ مقدمة :

يُقصد بالتطور الحضري تزايد أعداد السكان وكل ما يتعلق بالمستوطنات الحضرية من المباني والطرق والخدمات الأخرى المرافقة ، التي تتطور في أعدادها ومساحتها على حساب البيئة الطبيعية ؛ لتلبية احتياجات السكان الذين يتزايدون باستمرار ويتطلعون إلى تحقيق التنمية . أمّا الآثار البيئية السلبية Negative Environmental Impacts الناجمة عن التطور الحضري فهي التغيّرات الجوهرية التي تحدث في عنصر أو أكثر من عناصر النظام البيئي الطبيعي مثل التربة ، النبات ، المياه ، والهواء بما يؤثر تأثيراً سلبياً في خصائصها الكمية أو النوعية ووظيفتها مما يؤدى إلى اختلال التوازن البيئي الطبيعي وحدوث مشكلات بيئية مثل التلوث البيئي ، انتشار التصحُّر ، واستنزاف الموارد الطبيعية .

2_ مشكلة الدراسة :

تطورت أعداد السكان وشهدت المستوطنات الحضرية في إقليم الجبل الأخضر خلال العقود الماضية تطوراً ملحوظاً مما تسبب ومازال يتسبب في حدوث العديد من المردودات السلبية على البيئة الطبيعية يأتي في مقدمتها فقدان مساحات واسعة من الغطاء النباتي الطبيعي والأراضي الزراعية ، وتدهور الأحياء البريّة ، ثم تدهور التربة ، وكذلك فقدان مياه الأمطار وتعرض المياه الجوفية للاستنزاف ، وتلوث المياه السطحية وشواطئ البحر ، ناهيك عن انتشار صور التلوث الجوي مما يستوجب دراسة هذه المشكلات البيئية بوصفها خطوة ضرورية لاقتراح بعض السُبل التي قد تسهم في الحد منها أو التخفيف من آثارها .

3_التساؤلات :

إنّ تقويم هذه المشكلات البيئية الملحة يتطلّب الإجابة عن التساؤلات الآتية :

أ _ كيف تطورت أعداد السكان والمباني في إقليم الجبل الأخضر ؟ وما الأسباب التي أدت ومازالت تؤدى إلى حدوث ذلك التطور في الإقليم ؟

ب _ ما هي المردودات البيئية السلبية للتطور الحضري في إقليم الجبل الأخضر بوصفها نتائج التفاعل غير الرشيد بين الإنسان والبيئة الطبيعية ؟

4_ الأهداف :

يهدف هذا البحث إلى دراسة تطور أعداد السكان وتوسع المستوطنات الحضرية وتوزيعها المكاني في إقليم الجبل الأخضر ، والآثار البيئية السلبية الناتجة عن هذا التطور من منظور جغرافي ، وذلك من منطلق أن مجال الدراسة الجغرافية يتمحور أساساً حول تقييم علاقة الإنسان بالبيئة الطبيعية التي تتباين في طبيعتها بين الإيجابية والسلبية ، ويسعى الجغرافي من خلال هذا التقييم إلى تحقيق علاقة متوازنة بين الإنسان وبيئته .

5_ الأهمية :

تكمن أهمية هذه الدراسة ومبرراتها فيما يأتي :

أ _ يتسم إقليم الجبل الأخضر بخصائص طبيعية مثل التنوع الحيوي والتربة الزراعية الجيدة التي أعطت أراضي الجبل أهمية كبيرة من الناحيتين البيئية والاقتصادية (الزراعية والرعوية) جعلته إقليم جذب للاستيطان السكاني .

ب ـ انتشار العديد من الآثار البيئية السلبية نتيجة التطور الحضري في إقليم الجبل الأخضر مثل تناقص مساحة الغطاء النباتي الطبيعي والأراضي الزراعية ، والتلوث البيئي وقلة الدراسات العلمية التي تسهم في الحد منها أو التخفيف من آثارها.

ج ـ يمكن أن تسهل هذه الدراسة مهمة صناع القرار والباحثين والمخططين البيئيين في معالجة المشكلات البيئية الناتجة عن التطور الحضري .

6 ـ منهجية الدراسة :

يمكن تلخيص منهجية هذه الدراسة في الخطوات الآتية :

أ ـ المصادر والمراجع : تتمثل في الكتب ، الدوريات ، البحوث العلمية ، التقارير ، والإحصائيات ذات الصلة بموضوع الدراسة مثل الإحصائيات الخاصة بالسكان والمباني .

ب ـ الصور الفضائية :

تتمثل في صورتين فضائيتين تغطيان مدينة البيضاء في فترتين مختلفتين ، التقطت الأولي بواسطة القمر الصناعي الأمريكي (Land sat 5) بتاريخ 29_6 _1987م ، بدقة مكانية (30 متر) ، وكانت نسبة تغطية السحب (صفر) ، والتقطت الثانية بواسطة القمر الصناعي الأمريكي (Land sat 8) بتاريخ 19_8_2017م ، وبدقة مكانية تراوحت ما بين (15_30 متر) ، وكانت نسبة تغطية السحب (صفر) ، تم الحصول عليهما من هيأة المساحة والجيولوجيا الأمريكية (USGS) ؛ ويرجع اختيار مدينة البيضاء بوصفها مثالاً على التطور العمراني في الجبل الأخضر ، لكونها أكبر المستوطنات الحضرية في الإقليم ، وتقع في وسط غطاء نباتي طبيعي كثيف . بتحليل هاتين الصورتين باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية أرك ماب (ArcMap 10.5) ، ومقارنتهما تم التعرف على تطور المساحات العمرانية ، وحجم التناقص الذي تعرض لهُ الغطاء النباتي الطبيعي في الأراضي المحيطة بالمدينة .

ج ـ الدراسة الميدانية :

يشمل هذا القسم من المنهجية عدة خطوات تتمثل فيما يأتي :

1 ـ الزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية والتقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية :

تشمل الزيارات الميدانية للجهات ذات العلاقة بموضوع الدراسة ، وذلك بُغية الحصول والاطلاع على البيانات والمعلومات المنشورة وغير المنشورة ، والزيارات الميدانية المتكررة والملاحظات المباشرة للمشكلات البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية التي كانت تستدعى الانتباه للوقوف على نشأتها وتطورها في العديد من المواقع بمنطقة الدراسة مثل موت النباتات ؛ نتيجة تراكم الغبار والنفايات على أوراقها وجذورها ، بالإضافة إلى ذلك فقد أُجريت مقابلات شخصية مع عدد من أصحاب محلات بيع أكياس الحطب والفحم ووزنها ومعرفة أسعارها ، وبعض تجار الأحياء البريّة في الأسواق المحلية ، والمهتمين والمسؤولين بالهيأت والشركات مثل الهيأة العامة للبيئة فرع الجبل الأخضر ، وشركات الخدمات النفطية ، وأصحاب محلات بيع المستلزمات الزراعية بمدينة البيضاء ، والمؤسسات التعليمية كالجامعات . كما تم التقاط عدة صور فوتوغرافية لتوضيح بعض الآثار السلبية للتطور الحضري على البيئة الطبيعية مثل إنشاء الطرق والمخططات العمرانية داخل أراضي الغطاء النباتي الطبيعي ، وتصريف مياه المجاري في الأودية والأراضي المحيطة بالمستوطنات الحضرية .

2 _ جمع عينات مياه الصرف الصحي وتحليلها :

تضمنت الدراسة الحقلية جمع عينات من مياه الصرف الصحي التي يتم التخلص منها بصرفها في مجاري الأودية المجاورة للمستوطنات الحضرية ، وذلك لمعرفة بعض أنواع البكتريا الضارة التي تحتوي عليها هذه المياه مثل البكتريا القولونية ، وقد جُمعت (4) عينات من مجري أحد الأودية المجاورة لمدينة البيضاء تبعد كل عينة عن الأخرى بمسافة (100 متر) لمعرفة درجة تركز البكتريا بالبعد عن المصدر ، واستخدمت لجمع هذه العينات دوارق معقمة بسعة (250 ملم) ، وأجرى التحليل بمختبر مركز الرقابة على الأغذية والأدوية بمدينة البيضاء بتاريخ 5_4_2012 م .

د _ الأساليب الكمّية : تتمثل في استخدام معادلة نسبة التغيّر السكاني لمعرفة علاقة تزايد السكان بتطور المستوطنات الحضرية وتزايد الضغط على الموارد الطبيعية ومن ثم تعرضها للتدهور ، وذلك وفقاً للصيغة الآتية :

$$\text{نسبة التغيّر السكاني} = \frac{(\text{س ب} - \text{س أ})\ \text{ز}}{(\text{س ب} + \text{س أ})\ 2} \times 100 .$$

حيث أن : (س أ) = مجمل عدد السكان في التعداد السابق ، و (س ب) = مجمل عدد السكان في التعداد اللاحق ، و (ز) = الزمن أو عدد السنوات الفاصلة بين التعدادين (الكيخيا ، 2002م ، ص302) .

7_ منطقة الدراسة ومبررات اختيارها :

يقع إقليم الجبل الأخضر في القسم الشمالي الشرقي من ليبيا ، بين خطي طول (30 ْ - 20 وَ 00 ْ - 23) شرقاً ، ودائرتي عرض (00 ْ - 32 وَ 45 ْ - 32) شمالاً . يمتد جغرافياً من ساحل البحر المتوسط شمالاً إلى جنوب بلدات الخروبة والمخيلى والعزيات جنوباً عند نهاية السفح الجنوبي للجبل الأخضر ، وبين مدينة الأبيار غرباً وخليج البمبه شرقاً ، شكل(1) .

إنّ اختيار إقليم الجبل الأخضر ليكون منطقة الدراسة يرجع إلى ما يأتي :

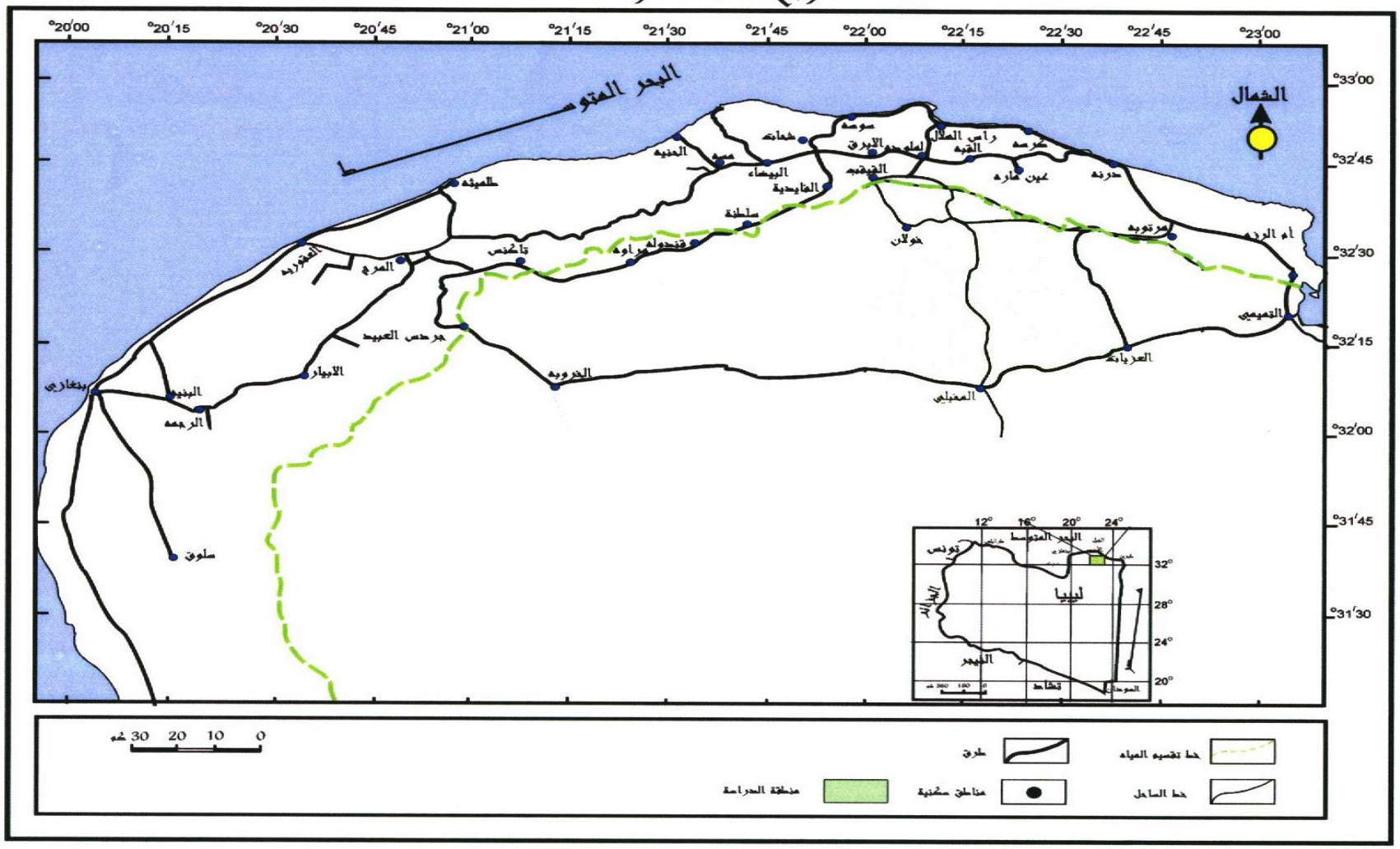
1_ يُعد إقليم الجبل الأخضر من أكثر مناطق ليبيا تنوعاً من الناحية الحيوية ، خاصةً وأن حوالي (90%) من مساحة ليبيا أراضٍ صحراوية تقع ضمن نطاق الصحراء الكبرى ، والجزء المتبقي الذي يقدر بنحو (10%) أراضٍ مهددة بالتصحُّر (المحيشي ، والبطيحى ، 1999م ، ص 108) . مما أعطي الإقليم خصوصية جعلته يحظى بأهمية كبيرة في النواحي البيئية ، الاقتصادية ، الاجتماعية ، السياحية ، الصحية ، والعلمية ، فكانت الحاجة ضرورية لدراسة الآثار السلبية للتطور الحضري على خصائص الأنظمة البيئية الطبيعية في الإقليم .

2_ يتألف الإقليم من عدة تكوينات جيولوجية تتكون بشكل عام من الصخور الجيرية التي تُستغل بوصفها المادة الخام الرئيسة في أعمال البناء ، ويزخر بعدة أنواع من التُرب التي تتباين في خصائصها الطبيعية ، الكيميائية ، والحيوية مثل تربة الأودية الرسوبية Fluvisols ، والتربة الحمراء Terra Rossa ، التي تتصف بصلاحيتها للزراعة مما جعل السكان يمارسون زراعة المحاصيل الزراعية على نطاق واسع كالحبوب ، الخضروات ، والفواكه ، وتنتشر العديد من أنواع النباتات الطبيعية التي يستغلها السكان في ممارسة حرفة الرعي وتربية نحل العسل ، وتتعدد مصادر المياه التي منها العيون مثل عين الدبوسية ؛ ونظراً لموقع الجبل الأخضر بين البحر المتوسط شمالاً والصحراء جنوباً فإن المناخ يتسم بشتاء معتدل ممطر وبصيف حار وجاف ،

ويحظى الإقليم بمناظر طبيعية جذابة كالشواطئ البحرية ، والغابات الطبيعية ، كما توجد الكثير من المواقع الأثرية . هذه الخصائص جميعها شجّعت السكان على الاستيطان بحيث أصبح الجبل الأخضر يمثل مركز ثقل سكاني . إذ يسكنه تبعاً لبيانات تعداد السكان لعام 2006م حوالي (552355 نسمة) (الهيأة العامة للمعلومات ، 2006م ، ص 1) . وجعلت قطاع كبير منهم يعتمدون على الرعي ، والزراعة ، بالإضافة إلى بعض الأنشطة الأخرى التي يُساء بها استغلال الموارد الطبيعية ؛ نتيجة الأمية البيئية مثل القطع الجائر للأشجار والشجيرات ، والصيد المفرط ، مما تسبب ومازال يتسبب في ظهور العديد من المردودات البيئية السلبية الناتجة عن التطور الحضري في الإقليم التي تزامنت مع قلة الدراسات العلمية المتخصصة في هذا الميدان التي قد تسهم في الحد من إشاعة هذه المشكلات البيئية أو التخفيف من آثارها ، وتشارك في رفع مستوى الوعي البيئي .

شكل (1)

موقع منطقة الدراسة



كلية الآداب، جامعة قاريونس (بنغازي)، 2006م ، ص10 .

8_ مناقشة النتائج :

أ_ تطور أعداد السكان :

تشير الإحصاءات السكانية الواردة في الجدول (1) إلى أن معدلات النمو السكاني بالمنطقة في تطور مستمر ، فقد كان عدد سكان مدينة البيضاء سنة 1973م حوالي (35967 نسمة) ، زاد سنة 2006م إلى (91110 نسمة) بحيث كانت نسبة التغيّر السكاني عن سنة الأساس 1973م نحو (2.6%) سنوياً ، وفي مدينة المرج بلغ عدد السكان سنة 1973م حوالي (23124 نسمة) زاد عددهم سنة 2006م إلى حوالي (58575 نسمة) ، أي تزايد عددهم عن سنة الأساس 1973م بمعدل زيادة سكانية بلغ نحو (2.6%) سنوياً ، وفي مدينة درنة كان عدد السكان سنة 1973م حوالي (31957 نسمة) ، وتطور عام 2006م إلى (75344 نسمة) بنسبة زيادة بلغت نحو (2.4%) سنوياً ، وفي مدينة القبة ارتفع عدد السكان ارتفاعاً كبيراً وملحوظاً ، خلال الفترة ما بين التعدادين ، ففي حين بلغ عدد سكانها في التعداد الأول حوالي (4143 نسمة) ، فإن هذا العدد وصل إلى (23875 نسمة) في التعداد الثاني ، أي تزايد عدد سكان القبة إلى عدة أضعاف في فترة الثلاثة وثلاثين سنة ، ووصلت نسبة التغيّر السكاني ما بين التعدادين الأول والأخير إلى نحو (4.3%) سنوياً ، وهي أكبر نسبة للزيادة السكانية في الإقليم بصفة عامة ، أمّا شحات فقد كان عدد سكانها سنة 1973م حوالي (7672 نسمة) ، زاد عددهم سنة 2006م فبلغ حوالي (27010 نسمة) ، وبمعدل نمو سنوي قدره نحو (3.4%) عن سنة الأساس 1973م ، وهكذا بالنسبة للمستوطنات الحضرية الأخرى ؛ ويمكن إرجاع السبب المباشر في هذه الزيادة السكانية إلى تحسن مستوى المعيشة ، وارتفاع كفاية الخدمات الصحية وكفاءتها مما أدى إلى ارتفاع عدد المواليد وانخفاض عدد الوفيات خلال هذه الفترة .

ب_ التطور العمراني :

يتضح من الجدول (1) أن الزيادة السكانية التي حدثت في إقليم الجبل الأخضر خلال العقود الماضية صاحبها تطوراً عمرانياً سريعاً ومستمراً للمستوطنات الحضرية ؛ نتيجة ارتفاع معدلات النمو السكاني والهجرة المستمرة من الريف إلى المدن من جهة ، وارتفاع مستوى المعيشة وتحسن ظروف السكن من جهة ثانية ، وتزايد الطلب على المرافق الخدمية من جهة ثالثة ، فلقد بلغت نسبة الزيادة في عدد المباني بمدينة البيضاء خلال المدة من (1973 _ 2006 م) حوالي (65.3%) ، ووصلت إلى (89.7%) في مدينة درنة ، وإلى (89.2%) بمدينة المرج ، ولم يقتصر التوسع العمراني على المدن الكبيرة فقط ، بل شهدت ذلك التطور كل المستوطنات الحضرية في الإقليم ، فعلى سبيل المثال وصلت نسبة الزيادة في عدد مباني بلدة سوسة حوالي (68.3%) ، وفي بلدة مسه بلغت نحو (54.6%) ، وقد رافق هذا التوسع بطبيعة الحال إنشاء الكثير من طرق المواصلات الرئيسة والفرعية والثانوية ؛ لتلبية احتياجات سكان تلك المستوطنات تراوحت أطوالها ما بين (15 و 200 كم) ومتوسط عرضها حوالي (8 م) ، ويُدلل على أن المساحات العمرانية بمنطقة الدراسة في تطور دائم وسريع من تحليل الصورتين الفضائيتين الموضحتين في الشكلين (2 ، 3) لمخطط مدينة البيضاء ومقارنتهما بوصفها مثالاً على ذلك التطور الذي بلغ حوالي (1196.3 هكتاراً) في عام 1987م ، اتسعت هذه المساحة في عام 2017 م فوصلت إلى حوالي (2567.24 هكتاراً) ، بمعدل زيادة قدره نحو (1370.94 هكتاراً) .

ج_ تطور العلاقة بين الإنسان والبيئة الطبيعية في إقليم الجبل الأخضر :

يتضح من تتبع تطور العلاقة بين الإنسان والبيئة الطبيعية في إقليم الجبل الأخضر عبر العصور المختلفة من المنظور التقييمي لطبيعة هذه العلاقة ، هل هي علاقة بنائية أم أنها علاقة تدميرية ؟ أن هذه العلاقة مرت بمرحلتين أساسيتين ، بدأت المرحلة الأولي منذُ أن خلق الله سبحانه وتعالي الإنسان وحتى النصف الأول من القرن العشرين . فالدراسات الأثرية والتاريخية مثل دراسة ماكبرني McBurney 1967م تشير إلى أن حياة الإنسان في الجبل الأخضر بدأت منذ (70.000سنة) (أكساد ، 1984م ، ص24) . وقد ركزت الأنشطة البشرية عبر التاريخ على الاستفادة المُثلي من البيئة الطبيعية والتوافق مع معطياتها ، فقد مارس السكان في الإقليم أنشطة الزراعة المطرية والمروية ، الرعي ، الصيد ، وإنشاء تقنيات حصاد المياه مثل السدود والآبار ، ومن أهم المظاهر التي رافقت تلك الأنشطة انتشار المستوطنات الحضرية ، فبعض المستوطنات يعود تاريخ نشأتها إلى العهد الإغريقي ، الروماني ، والعربي الإسلامي . وفي هذه المرحلة اتسمت العلاقة بين الإنسان والبيئة الطبيعية بأنها كانت متوازنة ، وندرت فيها المشكلات البيئية التي إذا حدثت كانت محدودة أو عابرة ؛ ويعزى ذلك إلى أن أعداد السكان كانت محدودة ومن ثم لم يشكل السكان ضغطاً على موارد البيئة الطبيعية ، مما أتاح لها فرصة التجدد والاستمرار دون حدوث مشكلات ، وساعد على ذلك أن الإنسان لم يكن قد تطور تقنياً ، ولا يملك التفوق العلمي الحالي . أمّا المرحلة الثانية التي بدأت مع النصف الثاني من القرن العشرين وحتى الوقت الحاضر ، فقد شهدت نمواً سكانياً سريعاً تزامن مع ألامية البيئية ونزعة الأنانية التي سيطرت على سلوكيات الكثير من السكان مما شكل قوة ضاغطة وبشدة على موارد البيئة الطبيعية ، وقد مكن التقدم العلمي والتقني واكتشاف النفط ، وتوظيف عائداته الإنسان من تكثيف استغلال الموارد الطبيعية إلى حد الإفراط ، وذلك من خلال تنفيذ المشاريع التنموية العمرانية والزراعية ، واستخدام التكنولوجيا الحديثة ، وإضافة المركبات الكيميائية المعقدة والسامة ، وطغت الجدوى الاقتصادية على الجدوى البيئية حتى باتت عبئاً ثقيلاً على البيئة ، وسبباً مباشراً من أسباب تدهورها السريع الذي أفرز العديد من المشكلات البيئية المعاصرة كالتلوث البيئي والتصحُّر .

جدول (1) تطور أعداد السكان والمباني في بعض المستوطنات الحضرية في إقليم الجبل الأخضر خلال الفترة من (1973 – 2006 م) .

اسم المستوطنة الحضرية	عدد السكان والمباني سنة 1973م		عدد السكان والمباني سنة 2006م		نسبة التغيّر السكاني (%) (معدل النمو) لكامل الفترة من (1973 – 2006 م) (**)	نسبة الزيادة في عدد المباني (%) من (1973 – 2006 م)
	عدد السكان (نسمة)(*)	عدد المباني	عدد السكان (نسمة)	عدد المباني		
البيضاء المدينة	35967	7984	91110	12229	2.6	65.3
المرج المدينة	23124	6061	58575	6748	2.6	89.2
درنة المدينة	31957	8558	75344	9544	2.4	89.7
القبة المدينة	4143	899	23875	3544	4.3	25.4
شحات	7672	1205	27010	3998	3.4	30.1
البياضة	3480	362	7277	710	2.1	51
تاكنس	2784	158	6829	641	2.5	24.6
قصر ليبيا	1874	157	4820	734	2.7	21.4
الفائدية	3198	452	6169	966	1.9	46.8
الأبرق	3242	649	8383	1448	2.7	44.8
القيقب	2339	364	7060	1159	3.0	31.4
عين مارة	2654	314	5672	782	2.2	40.2
مسه واقفنطة	5391	849	10260	1556	1.9	54.6
زاوية العرقوب وبالحديد	1288	89	2674	465	2.1	19.1
سوسة	2639	856	6572	1253	2.6	68.3
قندولة	2155	106	5430	406	2.6	26.1
مرتوبة	1447	194	7524	1163	4.1	16.7
التميمي	1877	282	4371	1195	2.4	23.6
المخيلي	642	100	1551	361	2.5	27.7

المصدر : أُعد الجدول بناءً علي المصادر الآتية :

1-ليبيا ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء والتعداد ، " نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية درنة" ، (طرابلس ، 1973م) ، جدول رقم (1)، ص ص 30,29.

2-ليبيا ، أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، " نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية الجبل الأخضر" ، (طرابلس ، 1973م) ، جدول رقم (1) ، ص ص 30,29 .

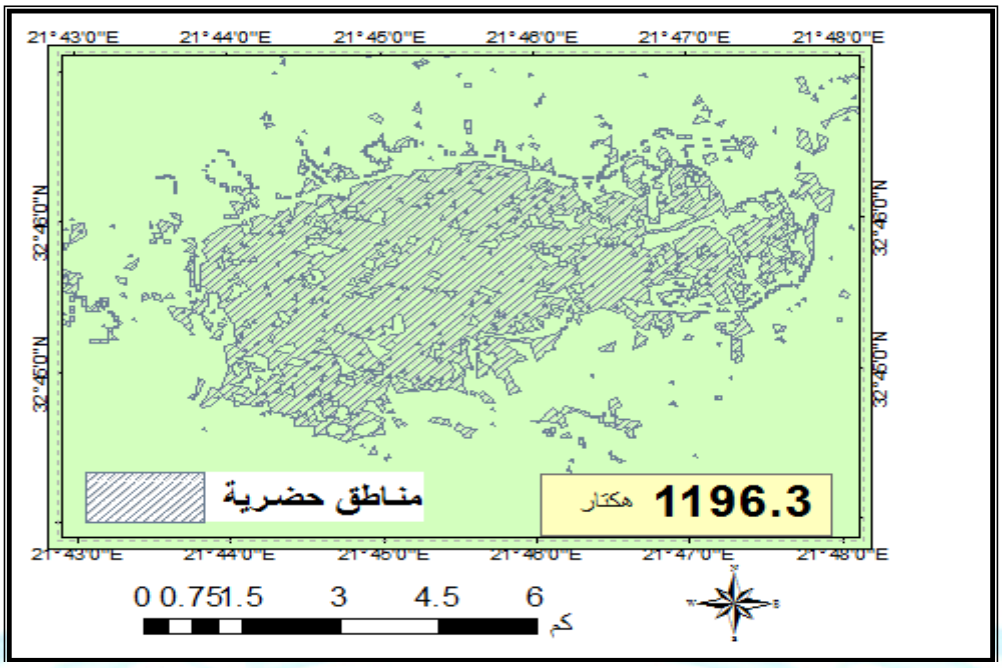
3-ليبيا ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء ، والتعداد ، " النتائج الأولية لتعداد المساكن والمنشآت عام 1973م ، محافظة درنة ومحافظة الجبل الأخضر " ، (طرابلس ، 1973 م) جدول رقم (3) ص 14 وما بعدها .

4-ليبيا ، الهيأة العامة للمعلومات ، " النتائج الأولية للتعداد العام للسكان عام 2006م شعبيات درنة الجبل الأخضر والمرج" ، (طرابلس 2006م) ، ص ص 3-5 .

5-ليبيا ، الهيأة العامة للمعلومات ، "النتائج الأولية لتعداد المباني عام 2006م ، شعبيات درنة والجبل الأخضر والمرج " ، (طرابلس ، 2006م) ، ص ص 3-5 .

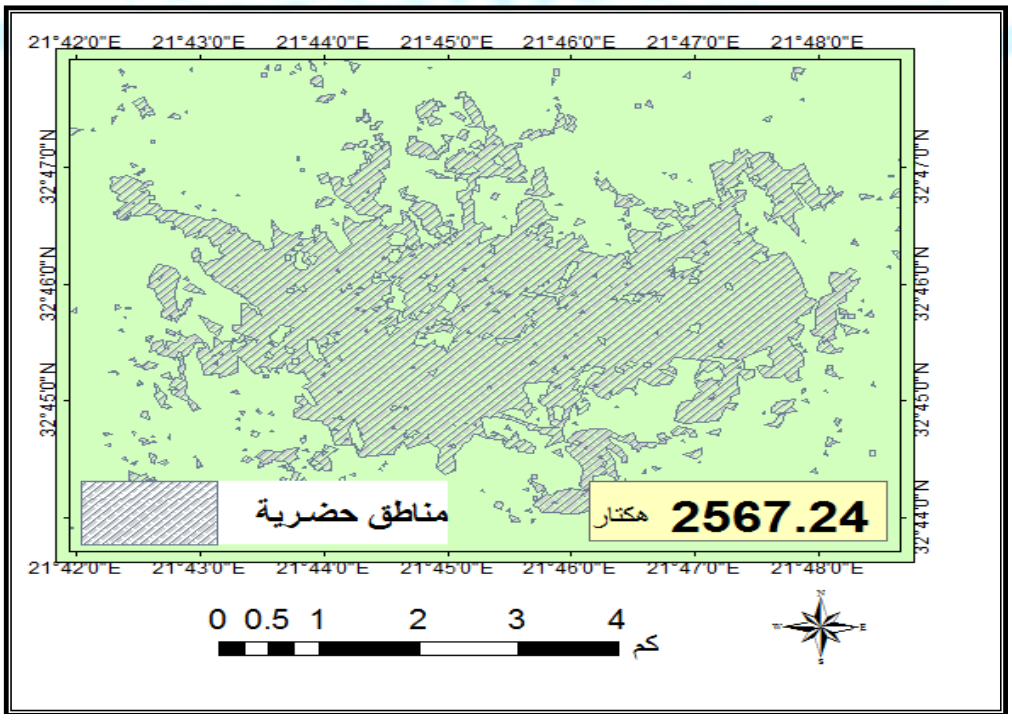
(*)عدد السكان يشمل الليبيين فقط . (**) النسب من حساب الباحث .

شكل (2) الامتداد العمراني في مدينة البيضاء سنة 1987م



المصدر: تحليل صورة فضائية تم الحصول عليها من موقع هيأة المساحة والجيولوجيا الأمريكية ، 2017م.

شكل (3) الامتداد العمراني في مدينة البيضاء سنة 2017م



المصدر: المصدر نفسه .

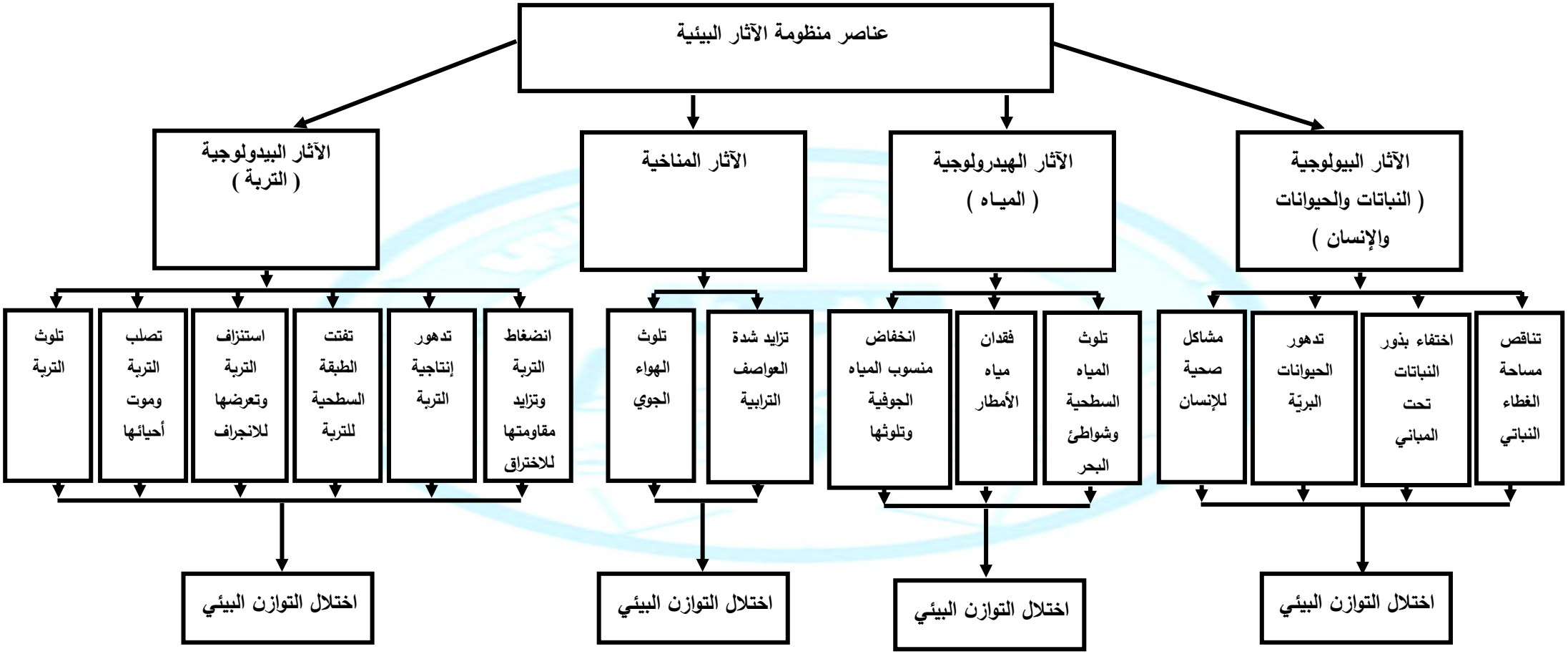
د – الآثار البيئية السلبية الناجمة عن التطور الحضري :

يمكن تلخيص الأضرار البيئية الناتجة عن التطور الحضري في إقليم الجبل الأخضر الموضحة بالشكل (4) في الآتي :

1 _ الآثار البيولوجية :

أ_ تُعد مسألة التطور الحضري في إقليم الجبل الأخضر في غاية الخطورة ؛ لأنها من أكثر العوامل البشرية تأثيراً في تدمير التجمعات النباتية الطبيعية ، والأراضي الزراعية وحتمية انضمامها للمستوطنات الحضرية المجاورة لها ، التي تتسبب في اكتساح مساحات واسعة من الغطاء النباتي والأراضي الزراعية لغرض أنشاء المباني ، واختفاء بذور النباتات تحت المباني مما يعرضها للانقراض ، فقد باتت المخططات العمرانية والطرق تنتشر داخل أراضي الغطاء النباتي الصورتين (1 ، 2) ، وكذلك إلقاء النفايات الصلبة والسائلة مثل مخلفات الهدم والبناء والنفايات المنزلية وتصريف مياه الصرف الصحي للمستوطنات ، والغبار والمركبات الكيميائية الناتجة عن المصانع والسيارات والمحاجر والكسّارات التي تؤدى إلى تلوث البيئة والإضرار بالغطاء النباتي ، حيث تتراكم كميات كبيرة منها على أوراق النباتات وجذورها بما يؤثر سلباً على عمليات النتح (الموازنة المائية) ، والتنفس والتمثيل الضوئي (تكوين الغذاء) ، وإنتاج الكلوروفيل (المادة الخضراء) اللازمة لاستمرار حياة النبات ومن ثم تتعرض النباتات إلى ظاهرة الذبول والموت على نطاق واسع ، بالإضافة إلى ممارسات السكان الخاطئة التي يُساء بها استخدام البيئة النباتية عن جهل كالرعي الجائر ، الحرائق ، التوسع الزراعي على حساب الغطاء النباتي الطبيعي ، وحراثة الأرض في أوقات غير مناسبة كحراثة الدفن التي تكون في نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف قبل سقوط الأمطار مما يتسبب في القضاء على الغطاء النباتي ، والقطع الجائر للأشجار والشجيرات لاستخدامها في الوقود وصناعة الفحم ، فقد اتضح من الدراسة الميدانية أن كيس الحطب الذي يزن حوالي (50 كجم) يباع بسعر يتراوح من (15 إلى20 ديناراً) ، ويتراوح سعر السيارة المحملة بالحطب من (100 إلى 200 ديناراً) ، ويباع كيس الفحم الذي يزن حوالي (2.5 كجم) بحوالي (5 دينار) ، والكيس الذي يزن (30 كجم) بحوالي (40 ديناراً) ، وهذه الكميات والأسعار في تزايد مستمر خاصةً مع تكرار انقطاع التيار الكهربائي ولفترات طويلة تصل إلى عدة أيام متتالية لاسيما في فصل الشتاء ، كما حدث في أعوام 2014م ، 2015م ، و2016م الذي تزامن مع عدم توفر غاز الطهي ، فأصبح الحطب والفحم هما البديل للأغراض المنزلية كالطهي والتدفئة ، ومن ثم يتضح أن هناك علاقة عكسية بين التطور الحضري والغطاء النباتي الطبيعي والأراضي الزراعية ، فكلما تطورت أعداد السكان وتزايدت المساحات العمرانية تناقصت مساحة التجمعات النباتية والأراضي الزراعية ، فالأولى تشكل استنزافاً وتدميراً للثانية .

شكل (4) نموذج الآثار البيئية السلبية الناجمة عن التطور الحضري



المصدر : أُعد الشكل بناءاً على الدراسة الميدانية .

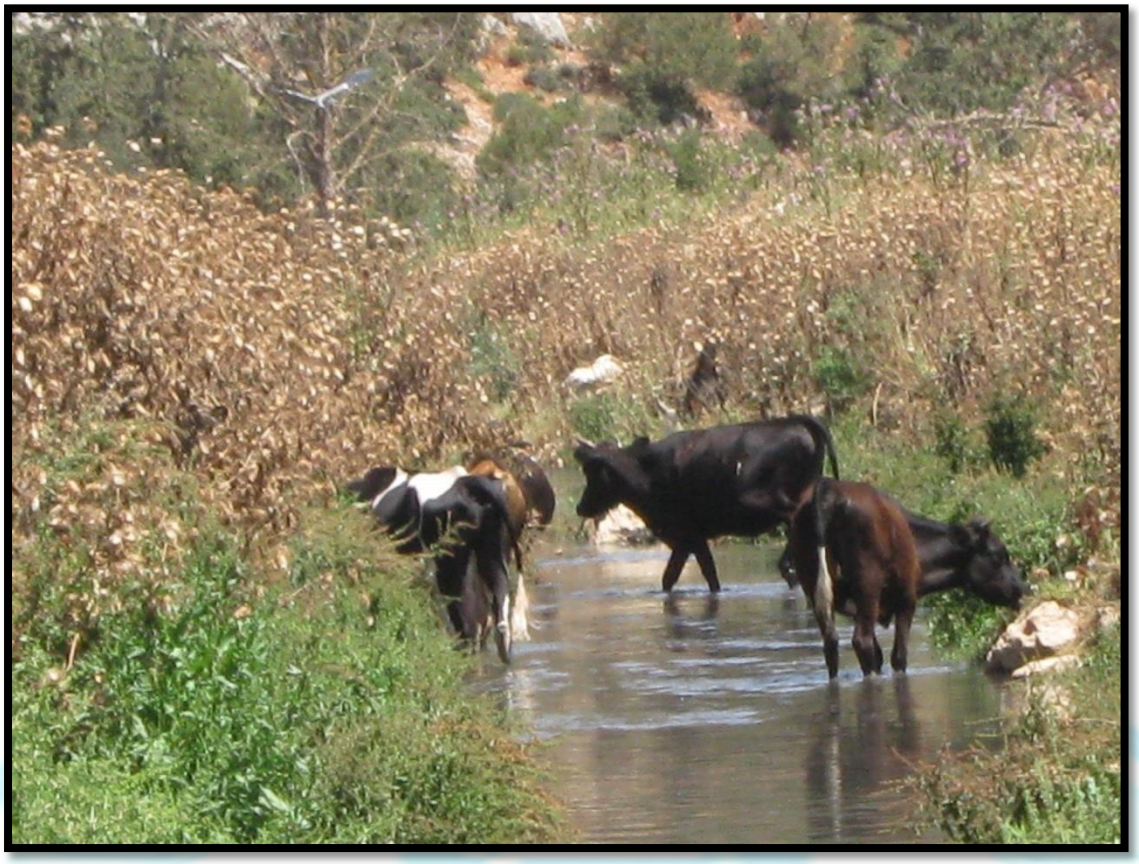
الصورتان (1 ، 2) انتشار الطرق والمخططات العمرانية داخل أراضي الغطاء النباتي الطبيعي

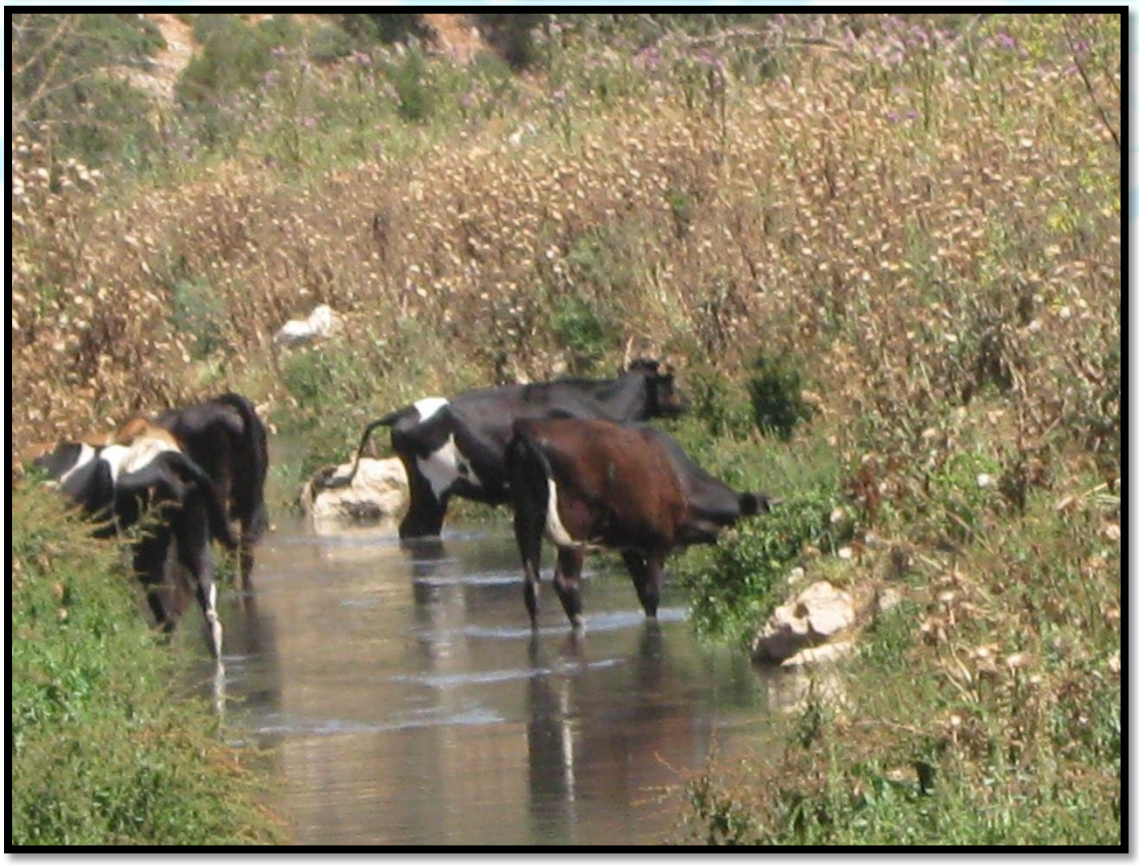
المصدر : الدراسة الميدانية .

ب ـ تعرضت في الوقت الحالي عدة أنواع من الأحياء البريّة التي كانت تعيش في إقليم الجبل الأخضر للانقراض مثل غزال الدوركاس Gazella dorcas ، الفهد الحبشي Acinonyx jubatus ، الفنك (كلب الصحراء) Fennecus zerda ، والطير الحر (الصقر) falco biarmicus ، وباتت العديد من الحيوانات مهددة بالانقراض ، أهمها حيوان الشيهم (صيد الليل) Hystrix cristata ، الضبع المخطط Hyaena hyaena ، القنفذ الأذاني Hemiechinas auritus ، الضب Uromastyx acanthinurus ، الهر الوحشي (الوشق الصحراوي) Felis caracal ، الظربان الليبي (الشفشة – النمسة – الآرضة) Poecilictis libycea ، الرتم Genetta genetta ، الحبارى Chlamydotis undulata ، الحجل Gyps barbara ، النسر الأسمر Alectoris barbara ، الباشق الظريف Accipiter gentiles ، بالإضافة إلى عقاب الثعابين (أم أشميط – عقاب صرّارة) Circaetus gallicus fulvus ، الحدأة السوداء Milvus migrans ، العقاب الذهبي Aquila chrysaetos homoyeri ، والرخمة الشائعة Nephron percnopterus ، وهذا التدهور حدث ومازال يحدث نتيجة تدمير الغطاء النباتي الطبيعي الذي يُعد مصدراً أساسياً للغذاء والمأوى المناسبين لها ؛ بفعل التطور الحضري وما يصاحبه من أنشطة بشرية عشوائية كالرعي الجائر ، التوسع الزراعي على حساب الغطاء النباتي الطبيعي ، قطع الأشجار والشجيرات ، اشتعال الحرائق ، وتدني مستوي الوعي البيئي ، بالإضافة إلى الصيد المفرط ، والتجارة في الأحياء البريّة التي تحولت إلى سلعة تجارية رائجة محلياً وإقليمياً ودولياً (إبراهيم ، 2010م ، ص 17 ، 18) . ففي الأسواق المحلية تباع بعض أنواع الصقور بسعر يصل إلى (40.000 دينار) ، الضبع المخطط بسعر (700 دينار) ، حيوان صيد الليل بسعر يتراوح بين (140 و300 ديناراً) ، الثعلب بسعر (50 ديناراً) ، الضب (10 دينار) ، السلاحف الكبيرة (10 دينار) ، والصغيرة (5 دينار) .

ج ـ إنّ تصريف مياه المجاري في الأراضي الزراعية والرعوية يؤدي إلى زيادة تركز بعض المركبات الكيميائية الضارة في التربة مثل المعادن الثقيلة كالرصاص ، والكادميوم التي ليس بمقدور أحياء التربة هضمها والتخلص منها ؛ نظراً لسميتها ، وتنتقل إلى أنسجة النباتات ثم إلى الإنسان عند تناول المزروعات أو لحوم حيوانات الرعي وألبانها التي ترعي في تلك المناطق وتتغذى على الأعشاب الخضراء التي تنمو في مياه الصرف الصحي وتشرب تلك المياه ، الصورتين (3 ، 4) ، ومما يزيد الأمر سوءاً أن ترسّب المعادن الثقيلة على النباتات يؤدي إلى تحسين طعمها لدى الحيوان ومن ثم يستهلك كميات كبيرة منها ، وعند انتقالها إلى الإنسان تتسبب في إصابته بالعديد من الأمراض مثل حدوث أضرار بالغة بالكبد والكليتين ، الإصابة بالأنيميا ، الإسهال الحاد ، الإرهاق ، توتر الأعصاب ، ارتفاع ضغط الدم عند البالغين ، وفقدان بعض قدرات التعلم (مقيلي ، 2002م ، ص 40) . فصحة الإنسان مرتبطة بصحة البيئة .

الصورتان (3 ، 4) تصريف مياه المجاري داخل أراضي المراعي الطبيعية والأراضي الزراعية





المصدر : الدراسة الميدانية .

2_الآثار الهيدرولوجية :

أ_ يتسبب التطور العمراني في تغطية مساحات واسعة من الأرض بالإنشاءات الأسمنتية والإسفلتية مثل المباني والطرقات والمطارات التي تشكل سطوح اعتراض لمياه الأمطار ، مما يؤدي إلى تناقص مساحة الأرض التي يمكن للمياه أن ترشح من خلالها لتغذية المياه الجوفية ومن ثم فقدان كميات كبيرة من مياه الأمطار ، مما يسهم في استنزف المياه الجوفية خاصةً في حالة خزانات المياه الجوفية المحصورة التي تحدها طبقات صخرية غير منفذة للمياه من فوقها ومن تحتها .

ب _ تتعدد مصادر تلوث المياه السطحية في إقليم الجبل الأخضر ، فبالإضافة إلى مياه المجاري التي تصرف في الأودية والأراضي المجاورة للمستوطنات الحضرية ، هناك الأسمدة والمبيدات الكيميائية التي تستخدم في الأراضي الزراعية ، ثم تجمع كميات كبيرة من الجير في مجارى الأودية والأراضي المنخفضة نتيجة انتشار المحاجر والكسّارات التي تعتمد على الصخور الجيرية في إنتاج مواد البناء ، وأخيراً تلوث المياه السطحية بالعديد من أنواع النفايات مثل المخلفات المنزلية والحيوانية التي تنقلها مياه السيول إلي آبار المياه السطحية والسدود المائية .

ج _ تتعرض الشواطئ البحرية للتلوث من عدة مصادر بشرية تشمل ما يأتي :

1_ تنتقل الأسمدة والمبيدات الكيميائية التي تستخدم في الأراضي الزراعية ، ومياه المجاري التي تصرف في الأودية مع مياه السيول إلى الشواطئ البحرية ، ويتخلص السكان من كميات كبيرة من المخلفات الصلبة كالمخلفات المنزلية ، التجارية ، والهدم والبناء بتفريغها على شواطئ البحر.

2_ تمتد أنابيب مجاري المستوطنات الحضرية الساحلية إلى شواطئ البحر مباشرة مما يتسبب في تفريغ كميات هائلة من مياه المجاري تُلوث المياه البحرية بالجراثيم ، الروائح الكريهة الناجمة عن المخلفات البشرية ، المنظفات الكيميائية ، والمعادن الثقيلة . كما تتركز بعض محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر على شواطئ إقليم الجبل الأخضر مثل محطتي درنة وسوسة ونتيجة طرح المياه المستخدمة في تبريد الآلات بالبحر تتسبب في حصول التلوث الحراري ، وتلوث المياه بالزيوت ، الشحوم ، والهيدروكربونات ، وهذه المواد المعقدة التي تطرح في البحر بكميات كبيرة يصعب على البيئة البحرية التعامل معها عن طريق التنقية الذاتية التي هي قدرة أي نظام ايكولوجي على استيعاب واحتواء أي مدخلات (مخلفات ونفايات) عن طريق العمليات الطبيعية بما تضمه المصفوفة البيئية من بكتريا وميكروبات وفطريات تعمل على تحليل أو التخلص من هذه المدخلات أولاً بأول بما يحافظ على التوازن الايكولوجي (عبد المقصود ، 2002م ، ص 148) ، مما يشكل خطراً على القدرة البيولوجية البحرية ، ويسهم في حدوث مشكلة التصحُّر البحري Sea Desertification .

د_ يمكن حصر مصادر تلوث المياه الجوفية الذي يحدث بفعل الأنشطة البشرية في الآتي :

1_ تتسرب مياه المجاري إلى المياه الجوفية من شبكات أنابيب الصرف الصحي التي تدفن تحت التربة لمسافات قد تصل إلى (5 أمتار) ، وتتعرض تلك الأنابيب للتهالك مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية ، كما يحدث التسرب من الآبار السوداء التي تُعد مصدراً خطراً من مصادر التلوث المائي ؛ بسبب قربها من مناسيب المياه الجوفية وكثرة عددها ، حيث يلجأ الكثير من سكان المستوطنات الحضرية في إقليم الجبل الأخضر _ للأسف _ إلى التخلص من مياه المجاري بطرحها في الآبار السوداء ، فعلى سبيل المثال لا الحصر بلغ عدد المباني التي تعتمد على تلك الآبار في مدينة البيضاء عام 2006م (2320 مبنى) ، و(1516 مبنى) في شحات ، و(400 مبنى) ببلدة قصر ليبيا ، و(473 مبنى) في بلدة الفائدية (الهيأة العامة للمعلومات

والاتصالات ، 2006م ، ص 1 وما بعدها) . وتحتوي مياه المجاري على كميات كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة جدول (2) التي تشمل العديد من الأنواع مثل المتحولات القولونية Entamoeba coli cyst ، الديدان الشريطية Hymenolepis sp ، الهدبيات Ciliates ، السوطيات Flagellates ، البوغيات Sporozoans ، الممصيات Suctoria ، والمكورات Coccidian oocyst (فوكس ، 1998م ، ص ص 70 ، 87) ، وتتسبب هذه الكائنات الحية في حدوث الكثير من الأمراض للإنسان والحيوان تسمي بالأمراض المنقولة بواسطة المياه مثل التيفوئيد ، الكوليرا ، الالتهابات المعوية ، الدوسنتاريا ، التهاب الكبد الوبائي ، شلل الأطفال ، الإسهالات المعوية الفيروسية ، الإسهالات الأميبية ، البلهارسيا ، والإسكارس (غرايبة ، والفرحان ، 2002م ، ص ص 318 ، 319) .

جدول (2) تحليل بكترولوجي لعينات من مياه المجاري التي يتم تصريفها في الأودية المجاورة للمستوطنات الحضرية (مدينة البيضاء) .

رقم العينة	المجموع الكلي للبكتريا مستعمرة/ملم مياه	المجموع الكلي للبكتريا القولونية مستعمرة /ملم مياه
1-	3.024	224
2-	2.576	168
3-	2.448	156
4-	2.352	140

المصدر: الدراسة الميدانية ، اللجنة الشعبية للتفتيش والرقابة الشعبية ، مختبر مركز الرقابة على الأغذية والأدوية ، البيضاء ، تحليل بتاريخ 5 / 4/ 2012م .

2_ يتخلص سكان المستوطنات الحضرية في إقليم الجبل الأخضر من كميات كبيرة من النفايات بدفنها في مكبات تخصص لهذا الغرض وهي طريقة غير سليمة من الناحية البيئية ، ففي كثير من مواقع تلك المكبات لا تتوفر الشروط المناسبة مثل خصائص التربة والطبقات الجيولوجية لمنع تسرب المواد العضوية وغير العضوية كالجراثيم ، الأحماض ، والمعادن الثقيلة التي تذوب في مياه الأمطار وترشح بتركيزات عالية جداً إلى المياه الجوفية وتلوثها .

3_ تستخدم الأسمدة والمبيدات الكيميائية بكثرة في الأراضي الزراعية المروية بالجبل الأخضر مما يتسبب في تسرب جزء منها إلى المياه الجوفية ، كما تتلوث المياه الجوفية بالمخلفات الحيوانية خاصةً السائلة ؛ نتيجة الرشح الذي يحدث من الحظائر التي تتركز فيها الحيوانات بأعداد كبيرة ، وفي بعض الأحيان يحصل تسرب من خزانات وقود محطات توليد الطاقة الكهربائية مثل محطة لملودة وخزانات محطات توزيع وقود السيارات التي تقام تحت سطح الأرض ؛ بفعل تآكلها فتلوث المياه الجوفية ، لا سيما وأن أعداد تلك المحطات قد تزايدت بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة ، وكذلك تسرب المخلفات السائلة من محطات غسيل السيارات وتشحيمها واستبدال زيوتها .

4_ تتعرض المياه الجوفية للتلوث بالبقايا الآدمية ؛ بسبب دفن الجثث في مقابر تقع بمناطق لا تتوفر فيها الشروط المناسبة لهذا الغرض ، فقد تقام المقابر في أراضي ذات تربة عميقة ، ويكتفي بردم الجثة بالتراب أو بناء القبر بالطوب الإسمنتي(البلك) الذي يتصف بدرجة تسرب

عالية ، وبمرور الوقت ودفن العديد من الجثث في بُقعة محددة من الأرض وتحلُلها ، يحدث تركز للبقايا الآدمية التي تذوب في مياه الأمطار ، وترشح إلى المياه الجوفية وتلوثها .

5_ يسهم التوسع في حفر الآبار والإفراط في استغلال المياه الجوفية في حدوث مشكلة تدني مناسيب المياه الجوفية وتملحها ، فقد تناقصت إنتاجية العديد من الآبار وتعرض بعضها للجفاف نهائياً ، وفي بلدة المخيلى الواقعة بجنوب الجبل تزايدت كمية الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في مياه بعض الآبار من (1356.8 جزءاً في المليون) عام1980م إلى (4270 جزءاً في المليون) عام 2004م ، ووصلت إلى (5924 جزءاً في المليون) عام2012م ، مما يجعلها غير صالحة للشرب والاستخدام الزراعي ، المنزلي ، الصناعي ، وسقاية الحيوانات حسب المعايير العالمية والليبية (إبراهيم ، 2016م ، ص 70 وما بعدها) .

3_ الآثار البيدولوجية :

أ_ إنّ النمو الحضري المتسارع في إقليم الجبل الأخضر أدي إلى تزايد الطلب على الأرض لاستعمالها في الأغراض المدنية لإنشاء المساكن ، المصانع ، الطرق ، المطارات ، والمراكز التجارية وغيرها من أشكال استخدامات الأرض ، مما تسبب ومازال يتسبب في فقدان مساحات واسعة من أجود التُرب الزراعية المحيطة بالمستوطنات الحضرية ، إذ أن ارتفاع المردود المادي من الاستعمالات الحضرية للأرض مقارنة بمردود الاستعمالات الزراعية والرعوية والغابية ، جعل الملاك يتحايلون على القوانين الحامية لتلك الأراضي ، ويحولونها إلى استخدامات حضرية ، فقد وصل سعر قطعة الأرض التي تبلغ مساحتها حوالي (500 م2) إلى (100.000 دينار) ، بالإضافة إلى حفر مساحات كبيرة من الأرض وتدميرها بتحويلها إلى محاجر لاستخراج مواد البناء ، ثم تترك مدمرة وتتحول إلى أماكن للتخلص من النفايات بأنواعها المختلفة .

ب_ تطلّب تزايد الحاجة إلى المواد الغذائية الضرورية للسكان وتوفير الأعلاف للحيوانات التي تتطور أعدادها باستمرار إلى التوسع الأفقي في الزراعة الذي أدي ومازال يؤدي إلى إزالة مساحات شاسعة من الغطاء النباتي الطبيعي ، مما تسبب بالتظافر مع جملة من العوامل الطبيعية كخصائص الأمطار والعوامل البشرية مثل الرعي الجائر في حدوث ثم تفاقم مشكلة انجراف التربة المتسارع خاصة على المنحدرات . ففي حوض وادي الكوف الواقع على المنحدر الشمالي للجبل الأخضر بلغ معدل فقد التربة (2.70 كجم / م2 / سنة) (على ، 2006م ، ص 20) ، وتراوحت كمية التربة المفقودة في أودية المنحدر الجنوبي بين (1.25 _ 7 كجم / م2 / سنة) على مدي سنوات قد لا تزيد عن (30 سنة) (على ، والريشى ، 2007م ، ص ص12 ، 13) .

ج _ إنّ التوسع الزراعي الرأسي من خلال توفير الري الدائم ، إنشاء الصوبات الزراعية ، تكرار استغلال التربة على مدار السنة ، واستعمال الأسمدة والمبيدات الكيميائية بكميات كبيرة من أجل زيادة كميات الإنتاج ، ومقاومة الآفات يتسبب في تلوث التربة والمياه السطحية والجوفية ، إجهاد التربة ، وقلة خصوبتها وتملحها ، ويعرض صحة الإنسان للخطر الذي أصبح يتغذى على المنتجات الزراعية المشبعة بالمواد الكيميائية ، فعلى سبيل المثال لا الحصر بلغت الكمية المستخدمة من سماد اليوريا Urea في الأراضي الزراعية المجاورة لمدينة البيضاء خلال الموسم الزراعي 2015 _ 2016م حوالي (500 قنطار) ، وسماد ثنائي فوسفات الأمونيوم الصلب 18_46 (1000 قنطار) ، ومبيد سايبركل Cyperkeel 250 (1000 لتر) ، دورسبان48 %

Dursban (500 لتـر) ، وكبروكسـيد Coproxide (2000 كجـم) (مقـابلات شخصـية مـع أصحاب محلات بيع المستلزمات الزراعية بمدينة البيضاء ، بتاريخ 2015/12/21م) .

د ـ تتمثل مصادر تلوث التربة الناتجة عن الاستعمالات الحضرية فيما يأتي :

1_ تنبعث من وسائل النقل ، المصانع ، مولدات الطاقة الكهربائية ، وحرق النفايات كميات كبيرة من الغازات والجسيمات مثل الهيدروكربونات والرصاص التي تنطلق من عوادم السيارات إلى الهواء الجوي ثم تترسب على سطح التربة مما يتسبب في تلوثها وتدهور خصوبتها ، وتكون المناطق الواقعة في مواجهة الرياح القادمة من جهة المستوطنات الحضرية أكثر عرضة لهذا النوع من التلوث .

2_تتلوث التربة بالنفايات الصلبة بجميع أنواعها مثل النفايات المنزلية التي تضم بقايا الأطعمة ، الزجاج ، اللدائن ، العلب المعدنية الفارغة ، والأجهزة المنزلية التالفة كالسخانات والغسالات والأثاث الخشبي والمعدني ، ونفايات المجازر المتبقية من ذبح الحيوانات ، ومخلفات التصنيع والورش مثل بقايا الأخشاب ، الصفيح ، الألومنيوم ، وخردة السيارات ، ومخلفات الهدم والبناء كالكتل الخراسانية ، وبقايا الأسلاك المعدنية والرمل والإسمنت ، وهذا الخليط من النفايات يؤثر سلباً على خصائص التربة .

3_ يتسبب تصريف مياه المجاري في الأراضي المجاورة للمستوطنات الحضرية في تلوث التربة بالمعادن الثقيلة مثل الرصاص ، والكادميوم ، وكذلك تلوث التربة بالكائنات الحية الدقيقة الضارة الناتجة عن مياه المجاري التي تنتقل إلى الإنسان ، وتسبب أمراضاً كثيرة ، كما سبق التوضيح .

4_ يؤدي استخدام المياه الجوفية المالحة في الزراعة بمناطق جنوب الجبل الأخضر إلى تملح التربة وتحويل الكثير من الأراضي الزراعية إلى أراضي قليلة الإنتاج ، ففي تلك المناطق ترتفع كميات التبخر ، وتقل كمية الأمطار ، ومن ثم تتركز الأملاح على سطح التربة .

هـ ـ تعاني التُرب في إقليم الجبل الأخضر من مشكلة الاستنزاف ؛ نظراً لاستخدامها في إعداد خلطة ردم أساسات المباني ، ورصف الطرق ، واستغلال مادة أصلها المتمثلة في الصخور الجيرية في إنتاج مواد البناء بكميات كبيرة تفوق قدرتها على التجدد والتعويض الطبيعي الذي يستغرق فترة طويلة من الزمن . كما تتعرض التُرب للانضغاط وتزايد مقاومتها للاختراق ؛ بفعل حركة السيارات والآليات الثقيلة وحيوانات الرعي ، مما يتسبب في انسداد مسامها وقلة معدل رشح مياه الأمطار خلالها وحدوث السيول الجارفة ، وانعدام قدرة بذور النباتات والبادرات الصغيرة على النمو . هذا وقد أدي ومازال يؤدي انتشار المحاجر والكسّارات التي تعتمد على الصخور الجيرية في إنتاج مواد البناء إلى حدوث مشكلة تصلب التربة ؛ بسبب ترسب كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم على سطحها أو تجمعها في طبقة واحدة داخل قطاع التربة وتكوّن الأفق الجيري المتحجر (طبقة صماء جيرية) (إبراهيم ، 2014م ، ص24 وما بعدها) .

4_ الآثار المناخية :

أ_ يترافق مع التطور الحضري في إقليم الجبل الأخضر تزايداً سريعاً ومستمراً في أعداد وسائل النقل بأنواعها المختلفة من السيارات ، الشاحنات ، والآلات الثقيلة التي تستهلك كميات كبيرة من الوقود (البنزين والديزل) ، فقد بلغت الكميات المستهلكة في إقليم الجبل الأخضر من البنزين عام 2015_2016م حوالي(245.466.000 لتراً) ، وحوالي(4.883.468.000 لتراً) من الديزل (شركة البريقة لتسويق النفط ، 2016م) ، مما يعنى انبعاث كميات كبيرة من الملوثات إلى الهواء الجوي ، الجدولين (3 ، 4) ، حيث تنبعث عند احتراق البنزين أو الديزل الغازات العادمة

وبتركيزات عالية نسبياً وعلى الارتفاع نفسه الذي يتنفس منه الإنسان ، وهذا ما يزيد من خطورة المشكلة . ونظراً لأن حجم الطيران في أجواء إقليم الجبل الأخضر ليس من الكثافة التي تشكل خطراً على تلوث تلك الأجواء فإن السيارات تُعد مصدراً رئيساً من مصادر التلوث الجوي خاصةً في المستوطنات الحضرية الكبرى مثل البيضاء ، المرج ، ودرنة التي تتركز فيها السيارات بكثافة أكبر مما هي عليه في المدن الأخرى ؛ بسبب اتجاه حركة معظم السيارات نهاراً من المراكز الحضرية الصغرى نحو تلك المدن التي تستحوذ (تهيمن) على قدراً كبيراً من الخدمات ، مما يعطها عدداً أكبر من السيارات المتحركة في شوارعها ومن ثم تكون كمية الملوثات على أشدها ، ومن الأسباب التي تزيد من حدة التلوث الناتج عن السيارات ، بالإضافة إلى تزايد أعدادها ، نوعية الوقود المستخدم وما يحتويه من نسبة الرصاص ، وعدم صيانة محركاتها باستمرار والتأكيد على عملية الاحتراق الكامل للوقود .

جدول (3) معدل الملوثات الناتجة عن سيارات البنزين والديزل مقدرة بالجرام لكل لتر

نوعية الملوثات	سيارات البنزين	سيارات الديزل
أول أوكسيد الكربون	249	29.50
هيدروكربونات	9.63	1.80
أكاسيد النيتروجين	9.85	7.20
ثاني أوكسيد الكربون	0.37	4.15
رصاص	0.37	–
سناج	–	1.90

المصدر: سامح غرايبة ، ويحي فرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، (عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع ، الطبعة الثالثة ، 2002م) ، ص 366 .

جدول (4) كميات الملوثات الناتجة عن سيارات البنزين والديزل مقدرة بالجرام في إقليم الجبل الأخضر خلال عام 2015 _ 2016م .

نوعية الملوثات	سيارات البنزين	سيارات الديزل
أول أوكسيد الكربون	61.121.034.000	142.587.306.000
هيدروكربونات	2.363.837.580	8.790.242.400
أكاسيد النيتروجين	2.417.840.100	35.160.969.600
ثاني أوكسيد الكربون	90.822.420	20.266.392.200
رصاص	90.822.420	–
سناج	–	9.278.589.200

المصدر: أُعد الجدول بناءً على ضرب الكميات المستهلكة من البنزين والديزل في إقليم الجبل الأخضر بالمعايير الموضحة في الجدول (3) .

ب_ تُعد المحاجر والكسّارات وصناعة الإسمنت من الأنشطة البشرية التي تتسبب في تلوث الهواء الجوي بالغبار والمركبات الكيميائية التي تنبعث منها ، ففي إقليم الجبل الأخضر يوجد مصنع

أسمنت الفتائح والعديد من المحاجر والكسّارات التي وصل عددها عام 2011م إلى (90 محجراً وكسارةً) (إبراهيم ، 2014م ، ص 18) ، وتنطلق منها كميات كبيرة من الغبار تقدر بعدة أطنان يومياً إلى الهواء الجوي ، فقد قُدرت في إحدى الكسّارات عام2014م بحوالي (3180 كجم/يومياً) (إبراهيم ، 2014م ، ص 28) . كما ينتج عن عملية حرق النفايات الصلبة مثل إطارات السيارات والآلات كميات كبيرة من الغازات والجسيمات الدقيقة مثل الهيدروكربونات ، غازات أول أوكسيد الكربون ، وثاني أوكسيد الكربون تؤدي إلى تلوث الهواء الجوي .

ج ـ إنّ إزالة مساحات شاسعة من الغطاء النباتي الطبيعي ، واستخدام السكان في إقليم الجبل الأخضر الآلات الزراعية الحديثة مثل المحاريث متعددة الأسطوانات التي تتسبب في تفتيت الطبقة السطحية للتربة ، ومضاعفة الانجراف الريحي خاصةً في أراضي جنوب الجبل ، وممارسة حراثة الدفن ، وعدم رصف الطرق الترابية ، جعلت الإقليم يعاني من تزايد شدة العواصف الترابية لا سيما عند هبوب رياح القبلي الحارة الجافة القادمة من الصحراء جنوباً في أواخر الربيع وأوائل الصيف وفي فصل الخريف ، فقد أصبحت العواصف الترابية التي تدوم ساعاتٍ أو أياماً وتؤدي إلى تلوث الهواء الجوي بما تنقل من سطح الأرض من جسيمات كالغبار ، الرمل ، الجير ، الإسمنت ، مخلفات الحيوانات ، حبوب لقاح النباتات ، الفطريات ، الفيروسات ، وبعض المواد الكيميائية مشكلة متكررة الحدوث مما يتسبب في إصابة الإنسان والحيوان بأمراض الجهاز التنفسي بأنواعها المختلفة مثل الحساسية والتهاب الشعب الهوائية ، وأمراض العيون ، وسد ثغور النباتات مما يؤثر سلباً على عملية النمو (إبراهيم ، 2006م ، ص ص 151 ، 152) .

د ـ يُعد التلوث الضوضائي صورة من صور التلوث الهوائي التي تتعدد مصادرة في المستوطنات الحضرية ، وتشمل الموجات الصوتية التي تنتقل عبر الهواء ؛ بفعل الأنشطة البشرية المختلفة سواء أكانت داخل المنازل مثل المكانس الكهربائية ، الغسالات ، خلاطات الفواكه ، مطاحن الحبوب ، المكيفات الهوائية ، الأجهزة المرئية والمسموعة ، مجففات الشعر (الإستشوار) ، ومولدات الطاقة الكهربائية ، أو خارجية كأصوات السيارات ، الآليات الثقيلة مثل الجرافات والخلاطات والحفارات ، المصانع والورش مثل ورش الحدادة وسمكرة السيارات ، الطائرات ، أصوات الأسلحة النارية ، والضوضاء الناجمة عن أنشطة الهدم والبناء ، بالإضافة إلى أصوات الناس أنفسهم خاصةً في الأماكن التي تشتد فيها الكثافة السكانية مما يسبب إزعاجاً شديداً للسكان ، ومن ثم يتحول الهواء من هواء مفيد إلى هواء مزعج وضار لما تسببه هذه الموجات الصوتية من أخطار نفسية وصحية كثيرة ، تصيب الإنسان بصفة خاصة مثل إضعاف قدرة الأذن على السمع ، تقلص الشرايين وضيقها مما يسبب أزمات قلبية ، ارتفاع ضغط الدم ، الأرق ، اضطراب عملية التنفس ، اضطراب الجهاز العصبي ، وكثرة الأمراض العصبية والنفسية ، إضعاف القدرة على التركيز الذهني ، والتأثير على النمو الفكري للأطفال (عبد المقصود ، 2002م ، ص 195 ، 196) .

هـ ـ يتلوث الهواء الجوي بالموجات الكهرومغناطيسية التي تعددت مصادرها وتفاقمت مخاطرها مع تطور أعداد السكان بالمستوطنات الحضرية في الجبل الأخضر ، ومن أهمها الموجات الكهرومغناطيسية التي تنشأ من محطات الإذاعة المرئية والمسموعة ، شبكات الضغط العالي التي تنقل الطاقة الكهربائية لمسافاتٍ بعيدة ، شبكات الميكروويف المستخدمة في الاتصالات الهاتفية ، أجهزة الحاسب الآلي (الكمبيوتر) ، أجهزة الهواتف المحمولة (النقال) ، أجهزة الرادارات ، الأبواب الإلكترونية الموضوعة على مداخل بعض الأبنية مثل المطارات ، أجهزة الميكروويف

التي تستخدم في المنازل لأغراض إعداد بعض الوجبات الخفيفة أو تسخينها ، والأجهزة الطبية المستخدمة في تشخيص بعض الأمراض وعلاجها ، فقد أوضحت نتائج بعض البحوث والدراسات التي أُجريت في عدة دول من العالم بهدف التحقق من تأثير تلك الموجات على الكائنات الحية أن خطوط كهرباء الضغط العالي تسببت في تزايد حالات الإصابة بسرطان الدم ، سرطان الدماغ ، وسرطان الجهاز الليمفاوي عند السكان القريبين منها ، كما يتعرضون للإصابة بأمراض الجهاز العصبي ، وأن العاملون أمام الشاشات التلفزيونية والحاسبات الإلكترونية فترة طويلة من الزمن يصابون بضعف الأبصار ، ويتعرضن النساء الحوامل منهن بنسب أعلى للإجهاض ، بالإضافة إلى حدوث أمراض مختلفة مثل الاكتئاب ، ألام الظهر ، التعب العام ، الآلام في الأصابع ورسغ اليدين ، الصداع ، وقلة التركيز وضعف الذاكرة ، وأوضحت التجارب التي أُجريت على الأرانب من خلال تعريضها لموجات مايكروويف قوتها مائة مايكرو وات على السنتمتر المربع لمدة أربع ساعات ، أن درجة حرارة سوائل العين في هذه الأرانب ارتفعت بشكل ملحوظ ، وأصيب كثير منها بمرض المياه البيضاء Cataract بعد حوالي أسبوع من أجراء التجربة ، وقد تبين من إحدى التجارب حدوث تغيّراً في تركيب الدم لبعض الفئران التي تعرضت إلى مجال كهربائي قوته نحو (15 ألف فولت) . كما لوحظ انخفاض إنتاج النحل من العسل عند تعرضه إلى مجال كهرومغناطيسي قوي ، وأن مستوى الهرمونات في الدجاج قد اختل للسبب نفسه (السعود ، 2007م ، ص 108 وما بعدها) . وتوضح بعض الدراسات الأمريكية أن الهاتف النقال يمكن أن يؤثر على صحة الإنسان من نواحي مختلفة منها التأثير على السمع ، ألم العنق ، ألم وتشنج في رسغ اليد وأصابعها ، قلة النوم ، ويؤثر الضوء المنبعث منه على إنتاج مادة الميلاتونين التي تساعد على النوم (قناة القصيم الفضائية ، 2016 م) .

و_ يتعرض الهواء داخل البيئات المغلقة مثل المنازل ، مقرات العمل كالمكاتب ، صالات المناسبات ، الاستراحات والمطاعم ، والمعامل وقاعات التدريس للتلوث ؛ بفعل أنواع الأنشطة التي يقوم بها الإنسان في تلك الأماكن ، وتشمل ما يأتي :

1_ إنّ الاستخدامات المنزلية لمواد الوقود المختلفة مثل غاز الطهي ، الكيروسين ، الفحم ، والحطب سواء أكانت في أعمال الطهي وتسخين المياه ، أو في التدفئة تطلق كميات كبيرة من الدخان والغازات الضارة التي تؤدي إلى تلوث الهواء كأول أوكسيد الكربون ، ثاني أوكسيد الكربون ، وأوكسيد الكبريت ، فقد تسبب انقطاع التيار الكهربائي المتكرر خلال أعوام 2014م ، 2015م ، و2016م ، وعدم توفر غاز الطهي إلى اعتماد السكان في إقليم الجبل الأخضر على الكيروسين الذي بلغت الكميات المستخدمة منهُ عام 2015_2016م حوالي(36.870.000 لتراً) (شركة البريقة لتسويق النفط ، 2016م) ، وكذلك استعمال الفحم ، الحطب ، ومولدات الطاقة الكهربائية في أعمال الطهي والتدفئة ، مما تسبب في تزايد التلوث الهوائي داخل المنازل ، وشكل خطراً على صحة السكان خاصةً النساء والأطفال الذين يقضون وقت أطول داخل المنازل ، ففي بعض المستوطنات الحضرية تعرضت أُسر كاملة للموت ؛ نتيجة الاختناق ، والتسمم بتلك الغازات الضارة .

2_ يضاف إلى ما تقدم تلوث الهواء داخل المباني بدخان السجائر (التبغ) ، الأرقيلة (الشيشة) ، النشوق ، المضغة ، الكيميائيات المنزلية مثل ملطفات الجو ، العطور ، المبيدات الحشرية المنزلية ، التسرب من أسطوانات غاز الطهي ، منظفات الغسيل الكيميائية ، غبار كنس البيوت ، والتلوث الجرثومي بالفيروسات والبكتريا الذي يحدث في المباني قليلة النظافة وسيئة التهوية ،

ويتسبب في إصابة الإنسان بالعديد من الأمراض مثل الأنفلونزا ، التهاب البلعوم ، والالتهاب الرئوي والسعال .

التوصيات والمقترحات :

1_ تكثيف التوعية البيئية للسكان في إقليم الجبل الأخضر ، وذلك من خلال الأعلام البيئي الذي يتضمن إصدار مطبوعات بيئية متنوعة كالمجلات ، ملصقات ، كتيبات ، نشرات ، أطالس بيئية ، وقصص للأطفال ، وكذلك إنتاج برامج مرئية ومسموعة متعلقة بالمشكلات البيئة المعاصرة ، وتنظيم ندوات لمناقشة قضايا البيئة المختلفة ، بالإضافة إلى إدخال موضوع المشكلات البيئة المعاصرة ضمن مقررات المنهج الدراسي في مراحل التعليم الأساسي ، المتوسط ، والجامعي ، ومن ثم خلق جيل يكون هو الأساس في حماية البيئة والمحافظة على مواردها ؛ لأن سلوك الجاهلين بالبيئة وقوانينها لن يكون سلوكاً عاقلاً وبعيد المدى .

2_ تفادى الآثار البيئية السلبية الناتجة عن التطور الحضري آنياً ومستقبلاً من خلال إتباع التخطيط البيئي الذي يهتم بالحمولة البيئية عند استغلال الموارد الطبيعية ، بحيث لا تتعدى طموحات السكان هذه الحمولة التي هي أقصى قدرة لعناصر الأنظمة البيئية الطبيعية على تحمل الأنشطة البشرية ، وكذلك الاهتمام بالجدوى البيئية (المنفعة البيئية) مقابل الجدوى الاقتصادية (المنفعة الاقتصادية) ، لحماية البيئة من التوجه الاقتصادي الضار ، بالإضافة إلى تطبيق التشريعات البيئية الحالية ، وإصدار تشريعات جديدة تواكب المتغيرات البيئية والتنموية المحلية والعالمية ، وإنشاء محكمة للنظر في المخالفات البيئية باعتبارها جريمة في حق البيئة التي تُعد ملكية عامة ينبغي المحافظة عليها وصيانتها .

3_ يجب حماية الغطاء النباتي الطبيعي ، والأراضي الزراعية من الزحف العمراني ، بتطبيق التشريعات البيئية الحالية ، وسن قوانين جديدة تمنع تحول تلك الأراضي للأغراض المدنية ، وبتشجيع النمو الرأسي للمستوطنات الحضرية بدلاً من التوسع الأفقي ، وتشجيع الهجرة العكسية للسكان من المدن إلى الأرياف من خلال إقامة مستوطنات حضرية جديدة بشرية وصناعية في أماكن ريفية بعيدة عن المدن الرئيسة في الإقليم ، وتحجيم المدن بزراعة الأحزمة الخضراء .

4_ إتباع الأساليب العلمية في الزراعة لمنع استنزاف المياه الجوفية وتدهور التربة ، ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استعمالها في الزراعة ، وكذلك إتباع أسلوب المكافحة الحيوية للحشرات الزراعية والمنزلية ، واستيراد التكنولوجيا الملائمة لظروف البيئة الطبيعية المحلية .

5_ تزويد المصانع ووسائل النقل بمرشحات تقلل من الانبعاثات الضارة ، وتحسين الوقود المستخدم عن طريق التخفيف قدر الإمكان من المركبات الكيميائية الضارة مثل الرصاص ، وكذلك التوسع في زراعة النباتات التي تتصف بقدرتها الكبيرة على امتصاص بعض الملوثات ، وضرورة أخذ الظروف المناخية خاصةً اتجاه الرياح بعين الاعتبار عند إنشاء أية صناعة لها تأثير ملوث للبيئة ، وإبعاد المنشآت الصناعية عن مراكز المستوطنات الحضرية ، والاهتمام بتهوية المباني المغلقة عن طريق فتح النوافذ ، استعمال شفطات الهواء ، وعدم التدخين فيها .

المصادر والمراجع :

1_المصادر والمراجع العربية:

أ _ المصادر والتقارير الرسمية:

1_ ليبيا ، الهيأة العامة للمعلومات ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان عام 2006م ، طرابلس : 2006م.

2_ ـــــــــــــــــ ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية درنة، طرابلس : 1973م.

3_ ـــــــــــــــــ ، أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية الجبل الأخضر ، طرابلس : 1973م.

4_ ـــــــــــــــــ ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء ، والتعداد ، النتائج الأولية لتعداد المساكن والمنشآت عام 1973م ، محافظة درنة ومحافظة الجبل الأخضر ، طرابلس : 1973 م .

5_ ـــــــــــــــــ ، الهيأة العامة للمعلومات ، النتائج الأولية لتعداد المباني عام 2006م ، طرابلس : 2006م .

6_ ـــــــــــــــــ ، الهيأة العامة للمعلومات والاتصالات ، قطاع الإحصاء والتعداد ، النتائج الأولية على مستوى المؤتمرات الشعبية الأساسية لمفتش التعداد على مستوى الشعبية ، شعبية الجبل الأخضر ، 2006م ، طرابلس : 2006م .

7_ ـــــــــــــــــ ، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية مقياس 1 : 250.000 لوحة البيضاء ش ذ34 –15 ولوحة درنة ش ذ 34–16 ، طرابلس : 1974م .

8_ ـــــــــــــــــ ، أمانة اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، مشروع دراسات متنزه الكوف الوطني . التقرير النهائي ، دراسة الأحياء البريّة : الحيوانات البريّة في المتنزه والتحنيط ، دمشق ، 1984م .

9_ ـــــــــــــــــ ، شركة البريقة لتسويق النفط ، "إحصائيات حول مبيعات شركات الشرارة الذهبية ، ليبيا للنفط ، الطرق السريعة ، الراحلة للخدمات النفطية" ، بيانات غير منشورة ، طبرق : 2016م .

10_ الدراسة الميدانية ، اللجنة الشعبية للتفتيش والرقابة الشعبية ، مختبر مركز الرقابة على الأغذية والأدوية ، البيضاء ، تحليل بتاريخ ، 5 / 4/ 2012م .

11_ الولايات المتحدة الأمريكية ، هيأة المساحة والجيولوجيا الأمريكية (USGS) ، الصورتان الفضائيتان لمدينة البيضاء عامي 1987م ، 2017م ، واشنطن : 2017م .

12_ المملكة العربية السعودية ، قناة القصيم الفضائية ، "معلومات حول الآثار السلبية للهاتف النقال على صحة الإنسان" ، بتاريخ 15 / 4 / 2016 م .

13_ الدراسة الميدانية ، عدة زيارات ميدانية من ربيع 2012م إلى خريف 2016م .

ب _ الكتب:

1_ السعود ، راتب ، الإنسان والبيئة : دراسة في التربية البيئية ، (عمان : دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، 2007م) .

2_ عبد المقصود ، زين الدين ، قضايا بيئية معاصرة : المواجهة والمصالحة بين الإنسان وبيئته، (الإسكندرية : منشأة المعارف ، الطبعة الثالثة ، 2002م) .

3_ العزابي ، أبو القاسم ، فوزي الأسدي ، وبشير أبو قيلة ، دليل الباحث ، (طرابلس : المنشأة العامة للنشر والتوزيع والإعلان ، الطبعة الثانية ، 1982م) .
4_ غرايبة ، سامح ، ويحيى الفرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، (عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع ،الطبعة الثالثة ، 2002م) .
5_ فوكس ، كارل Carl fox ، بول فتسجيرالد Paul fitzgerald ، وسيسل لوهنج Cecil lue hing ، أطلس ملون لأحياء مياه المجاري ، ترجمة محمَّد محمد يعقوب ، (البيضاء : منشورات جامعة عمر المختار ، الطبعة الأولى ، 1998م) .
6_الكيخيا ، منصور محمد ، جغرافية السكان : أسسها ووسائلها ، (بنغازي : منشورات جامعة قاريونس ، الطبعة الأولى ، 2002م) .
7_ مقيلي ، أمحمد عياد ، التلوث البيئي ، (الزاوية : دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ،2002م) .
8_ المحيشى ، عبد القادر مصطفى وعبد الرازق محمد البطيحي ، التصحر : مفهومه وانتشارهُ المكاني وأسبابهُ ونتائجهُ وسُبل مكافحتهُ ، (طرابلس : منشورات الجامعة المفتوحة ، الطبعة الأولى ، 1999م) .

ج _ الدوريات :

1_ إبراهيم ، محمود سعد ، "تدهور الأحياء البرّية في إقليم الجبل الأخضر وإمكانية تنميتها" ، مجلة المختار للعلوم الإنسانية ، جامعة عمر المختار (البيضاء) ، العدد الثامن ، (2010م) .
2_ إبراهيم ، محمود سعد ، "انتشار المحاجر والكسّارات وآثارها السلبية على البيئة في إقليم الجبل الأخضر : دراسة في الجغرافيا البيئية" مجلة المختار للعلوم الإنسانية ، جامعة عمر المختار (البيضاء) ، العدد الخامس والعشرين ، (2014م) .
3_ إبراهيم ، محمود سعد ، "ملوحة المياه الجوفية في جنوب إقليم الجبل الأخضر : دراسة تطبيقية من منظور جغرافي " مجلة الجغرافي ، الجمعية الجغرافية الليبية فرع المنطقة الغربية (الزاوية) ، العدد السادس ، (سبتمبر 2016م) .

د _ الرسائل العلمية :

1_ إبراهيم ، محمود سعد، "التصحُّر في جنوب الجبل الأخضر: دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب" ، (رسالة ماجستير – غير منشورة) ، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ، (بنغازي) ، 2006م .

هـ _ المؤتمرات والندوات العلمية :

1_ على ، جبريل أمطول ،" دراسة فقد التربة في وادي الكوف بالجبل الأخضر /ليبيا "، بحث مقدم في ندوة الوقاية من الكوارث الطبيعية والتخفيف من آثارها من 23 : 25 مارس ، جامعة قاريونس(بنغازي) ، 2006 م .
2_ على ، جبريل أمطول وهويدى عبد السلام الريشى ، " انتشار التعرية الأخدودية في قيعان أودية جنوب الجبل الأخضر : دراسة أولية في ظروف النشأة وأهم الآثار الناتجة عنها(مثال وادي الخروبة)" ، بحث مقدم في الملتقى الجغرافي الحادي عشر ، تحت شعار الجبل الأخضر السكان والبيئة والتنمية من 9 : 11 إبريل ، جامعة عمر المختار (البيضاء) ، 2007 م .

2_المصادر والمراجع الأجنبية:

1- McBurney , C.G.M , The Haua Fteah (Cyrenaica) and the stone Age of the south east Mediterranean ,Cambridge University press, Cambridge , 1967 .