مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثاني ـ 2025 ـ الصفحات (162–182)
ISSN3005-3900

تأثير أدخنة مصانع الاسمنت وعوادم السيارات على تواجد الاشنات في مدينة لبدة

أ.نعيمة عبد السلام علي سليم[1] *
[1] قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة بني وليد ، بني وليد، ليبيا
naimasalim@bwu.edu.ly

The impact of cement factory fumes and car exhaust on the presence of lichens in the city of Leptis

Naeima Abdulsalam Ali [1*]
Department of Botany, Faculty of Science, University of Bani Waleed, Bani Walid, Libya

تاريخ الاستلام: 25–02–2025 تاريخ القبول: 27–03–2025 تاريخ النشر: 16–04–2025

الملخص
إهتمت هذه الدراسة بمعرفة مدى تأثر الاشنات بالملوثات الجوية مثل اكاسيد الكبريت والنيتروجين ..
لذا فقد ركزت هذه الدراسة بمسح و تشخيص أهم الاشنات في البيئة المحلية و بالتالي إمكانية استخدامها كمؤشر لتلوث الهواء الناجم عن مخلفات حرق وقود السيارات بسبب حركة وسائط النقل و حرق الوقود الأحفوري بمحطة التحلية و الدخان الناتج عن مصنعي الاسمنت (لبدة -المرقب) و حركة السفن في الميناء وحيث تعتبر الاشنات من افضل حالات التعايش والتكافل في المملكة النباتية ، ولها دورا بارزا في تثبيت التربة وتكوينها الصخري ، كما برزت اهميتها منذ القرن الماضي باعتبارها دليل حيوي على تلوث الهواء في الاماكن القريبة من المصانع ووسائل المواصلات بسبب قدرة جسم الاشن على تخزين المواد الثقيلة الكبريت واكاسيد النيتروجين.
تم تجميع عدد من العينات الاشنية وصنفت حسب مفاتيح التصنيف ووجد على الاقل اربع انواع سائدة في المنطقة وتشمل الاشنات القشرية مثل Lecidea والورقية مثل Xanthoria
وتتاثر مدينة لبدة بمصادر التلوث المحيطة بها مثل قربها من الطريق الساحلي والفرعي ومصانع الاسمنت بالمنطقة وقربها من محطة توليد الطاقة .
وعليه فان المدينة الاثرية تتاثر بهذه المصادر ويوجد بها تراكيز عالية من الملوثات وتستعمل الأشنات كمؤشرات حيوية فعالة للتغيرات في محتوى الهواء الجوي من مواد مختلفة، ونظراً لحساسيتها وسرعة امتصاصها لمختلف هذه المواد. كما أظهرت عديد من الدراسات ارتباط تركيز العناصر المختلفة في الجسد الاشني وما يحتويه الهواء الجوي حولها من هذه العناصر، وبعد الأشنات عن مصادر التلوث.
والاشنات كائنات معمرة، وهذا يجعلها عرضة للتلوث لفترات طويلة من عمرها، وهي متغيرة في محتواها من الرطوبة Poikilohydric تبعاً لطبيعة الهواء من حولها وما يحتويه من رطوبة. وتترسب المواد العالقة في الهواء سواء بصورة جافة أو رطبة (ايروسولات)على الجسد الاشني الذي يمتص هذه المواد، كما يمكن لبعض الأشنات امتصاص عناصر إضافية من الوسط الذي تنمو عليه مثل الصخور والتربة.
ونظراً إلى هذه الصفات، فالأشنات حساسة للإضطرابات الناتجة عن النشاط الإنساني التي تعمل على تلوث البيئة، كما يمكن الاعتماد على الأشنات النامية في منطقة ما لفترة طويلة في التعرف على الظروف البيئية المحلية التي عاصرتها هذه الأشنات، وهذا يعطي انعكاساً طويل المدى لهذه الظروف.
وتعتمد الأشنات في امتصاصها للعناصر من البيئة التي تنمو فيها على التبادل الأيوني السلبي passiveionexchange بصورة كلية أو جزئية، ويعني ذلك ان الجسد الاشني يمتص العناصر الغذائية التي يحتاجها في نموه، بالإضافة إلى عناصر أخرى ليست ضرورية لنموه، بل وقد تكون ضارة ومهلكة، مثال ذلك كاتيونات المعادن الثقيلة (Dillman, 1996).

وبصفة عامة، هناك ارتباط معنوي موجب بين مستويات تلوث الهواء الجوي في منطقة ما، والضرر الناتج لخلايا وأنسجة الأشنات خاصة تحت الظروف الرطبة. أما في المناطق الجافة، فإن الجسد الأشني يعاد ترطيبه لفترات قصيرة بالمقارنة بالمناطق الرطبة، وينتج عن ذلك توترات مائية moisture Stress تتداخل مع تلوث الهواء الجوي بالعناصر الضارة. مما يعجل من تلف خلايا وموت أنسجة الجسد الأشني، خاصة في الأنواع الحساسة.
وعادة ما يتم جمع عينات من عشائر الأشنات المنتشرة في الطبيعة، ثم تجفف وتطحن، وتحلل كيميائياً للتعرف على العناصر المتراكمة داخل أجسادها، وتقارن النتائج المتحصل عليها بعينات أخرى لأشنات نامية في مناطق ملوثة.
(Cabrall, 2003 Chettri et al., 1998; Branquinho et al., 1997)

الكلمات الدالة: الاشنات ، التلوث ، المصانع ، السامة ،التجميع .

Abstract

This study focused on identifying the extent to which lichens are affected by air pollutants such as sulfur and nitrogen oxides. Therefore, this study focused on surveying and identifying the most important lichens in the local environment, and thus the possibility of using them as an indicator of air pollution resulting from vehicle fuel combustion due to transportation, fossil fuel combustion at the desalination plant, smoke from cement factories (Labdah-Al-Marqab), and ship traffic in the port. Lichens are considered among the best examples of symbiosis and interdependence in the plant kingdom, and they play a prominent role in soil stabilization and rock formation. Their importance has emerged since the last century as a vital indicator of air pollution in areas near factories and transportation due to the lichen's ability to store heavy materials, such as sulfur and nitrogen oxides. A number of lichen samples were collected and classified according to classification keys. At least four species were found to be dominant in the region, including crustacean lichens such as Lecidea and foliose lichens such as Xanthoria. The city of Lebdah is affected by surrounding pollution sources, such as its proximity to the coastal and secondary roads, the cement factories in the region, and its proximity to... Power plant.

Therefore, the ancient city is affected by these sources and contains high concentrations of pollutants. Lichens are used as effective bioindicators of changes in the atmospheric content of various substances, given their sensitivity and rapid absorption of these various substances. Numerous studies have shown a correlation between the concentration of various elements in the lichen body and the content of these elements in the surrounding air, as well as the lichens' distance from pollution sources.

Lichens are perennial organisms, which makes them vulnerable to pollution for long periods of their lifespan. Their moisture content (poikilohydric) varies depending on the nature of the surrounding air and its moisture content. Suspended substances in the air, whether dry or wet (aerosols), settle on the lichen body, which absorbs these substances. Some lichens can also absorb additional elements from the environment in which they grow, such as rocks and soil. Given these characteristics, lichens are sensitive to disturbances caused by human activity that pollute the environment. Long-term lichens in a given area can be relied upon to identify the local environmental conditions they experienced, providing a long-term reflection of these conditions.

Lichens fully or partially rely on passive ion exchange to absorb elements from their environment. This means that the lichen body absorbs the nutrients it needs for growth, as well as other elements that are not essential for growth and may even be harmful and lethal, such as heavy metal cations (Dillman, 1996).

In general, there is a significant positive correlation between air pollution levels in a given area and the resulting damage to lichen cells and tissues, especially under humid conditions. In dry areas, lichen bodies rehydrate for shorter periods compared to humid areas, resulting in moisture stress that interferes with air pollution from harmful elements. This accelerates cell damage and tissue death in lichens, especially in sensitive species. Samples are usually collected from lichen populations in the wild, dried, ground, and chemically analyzed to identify the elements accumulated within their bodies. The results are compared with other lichen samples growing in contaminated areas (Cabrall, 2003; Chettri et al., 1998; Branquinho et al., 1997).

Keywords: *Lichens, pollution, factories, toxic, collection.*

1. المقدمة: تقع مدينة لبدة مابين خطي طول (140 00 N 17030 N) ودائرتي عرض (320 00E, 380 30E) فمن المنطقة الشرقية الطريق المكتظ بحركة السيارات ومن المنطقة ملوثات الهواء من عدة مصادر يحيط بها من الناحية الغربية ميناء الخمس التجاري الذي توجد يه حركة السفن التي تعد من المصادر التابع لملوثات الهواء وبذلك تكون مدينة لبدة عرضة لملوثات الهواء وقد تكون نسبة الملوثات بها مرتفعة مما يؤدي لتأكل الصخور والأثار بها.

هذا المشروع محاولة لتقدير نسبة التلوث الموجودة بهواء المدينة وذلك من خلال استخدام الاشنات المحبة والحساسة للتلوث حيث يتم استخدامها كمؤشر لمدى تلوث الهواء.
تتأثر مدينة لبدة بمصادر التلوث المحيطة بها مثل قربها من الطريق الساحلي والفرعي ومصانع الاسمنت بالمنطقة وقربها من محطة توليد الطاقة وعليه فأن مدينة لبدة الأثرية تتأثر بهذه المصادر ويوجد بها تراكيز عالية من الملوثات.
تساعد الاشنات على تثبيت التربة و تكوينها من الصخور كما انها تعتبر مصدر غذائي لبعض الحيوانات البرية و من الناحية الاخرى فلها استخدامات كثيرة في الطب الشعبي و تستخرج بعض المواد الكيميائية منها.برزت أهمية الاشنات في بداية القرن المنصرم باعتبارها دليل حيوي على التلوث بسبب قدرة جسم الاشنات على تجميع و ترسيب العناصر الثقيلة كالكبريت مثلا الناتجة عن حرق الوقود قرب المراكز الصناعية و الطرق الرئيسية للسيارات .(حسين,2005) .
تعتبر الاشنات من افضل حالات التعايش والتكافل في المملكة النباتية ، ولها دورا بارزا في تثبيت التربة وتكوينها الصخري ، كما برزت اهميتها منذ القرن الماضي باعتبارها دليل حيوي على تلوث الهواء في الاماكن القريبة من المصانع ووسائل المواصلات بسبب قدرة جسم الاشن على تخزين المواد الثقيلة الكبريت واكاسيد النيتروجين.
لذا فقد صممت هذه الدراسة لمسح و تشخيص أهم الاشنات في البيئية المحلية و بالتالي إمكانية استخدامها كمؤشر لتلوث الهواء الناجم عن مخلفات حرق وقود السيارات بسبب حركة وسائط النقل و حرق الوقود الأحفوري بمحطة التحلية و الدخان الناتج عن مصنعي (الاسمنت - لبدة-المرقب) و حركة السفن في الميناء.

أهداف البحث Aims of the Research

تتلخص أهداف هذه الدراسة في الآتي :-

1- معرفة انواع الاشنات التي تعيش في مدينة لبدة.
2- معرفة خصائص هذه الاشنات وتصنيفها.
3- معرفة الانواع المحبة للتلوث.
4- تقدير تلوث الهواء و معرفة انواعه.
5- استخدام الاشنات كمؤشر لتلوث الهواء بمدينة لبدة.

الدراسات السابقة

قامت العديد من الدراسات لمعرفة مدى تأثير ملوثات الهواء الجوي على البيئة المحيطة بها ، ومن اهم هذه الدراسات .

1- دراسة الدكتور علي عكاشة الذي قام بدراسة عن تأثير مصنع اسمنت المرقب على الغطاء النباتي بالمناطق المجاورة له , النتائج المتحصل عليها بمنطقة الدراسة تشير إلى تأثير واضح للتلوث الناشئ عن مصنع الاسمنت على الأنواع المختلفة للاشنات حيث لم يظهر أي نوع من الاشنات في المناطق القريبة من المصنع ولكن بعد 1500 متر جنوب المصنع فقد ظهر نوعان من الاشنات بتردد نسبي بلغ % 12 ووفرة نسبية % 13 لكل منهما بينما في اتجاه الشرق فقد تواجد نوع من الاشنات على بعد 1000 متر عن المصنع وبتردد نسبي % 12 ووفرة نسبية 1% ، آما تواجد نوعان من الاشنات على بعد 1500 متر شرق المصنع بتردد نسبي 16 و 20 % ووفرة نسبية تبلغ 7 % و % 9 .(عكاشة ، علي ،2012)
2- في دراسة قام بها كلا من تايلور وبيل تتفق هذه النتيجة مع ما وجده د. عكاشة ، أجريت حول المنطقة الصناعية بولاية واشنطن بأمريكا(ARCO) والتي بينت أن الأنواع المختلفة حول منطقة ارآو من الاشنات كانت تختفي كلما اقترب من المنطقة الصناعية وخاصة في القطاعات التي تتعرض لمعدل اكبر من الرياح السائدة (1983,Taylor and Bell)
3- كما قام عدد من الباحثين من بينهم جونسون بدارسة استخدام الاشنات الموجودة على جذوع الاغصان كدليل للتلوث بحيث يظهر النمو الاعتيادي على بعد(20_10) ميل حارج المدينة وبشكل عام (1992,JOHANSSON) .
4- كما اشار هول فان هناك ثلاث طرق يمكن من خلالها استخدام الاشنات كمقياس لتلوث وهي القدرة على امتصاص وخزن المواد السامة والموقع والمسافة عن مركز التلوث
(HALE, 1984)
5- الدراسة التي قام بها فان وبريتج لقياس مقدار التلوث الحقيقي في جسم الاشنات مأخوذ من الحقيقة التي تشير الى ان الاشنات لها القدرة على خزن المواد السامة وبالتالي
(استخدام هذه المعلومات لتقدير الكمية . (BRUTEIG , 2001)
(VAN_DOBBEN‘1999)..
6- الدراسة التي قام بها برانكونيو حيث قام برسم خريطة لبعض الأنواع او جميعها بالقرب وحول منطقة التلوث لقياس تأثير وكثافة توزيع الملوثات.وتعتبر ابسط طريقة وذلك برسم توزيع وتواجد الأنواع قرب وحول مصدر التلوث وربطها قدر الامكان بكميةSO_2 في الجو(branquinho، 1999)
7- دراسة قامت بنقل اشنات سليمة الى المناطق الملوثة ومتابعة الأضرار التي تحصل للأشن باستخدام نوع معين من الأشنات المعروفة بحساسيتها للتلوث. وقد استخدمت الدراسة النوع*parmelia sulcata* كمقياس للتلوث في كندا وتم ربط اعداد الاشنات بتركيز SO_2 في منطقة التلوث.(leblance&rao, 1973) .

8- كما نفدت دراسات مماثلة في كل من الدانمارك و فلندا وبالتالي فان تركيز SO2اعتبر كعامل مهم في التلوث مما ينعكس على توزيع الاشنات في المدن الصناعية . ومن المرجح ان SO2 يمتص علي الجدار الخلوي او ينفذ الى مواقع معينة في داخل الخلية(1976,Hawksworth)

9- في دراسة لبيان معامل ارتباط تركيز النيتروجين بمعدل انتشار نوعية من الأشنات السطحية epiphytic lichens تحت ظروف زيادة كثافة مرور السيارات في المناطق السكنية، وجد أن الأشنة *Physcida scendens* المحبة للنيتروجين nitrophylic، والأشنة *Hypogymnia Physode*s المحبة للحموضة acidiphylic تأثرياً بدرجات متفاوتة تحت ظروف زيادة الكثافة المرورية في المدينة المزدحمة، فانخفض محتوى الأشنة الأولى من النيتروجين، بينما لم تتأثر الأشنة الثانية.
(2003, Gombert et a).

10- وفي دراسة قام بها Tarhanen et al., (1999) رشت الأشنة Bryoriafuscescens بمحاليل تحتوى على أيونات الكوبلت والنيكل، سواء منفردة أو مختلطة في محلول من حمض الكبريتيك رقمه الهيدروجيني 3 وذلك لدراسة تأثير الأمطار الحمضية والمعادن الثقيلة المترسبة على فاعلية الغشاء السيتوبلازميللأشنة، وتم ذلك عن طريق قياس معامل التوصيل الكهربي للمحاليل المترشحة، ومدى تسرب أيونات الوتاسيوم وتركيز الأرجسترول ergosterolconcentration.

وأظهرت نتائج الدراسة السابقة زيادة تركيز أيونات الكوبلت والنيكل في الجسد الأشني الذي تعرض للتلوث بالعناصر السابقة، وزاد التوصيل الكهربي مع زيادة الحموضة، ولم يكن للتلوث بالعناصر الثقيلة دور في زيادة التوصيل الكهربي، على الرغم من زيادة تركيزها داخل الجسد الاشني، إلا انها ادت الى زيادة ترشح ايونات البوتاسيوم وخفض تركيز الارجسترول. وتدل هذه النتائج على تباين استجابة الغشاء السيتوبلازمي للمعاشرين الفطري والطحلبي المشاركين في تركيب الأشنة للمعادن الثقيلة والامطار الحمضية.
(Tarhanen et al، 1999).

11- وفي نفس المجال، درس Gartyetal,. (2002) التأثير البيئي للنشاط الإنساني في صحراء النجف على اشنة الصحراء Ramalinamaciformis ذات الجسد الشجيري النامي على سطح الصخور، وذلك من ناحية انتاج الإيثيلن، وقدرة الكوانتم لنظام الضوئي PSII مقدرة على صورة نسبة الوميض الكلورفيليChlorophyIIfluorescenceratio (F_V/F_m)، بالاضافة إلى تقدير التسرب الاليكتروليتيelectrolyte Leakage للأغشية السيتوبلازمية مقدرة على صورة توصيل كهربي electric conductivity.(Gartyetal,. 2002)

وأظهرت نتائج الدراسة السابقة أن الأشنة R.maciformis حساسة للتلوث الجوي الناتج عن النشاط السكاني، ويمكن الاعتماد عليها كمؤشر حيوي bioindicator للتلوث، حيث يعتمد على انتاج الايثلين والتوصيل الكهربي في هذه الأشنة كمقياس جيد لحيوية الأشنة أكثر من الاعتماد على معدل نيبة الوميض الكلوروفلي.

12- وفي دراسة أخرى تناولت تأثير التلوث الجوي على التنوع الحيوي للأشنات في منطقة حوض البحر المتوسط، وجد Giordanietal., (2002) أن تعرض الأشنات للتلوث أدى إلى تراكم الملوثات داخل أنسجتها بحيث صارت الأشنات راكمات حيوية bioaccumulators، مما أدى علي انحسار الأنواع الحساسة، والتأثير على التنوع الحيوي للأشنات في مدينة Liguria بشمال ايطاليا.

13- وفي دراسة لمدى استجابة الأشنات لتغير محتوى الهواء الجوي من الكبريت، وجد Wisemand and Wadleigh (2002) أن نمو الأشنةAlectoriaSarmentosa التي أعيدت زراعتها في مناطق سكنية بجزيرة نيوفوندلاند بكندا، تأثرت بتلوث الهواء الجوي بالكبريت الذي اختلف مصدره من منطقة إلى أخرى، ففي منطقة Bonavista كان مصدر الكبريت هو رذاذ ماء البحر المشبع بالكبريت، بينما كان مصدره في منطقة St. John هو زيادة كثافة النشاط السكاني وما يتبعه من حرق الوقود.

كما أجريت دراسة أخرى في شمال السويد، أظهرت أن عدد أنواع عشائر الأشنات انخفض من 30 إلى 17 نوعاً، وعزي ذلك إلى إنشاء مصنع لإنتاج السلفيت solphite أدى إلى تلوث الهواء الجوي ، والإضرار بعشائر الأنواع الحساسة من الأشنات.

14- وفي بحث قام به Murohy et al., (1999) تم فيه تحديد أنواع الأشنات المنتشرة في المناطق الريفية المحيطة بمحطات توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم في شمال شرق الولايات المتحدة، فلاحظوا إنحسار أنواع عديدة من الأشنات الحساسة التي كانت نامية على أشجار الغابات القريبة من مصدر تلوث الهواء الجوي، خاصة تلك التي تقع في مسار الرياح الحاملة لملوثات الهواء.

وشملت الدراسة السابقة أنواعاً مختلفة من الأشنات السطحية epiphytic lichens القشرية والشجيرية والورقية على طول كيلومتر واحد في اتجاه الرياح الحاملة للهواء الملوث الصادر عم محطة توليد الكهرباء، ولوحظ انخفاض عدد الأشنات النامية طبيعياً على الأشجار كلما اقتربنا من مصدر التلوث.

وعندما يقل مصدر التلوث، أو ينتهي وجوده وتأثيره، فإن عشائر الأشنات التي عانت من هذا التلوث تعود إلى نشاطها الطبيعي مرة أخرى، وتعاود النمو في المنطقة التي كانت تنتشر فيها قبل التلوث. ولقد حدث ذلك في عديد من دول العالم التي عانت مدنها من التلوث لفترة ما، مثال ذلك ما حدث في السويد بعد تنظيف مصفاة لتكرير زيت البترول الطفلي (الحجري) Shale–Oil ، وعند غلق مصنع لإنتاج السيليلوز في استراليا، ومصنع آخر يعمل بحرق الفحم في أوهايو بالولايات المتحدة.

15- وفي مصنع أوهايو السابق ذكره تسبب تلوث الهواء الجوي في انحسار عشائر الأشنات السطحية حول المصنع إلى حد كبير، إلا أنه عندما اتبع برنامج لخفض التلوث الجوي في هذه المنطقة عن طريق تقليل الدخان المتصاعد المحتوي على ثاني أكسيد الكبريت بتركيز أعلى من 10 جزء في المليون، أمكن لعشائر الأشنات الطبيعية إستعادة نشاطها ونموها مرة أخرى بعد نحو أربعة سنوات من إزالة الملوثات، خاصة الأشنةParmelia (Pseudoparmelia) caperata.

16- وفي لندن بالمملكة المتحدة، اتبع برنامج مماثل لخفض تلوث بثاني أكسيد الكبريت، حيث كانت نسبته قد وصلت إلى نحو 300 – 400 ميكروجرام لكل متر مكعب هواء، فتم خفضه إلى 100 ميكروجرام لكل متر مكعب هواء، أو دون ذلك. ولقد أدى هذا الانخفاض إلى إعادة نمو عشائر الأشنات في المناطق التي كانت شديدة التلوث قبل بداية البرنامج.

نبذة عن تلوث الهواء:

التلوث يعني اختلاط الهواء بمواد معينة، مثل الدخان الناتج عن احتراق الوقود الأحفوري , وبإمكان تلوث الهواء الإضرار بصحة النباتات والحيوانات، وتخريب المباني والإنشاءات الأخرى.

تعريف الاشنات:

هي مخلوقات حية مكونة من طحلب وفطر يعيشان معيشة تكافلية.

1 . 2 . الاشنات و التلوثLichens and Pollution

إن معظم الاشنات لا تقوى على النمو إلا في الهواء النقي ,فهي لا تعيش في المدن والقرى حيث يكثر الدخان المنبعث من المعامل ,وبخاصة إذا كانت المعامل كيمائية والتي تلوث الهواء .(Bioindicators1989) و بعضها ينمو على الأحجار وعلى الصخور بالأمكنة المثالية لتواجد الأشنات هي الباحات والفناءات الواسعة ,إذ غالباً ما تغطي الاشنات شاهدات القبور وفي مناخات الهواء النقي يعيش نحو 20 نوعاً من الاشنات ,وبخاصة على الأحجار الجيرية التي تعلو في المقابر ,ونحو 40 نوعاً على الأحجار الرملية .يلوث الهواء أنواع من القذارة من مثل ديوكسيد السلفورSulphur dioxid" " حيث أن هذا الغاز يذوب في الماء ليشكل أسيداً ,وهو يفعل ذلك عندما يذوب في المطر الساقط إلى الأرض فتتلوث به .(Gooderham2002) بسبب أن معظم هذا الغاز يوجد كغاز في الفضاء ,حيث أن نسبته كلما زادت في الفضاء زادت نسبته مع المطر الهاطل .وهكذا فالمطر الاسيدي يتسبب بفناء بعض النباتات والأشجار مع مرور الزمن تماماً كما يدمر الاشنات.(Stribling1999)

ونمو اشنات معينة أو انعدامها يمكن أن يشكل الدليل على تلوث الهواء أو انعدامه ,أو حتى نسبته في مكان معين بل ويمكن اعتبار ذلك كمؤشر موثوق على النباتات .إن بعض الاشنات بإمكانها ,أكثر من غيرها أن تعيش حتى في الهواء الفاسد .وتتنوع الاشنات بحسب المناطق والاقليم ,فتلك التي تعيش في مناطق بعينها ,نقية نسبياً يمكنها طبعاً أن تنمو بصورة أفضل من تلك التي تعيش في الأقاليم الأكثر تلوثا (Dickens 2002).

1 . 3 . اهم مميزات الاشنات:

1. من أبطأ الكائنات نمواً.
2. تتميز بقدرة فائقة على تحمل الجفاف التام لفترة طويلة، مما يمكنها من العيش في الأماكن المكشوفة كالصخور العارية.
3. تتميز بتحملها للبرودة والحرارة الشديدتين، ولكن بدون نمو، أي أنها تحيا حياة كامنة.
4. تنمو بشكل أفضل في المناخ الرطب.
5. تحصل الاشنات على ما تتطلبه من مواد غذائية ، وربما تذاب هذه المواد في ماء المطر الممتص، ولعل هذا يجعلها حساسة لشوائب الهواء، مما ينتج عنه تلون الاشنات وتشوهها وبقاؤها صغيرة أو قتلها) بشير(2008 ,

1 4 . . أماكن تواجد الاشنات:

1. تعتبر من أكثر المخلوقات الحية قدره على تحمل الجفاف والبرد.
2. تنمو في أماكن قلما يوجد مخلوقات تستطيع البقاء فيها
3. توجد في الصحاري.
4. على التربة العارية والصخور في المناطق القطبية.
5. تنمو على جذوع الأشجار في الغابات
6. .في قمم الجبال

1 . 5 : أنواع الاشنات:

حسب شكلها تنقسم إلى:

- الاشنات القشرية : على هيئة قشرة تلتصق على الصخور أو الأرض.
- الاشنات الورقية : على شكل جسم نباتي ممتد ويشبه الورقة.
- الاشنات الثمرية : ذات جسم كثير التفرع.

- الاشنات الخيطية.
- الاشنات الحرشفية).

1 . 6 . اهمية الاشنات:

1- تعد الاشنات مصدراً لمختلف المركبات الكيميائية والروائح والأدوية والعقاقير والصابون.
2- لها دور في توازن النظام البيئي.
3- تعمل على تفتيت الصخور التي تنمو عليها وبالتالي زيادة خصوبة التربة.
4- لها القدرة على إنتاج بعض المركبات التي تستخدم في علاج كثير في الأمراض مثل (الأورام الخبيثة ، أورام الصدر ، الجروح ، الأمراض الجلدية)
5- تستخدم كغذاء للإنسان وبعض الحيوانات.
6- تستخدم للكشف عن التلوث البيئي حيث تعتبر الاشنات حساسة جدا للتلوث الناشئ عن وجود ثاني أكسيد الكبريت في الجو وتقل الاشنات عندما يزداد تركيزه في البيئة.

1 . 7 . : صور لبعض انواع الاشنات:

فيما يلي نعرض صورا متنوعة لبعض من الاشنات السائدة

صورة (1)

صورة (2)

الاشنات القشرية على صورة قشور مثل(Lepraria sp)

صورة (3)

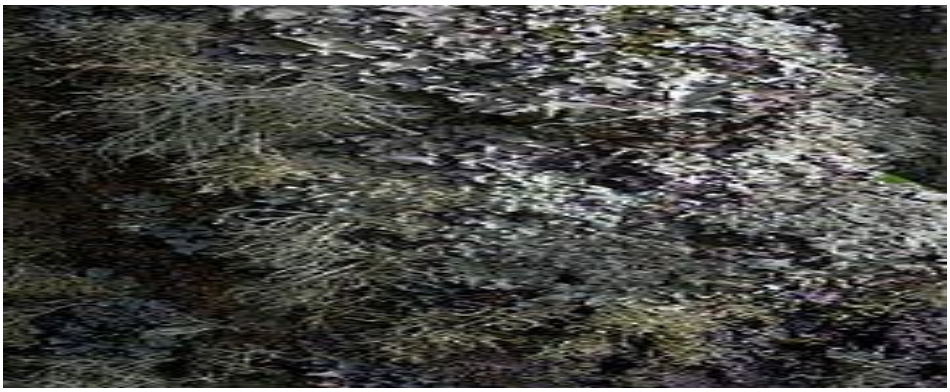
صورة (3)

صور لبعض الاشنات الورقية

صورة (6)

صور لبعض الاشنات الخيطية

صورة (7)



صورة (8)

صور الاشنات الحرشفية

III .2 موقع منطقة الدراسة **Locality of The Area**

تقع منطقة لبدة في الجهة الغربية من ليبيا والواقعة في مدينة الخمس ما بين خطي طول(320 00E, 380 30E) ودائرتي عرض. (140 00 N , 17030 N)

صورة (9)

صورة (10)

خريطة منطقة الدراسة

III.2.1 جيولوجية المنطقة The Geology of The Area

تشير الدراسات المتعلقة بالتركيب الجيولوجي فيما يخص أرض ليبيا، بأنها لازالت تحتاج إلي مزيد من الدراسات والأبحاث المتعمقة، ومثلما أشارت تلك الدراسات إلي إن أول من وضع خريطة ليبيا الجيولوجية هو الايطالي(أردوتوديزبو)1939، والتي من خلال الجيولوجي بصفة عامة، وخاصة الأجزاء الشمالية من البلاد يعتبر حديث التكوين، أي أنه قد حدث في الزمنيين الثاني والثالث،باستثناء المناطق الجنوبية للبلاد التي يرجع تكوين بعضها إلي ما قبل الكمبري. منطقة لبدة تقع ضمن هذا النطاق، والذي اتضح أن أغلب التكوينات ما هي إلا عبارة من ترسبات من الحجر الجيري والرملي، والتي تعتبر السبب المباشر في انتشار الرمال التي هي نتيجة تعرض هذه الصخور إلي عوامل التعرية والتجوية (الحجاجي 1989، المهدوي،1990).

الوضع البيئي لمنطقة الدراسة The Ecological situation of the study Area..

2.1 . التربة :

تدخل الترب الليبية في نطاق ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، فهي تتميز بصفات وخصائص تميزها عن ترب المناطق الرطبة، والباردة منها والاستوائية على حد سواء،ومن أهم هذه الخصائص احتوائها على نسب ضئيلة من المواد العضوية والنيتروجين،الترب الليبية عادة تكون خشنة إلي متوسطة القوام ونشاط الأحياء الدقيقة فيها بسيط أومن عدم، وفي الغالب يكون لون التربة بني محمر(بن محمود الجنديل 1984).

2. 2 . مناخ منطقة الدراسة The Climatie of study Area

تخضع ليبيا للمناخ المداري الحار،الذي يسود معظم القسم الشمالي من القارة الإفريقية ، حيث تخضع لمناخ البحر المتوسط والمناخ الصحراوي، وقد يسود الأخير في سنوات وفصول أخرى مما يزيد من تأثير المناخ الصحراوي، ويتناقص تأثير مناخ البحر المتوسط كلما ابتعدنا نحو الجنوب فتنوع المناخ في المناطق المختلفة من ليبيا يرجع إلي التباين الجغرافي،واختلاف التضاريس،و القرب والبعد عن ساحل البحر(شرف ،1996)، وبما أن منطقة الدراسة تقع في شمال غرب ليبيا على الحافة الشمالية الشرقية للجبل الغربي"جبل نفوسة"في منطقة لا تبعد عن البحر الأبيض المتوسط، فإنها تقع ضمن منطقة انتقالية بين مناخ البحر المتوسط الذي يسود الشريط الساحلي ومناخ المرتفعات الشمالية(المناخ الجبلي)، وهو بصفة عامة معتدل في الشتاء، وحار في الصيف ، وأمطاره شتوية.

مواد وطرق البحث Materials and Methods

. جمع العينات الاشنية

تم تحديد منطقة الدراسة والتي تركزت بمدينة لبدة الاثرية داخل مدينة الخمس ، بحيث تم التركيز عند تجميع العينات بالدرجة الأولى على العينات الاشنية الطرية والتي جمعت خلال الرحلات الميدانية للمنطقة ، وكانت الرحلات الميدانية متكررة حيث جمعت العينات في الفترة الواقعة ما بين الاول من شهر فبراير لسنة 2016 م وحتى 30 من شهر يوليو2016 م ، وبلغ عدد الزيارات اكثر من 10 زيارات تم فيها مسح المنطقة بالكامل .

2. . الأدوات الحقلية

وعملياً فان الأدوات المستخدمة في تجميع العينات وتعريفها هي :

- دراسة مكتبية يتم فيها مراجعة الدراسات السابقة و بعض المراجع العلمية الأخرى.
- دراسة ميدانية و تشمل :زيارة الموقع .
- استخدام الدليل الخاص للاشنات داخل منطقة التلوث.
- كراسة ملاحظات.
- آلة تصوير رقمية ملونة.
- عدسة مكبرة.
- بوصلة.
- جهاز قياس تلوث هواء .
- إجراء تجارب معملية لمعرفة اصناف الاشنات الموجودة داخل المنطقة.

3. . خطوات العمل:

. خطوات المساحة :

1) تسجيل احداثيات الموقع خطوط الطول والعرض.
2) تسجيل انواع الأشجار التي تم اختيارها.
3) حساب عرض الشجرة من على ارتفاع1.3 متر من الأرض.
4) تحديد الاتجاهات الاربعة بواسطة البوصلة وحدد موقعها على جدع الشجرة.

كيفية تسجيل دليل الاشنات على جدع الشجرة :

1) قراءة والتحقق في الصور والمعلومات الموجودة والتي قد تم طباعتها ملونة والتي فيها الأنواع الحساسة و قوية التحمل للنتروجين وتعرف على خصائصها ومميزاتها والتي موضعه تحت منها.
2) تسجيل فقط الأنواع الموجودة في دليل الاشنات.
3) تحديد مساحة في كل اتجاه تتراوح ما بين50*10 سم على الشجرة و على ارتفاع من1.5_1م من سطح الأرض.
4) القيام بتسجيل عدد الأنواع المحتملة والحساسة في كل اتجاه E) ،S، W،(L
5) العدد الرقمي للدليل هو الفرق بين اعداد الأنواع المحتملة والأنواع الحساسة في كل شجرة.
6) القيام بعد الأنواع المحتملة، والقيام بعد الأنواع الحساسة.
7) تحديد الموقع المحدد الذي يتلاءم مع جمع العينات.

8) تحديد 5 او اكثر من اشجار الصنوبر او اليتولا(ليس خليط من كليهما)تعيش في ظروف بيئية متساوية ولا تكون قريبه من بعضها ولا تكون بها ضلال كثيرة.
9) الأشجار التي يعيش تحتها نبات اللبلاب يجب ان لا يتم اختيارها.
10) الأشجار المختارة يجب ان تكون لا يوجد فروع بها وانها بساق واحدة فقط ويكون جدع الشجرة اكثر من40سم
11) البحث عن وجود اغصان ويجب ان تستطيع ان تصل اليها
12) تجنب المواقع التي بها كربونات الكالسيوم
13) القيام بإعادة هذا العمل لكل شجرة.
14) القيام بتسجيل الأنواع الموجودة على كل شجرة.1

IV.3.2 . مدة الدراسة:

استمرت الدراسة مدة خمسة اشهر متتالية بداية من شهر فبراير الى شهر يونيو .

.أدوات تحليل الهواء:aero call

1- جهاز قياس الأس الهيدروجيني PH – meter ، لتحديد قيمة PH .

2- جهاز قياس التوصيل الكهربائي EC- meter ، لتحديد نسبة الغازات الكلية .

خطوات العمل للدراسة التصنيفية

1. تجميع العينات :

بدأ تجميع العينات من شهر فبراير 2016 إلى شهر يوليو 2016 ، وذلك مراعاة لجميع فصول السنة حيث بلغ عدد الزيارات الميدانية خلال مدة الدراسة كاملة مايقارب 10 زيارات ميدانية.

2 . تصنيف الاشنات

تمثل الأشنات مجموعة كبيرة من الفطريات المتعاشرة مع طحالب خضراء أو خضراء مزرقة (سيانو بكتيريا)، وتتبع معظم هذه الفطريات طائفة الفطريات الأسكية الهيفية المكونة لأجسام ثمرية طبقية مفتوحة apothecial filamentous ascomycetes (Class: Discomycetes).

وتتميز الفطريات الأشنية التابعة لهذه الطائفة بنكونها لأجسام ثمرية كبيرة الحجم، ملونة بألوان باهته أو زاهية، طبقية أو كأسية أو فنجانية الشكل، مفتوحة منذ بداية تكوينها، وتحمل أكياسها الأسكية على السطح الخارجي، أو داخل تجاويف مفتوحة، كما أنها تنفث جراثيمها الأسكية على هيئة سحب جرثومية mazaedia.

والأكياس الأسكية بيضاوية إلى إسطوانية الشكل، يتخللها خيوط عقيمة Paraphyese، وفي بعض الحالات تتفرع أطراف الخيوط العقيمة وتنمو أعلى مستوى الأكياس الأسكية مكونة طبقة عليا تعرف باسم الغلاف العلوي epithecium. وينفتح الكيس الأسكي بطريقة غير غطائيةinoperculate، قد تكون ثقبيةPoredehiscence أو منقاربةrostratedehiscence في الأكياس الأسكية وحيدة الغلاف (الجدار)، أما في الأكياس الأسكية ثنائية الغلاف فإن الجراثيم الأسكية تتحرر عن طريق تمدد الغلاف الداخلي وخروجه من الغلاف الخارجي، فيما يعرف باسم fissitunicatedehiscence (جدول).

3 . التحديد التصنيفي للأشنات: لا يجد العاملون في مجال دراسة الأشنات صعوبة ما في التفرقة بين الفطريات الأشنية (الأشنات) والفطريات حرة المعيشة، فالأولى معقدة التركيب، ذات جسد مميز وملون بألوان زاهية متعددة، وقد يكون مبرقشاً،

إلا أن هناك فطريات أشنية ضعيفة التأشن، تشارك في تكوين بعض الأشنات القشرية وتكون غيرثابتة الصفات، مما يصعب من التعرف على كنهها وتصنيفها.

الكيس الأسكي وحيد الغلاف **Unitunicate**		**الكيس الأسكي ذو غلافين** **Bitunic**
تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تمدد قمة الكيس الأسكي في شكل منقاري. rostrate dehiscence أهم تحت الرتب Cladoniieae **Lecanorineae** Peltigerineae Pretusarineae Teloschistineae	تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تفتح ثقبي في قمة الكيس الأسكي Pore dehiscence أهم الرتب: Caliciales Gyalectales Helotiales Ostropales Pezizales	تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تمدد الغلاف الداخلي وانفصاله عم الغلاف الخارجي. fissitunicate dehiscence أهم الرتب: Arthoniales Dothideales Gomphillales Lecanidiales Opergraphales Pyrenulales Verrucarialess

جدول (1) المجموعات الرئيسية للفطريات الأشنية مصنفة تبعاً لصفات غلاف الكيس الأسكي وطبيعة تفتحه (عن Alexopoulos et al., 1996).

ولقد ذكر (Hawksworth 1980b) قائمة تضم نحو ثلاثين جنساً من الفطريات، منها أنواع أشنية Lichenized، وأخرى متغذية على أشنات أخرى Lichenicolous، بالإضافة إلى بعض الأنواع غير الأشنية non- Lichenized، وهذه تضم أجناساً معروفة مثل Arthonia، وArthopyrenia، وBuellia.

إلا أن تعريف المعاشر الفطري في الأشنات وتصنيفه وتحديد اسمه العلمي قد تنازعه علماء الأشنات وعلماء الفطريات، مثال ذلك الفطر Placographaflexella الذي عرفه علماء الأشنات تحت اسم Ptychographaflexella، وفي حالة أخرى فضل علماء الفطريات رد تصنيف الأنواع التابعة للجنس الأشني(Mycoporum) Dermatina إلى الجنس المترمCyrtidula.

وتضم الفطريات المعروفة انواعاً شاذة التكافل Parasymbionts، وأخرى متطفلة Parasites، بالإضافة إلى أنواع أخرى من هذه الفطريات متغذية على الأشنات lichenicolousوهي مجموعة كبيرة من الفطريات التي تمر بمرحلة انتقالية بين التأشن وعدم التأشن، وتضم فطريات أسكية وأخرى أسكية لا جنسية mitosporic fungi، بعضها مكوّن لأجسام ثمريةكونيديةConidiomata.

وتنمو الفطريات المتغذية على الأشنات على الجسد (الثالوس) الأشني، مستمدة احتياجاتها الغذائية من المعاشر الطحلبي العائلhost alga، إلا أنها تظل محتفظة بطبيعتها الغذائية المتعايشة. ولقد نالت هذه الفطريات حظاً وافراً من الدراسة سواء من باحثي الفطريات أو الأشنات.

4 . نظم تصنيف الأشنات:

يعتبر عالم النبات السويدي لينيس (1778- 1707) Linnaeus أول من صنف الأشنات ووضعها مع الطحالب، واعتمد على شكل (نمط) نمو الجسد الأشني (ورقي – حرشفي – شجيري...) في تصنيفها إلى تسع مجموعات، ثم تلا ذلك محاولات أخرى اعتمدت على شكل الجسم الثمري الأسكي وصفاته الخارجية.

فعلى سبيل المثال قام عالم الفطريات السويدي Elias Fries عام 1831 بتقسيم الأشنات إلى رتبتين، تضم الرتبة الأولى الأشنات المكونة لأجسام ثمريةأسكية مفتوحة apothecia، والتي تطلق جراثيمها الأسكية في سحابات جرثومية mazaedia، بينما تضم الرتبة الثانية الأشنات المكونة لأجسام ثمريةدورقية (قارورية) الشكل Perithecia، وكذلك الأشنات المكونة لأجسام ثمريةأسكية كأسية مثقبة Pored apothecia، كما في الجنس Pertusaria، ولم يأخذ Fries في الاعتبار الصفات المجهرية للأجسام الثمرية الأسكية ونشأتها.

وعلى الرغم من اكتشاف الطبيعة الثنائية للأشنات dual nature of lichens، وتكونها من معاشرين فطري وطحلبي، بوساطة العالم Schwendener عام 1867، فقد واصل معظم علماء الأشنات تصنيفها كمجموعة نباتية محددة مستقلة.

ولقد وصلت المقترحات المضللة لتصنيف الأشنات مداها على يد عالم الأشنات النمساوي Zalbruckner، الذي تبني المقترحات المقدمة من العالمين EnglerPrantl& في كتابهما (العائلات النباتية الطبيعية Die naturlichenPflanzenfamilien)، حيث تداول هذا النظام خلال ثلاثينيات القرن العشرين في كتابهما CatalogusLichenumUniversalis.

ولم ينتبه كثير من علماء الأشنات في ذلك الوقت إلى المقترحات التي قدمها عالم الأشنات الفنلندي Vainio عام 1890 لتصنيف الأشنات على أساس عدم وضعها في مجموعات تقسيسة منفصلة، بل توزيعها داخل المجموعات التقسيمية الفطرية.

ويعتمد حالياً في تصنيف الأشنات على تلك المقترحات التي قدمها Vainio، خاصة بعد التطور الكبير في دراسة الشكل الظاهري للجسد الأشني خلال النصف الثاني من القرن العشرين، والذي أدى إلى تصنيف الأشنات إلى رتب وعائلات بصورة أفضل من النظام الذي اقترحه الفنلندي.

ويشمل تصنيف Vainioللأشنات قسمين رئيسين، يضم الأول الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية مفتوحة Division: Discomycetes، والثاني الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمريةدورقية (قارورية) الشكل Division: Pyrenomycetes.

ولقد قسم العالم السابق قسم الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية مفتوحة إلى ثلاثة تحت أقسام، الأول هو تحت قسم الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية قرصية Subdivision: Cyclocarpeae، والثاني هو تحت قسم الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية أسطوانية وضيقة Graphideae (lirelliform apothecia) :Subdivisionن والثالث هو تحت قسم الفطريات الأسكية المكونة لأجسام ثمرية تطلق جراثيمها الأسكية في سحابات جرثومية Subdivision: Coniocarpeae (mazaedia).

لا يمكننا اعتبار الأشنات مجموعة نباتية مستقلة، فالنمو الجسدي (الثالوس) والأجسام الثمرية هي في مجملها تراكيب فطرية، ولهذا فمن المنطقي تصنيف الأشنات كفطريات، وبنفس النظام المتبع في تصنيف وتقسيم الفطريات.

ولقد اتفق جمهور علماء الأشنات على عدم الاعتماد على نوع المعاشر الطحلبي كأساس تصنيفي للأشنات، وهكذا تم توفيق الوضع التصنيفي للاشنات على أساس النظم المعاصرة لتصنيف وتقسيم الفطريات غير الأشنية، إلا أن ذلك كان بطيئاً في تنفيذه، ولم يساير التقدم المستمر الذي حظيت به الفطريات غير الأشنية.

فعلى سبيل المثال تعتبر نشأة الجسم الثمري الأسكيascocarp ontogeny وتركيب جدار الكيس الأسكي ascus wall structure، وتركيب الجهاز القمي للكيس الأسكيapical apparatus صفات أساسية في تصنيف الفطريات الأسكية، وعلى الرغم من ذلك فإن علماء الأشنات لم يضعوا هذه الصفات في اعتبارهم عند تصنيف الأشنات إلا مؤخراً (Kirk et al., 2001)، ومازالت تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

ولعل طبيعة الأشنات الثنائية أدت إلى أحجام علماء الفطريات عن دراستهما التي تحتاج ليس فقط إلى متخصص في الطحلب الخضراء، بل وآخر في السيانوبكتيريا بالإضافةإلى ثالث في الكيمياء (من أجل ما تنتجه من مركبات) هذا طبعاً غير المتخصص الأساسي في الفطريات الذي يأتي في المكان الأول.

ولقد اقترح عالم الفطرات السويدي Nannfledt (1932) فصل مجموعة الفطريات الأسكية ذات الطبقة الخصيبة ascohymenial group عن الفطريات الأسكية المسكنيةascoloculargroup المشاركة في تكوين الجسد الأشني، ثم نفذ Santesson (1974) هذا الاقتراح بعد ذلك في مرجعه الهام عن تصنيف الأشنات الورقية والحرشفية.

وهناك نظام آخر لتصنيف الأشنات أكثر ارتباطاً بالفطريات، اقترحه Erikson (1982)، تعرف خلاله على مجموعات أشنية أكثر، رفع بعضها من مستوى الرتب orders، كما رتب الرتب المقترحة في تتابع مختلف نوعاً ما.

وعلى الرغم من أن جملة الأشنات المعروفة حالياً تصل إلى نحو 13500 نوع مختلف، إلا أن هناك أنواعاً أخرى مازالت مجهولة ولا يعلم الإنسان عنها شيئاً، مثال ذلك الأشنات الاستوائية المكونة لأجسام ثمريةأسكيةدورقية tropical Pyrenocarpous Lichens، والأشنات المكونة لكياس أسكية مزدوجة الغلاف bitunicate Lichens،وغيرها منالأشنات التي تنمو في بيئات ومواطن بعيدة عن متناول الباحثين والدراسين (Sipman and Aptroot, 2001).

ومن ناحية أخرى، لا يمكن الإدعاء بأن قوائم تصنيف الأشنات واقتراحات تقسيمها تغطي جميع الأشنات المعروفة، فهناك قوائم لأشنات انجلترا، وأخرى لغرب أوروبا، وثالثة لأمريكا الشمالية.. وهكذا. كما أن بعض الأشنات ليس لها وضع تصنيفي محدد، ومازالت تحتاج غلى مزيد من الدراسة قبل إدراجها في العائلة المناسبة لها، خاصة تلك الدراسات المتعلقة بنشأة الجسم الثمري وتركيب الكيس الأسكي.

ولا يمكن في كتاب مثل تناول الوضع التقسيمي لجميع الفطريات الأشنية، غلا أننا سوف نلقي الضوء على أهم الرتب والعائلات والأجناس ذات الهمية التصنيفية، والتي تتبع شعبة الفطريات الأسكية Phylum: Ascomycota، طائفة الفطريات الأسكية الهيفية المكونة لأجسام ثمرية طبقية (كأسية) Class: Discomycetes.

النتائج Results

تشمل نتائج هذا البحث دراستين مما :

1 - الدراسة البيئية ونتائج تحليل الهواء.

2 - الدراسة التصنيفية للاشنات . .

1 . . نتائج الدراسة البيئية العملية : تتضمن نتائج تحاليل الهواء

في هذا الجزء العملي ، جمعت عينات الهواء،من داخل المدينة وحددت نسبة مكوناته باستخدام جهاز قياس للغازات وسجلت البيانات الأولية.

كما موضح بالجدول التالي:

المحطة	التاريخ	الزمن	NO_2	VOC	O_3
مفترق الطريق مقابل الاثار	**2015-2-25**	**pm3:00**	**0.057 PPm**	**0.000 PPm**	**0.000 PPm**
بالقرب من القوس	**2015-2-25**	**pm3:00**	**0.053 PPm**	**0.000 PPm**	**0.024 PPm**

جدول (2) يبين مواقع جمع عينات الهواء

2. . نتائج تصنيف الاشنات:-

تم تشخيص الاشنات اعتمادا على الشكل الظاهري ولون الجسم الاشني ، رفعت نماذج من الجسم بعد ترطيبه لبضعة دقائق وحضرت شرائح لفحصها تحت المجهر الالكتروني باستخدام قوة تكبير 4 ثم 10 ثم 40 على التوالي ، ثم دونت المعلومات حول الاشن والتراكيب الثمرية ان وجدت (Hale، 1984).

الجنس	نوع الثالوس	اللون	الاجسام الثمرية
Lecidea	قشري Crustose	ابيض مشوب بالسمرة	+
Xanthoria	ورقي foliose	برتقالي امق	+
Candelina	ورقي foliose	اصفر كبريتي	+
Vezdaea	قشري Crustose	اخضر باهت	+

جدول (3) يبين انواع الاشنات الموجودة في منطقة الدراسة

المناقشة Discation

تم تشخيص الاشنات بعد نقلها الى المختبر اعتمادا على الصفات الظاهرية كشكل وطبيعة النمو اضافة الى الصفات الشخصية المتمثلة بالأجسام الثمرية وطبيعة الكيس والسبورات الكيسية (Brown;1974, 1994,Hale;1974,et al (Ahmadjian&Hale

وعلى ما يبدو من هذه الدراسة فان الاشن Xanthoria يتميز بالجسم الورقي ذو اللون البرتقالي المصفر الى الاحمر وحتى الاحمر الداكن بسبب وجود صبغات الانثراكوينون anthraquinones والاجسام الثمرية جالسة والسبور الكيسي ثنائي..

اما الاشن Lecidea فقد تم تشخيصه وفق النمو القشري المميز ذو اللون الابيض المشوب بالاون الرمادي وهو اكبر الاجناس المعروفة في الاشنات اذ يضم 800 نوع قسم منها عالمية الانتشار .وبعد عمل مقاطع طولية في جسم الاشن ظهر جليا ان apothecia تحتوي على اكياس ذات سبورات كيسية من نوع muriform اي انها تتكون من عدة خلايا وذات تقاسيم طولية وعرضية وبالتالي فان اسم الجنس للاشن اعيد تصنيفه وفق البحوت الحديثة الى الجنس Vezdaeaوالذي يتواجد وبتكرار عالي مع الحزازيات .(1976,Brown)

تؤكد نتائج هذه الدراسة تواجد الاشن Vezdaea مع الحزازيات الحقيقية (Funaria) التي تشكل بيئة دقيقة (micro-climate) تساعد الاشن على تحميل الظروف القاسية اثناء ارتفاع درجة الحرارة في المناطق الضليلة ، ويمكن ملاحظة ذلك بالعين المجردة من مسافة بعيدة .

وقد يساعد مثل هذا الموطن الاشن الحصول على الماء المحيط به على الاقل في ساعات الصباح الباكر ، وبشكل ندى من البيئة المحيطة

كما معروف لدى الجميع ان غاز النيتروجين المكون الأساسي للهواء الجوي، حيث تبلغ نسبته نحو 78%، يليه غاز الأكسجين (21%)، بينما تصل نسبة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء نحو 1% فقط.

ويستقبل الهواء الجوي أنواعاً مختلفة من الملوثات الطبيعية، مثل أبخرة البراكين وغاز الميثان الناتج عن نشاط البكتيريا في الأراضي الغدقة، وكبريتيد الهيدروجين الصادر عن تحلل الكائنات الميتة.

كما ويتلوث الهواء الجوي أيضاً بملوثات غير طبيعية ناتجة عن نشاط الإنسان، مثل الغازات الناتجة عن الصناعة وحرق الوقود الحفري كالبترول والفحم، والصادرة عن وسائل النقل والمواصلات في المدن المزدحمة ، وتفوق هذه الملوثات في ضررها على الإنسان وسائر الأحياء والبيئة الملوثات الطبيعية مئات المرات. ويفيد تقرير لمنظمة الصحة العالمية أن نحو نصف سكان العالم يعيش في مناطق ملوثة الهواء.

وعلى الرغم من قدرة الأشنات على الصمود أمام ظروف البيئة القاسية، فإن معظمها حساس للتلوث الجوي الناتج عن نشاط الإنسان نظراً لقدرتها الفائقة على الامتصاص عبر جميع أسطح الجسم الأشني. ولقد أدى ذلك إلى اختفاء أنواع أشنية عديدة من معظم المناطق السكنية والصناعية خلال القرنين التاسع عشر والعشرين.

ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكبريت أخطر ملوثات الهواء الجوي على عشائر الأشنات النامية في الطبيعة، حيث ترتفع نسبة هذا الغاز في معظم المدن والمناطق الصناعية لدرجة قضت على الأنواع الحساسة، ولم تبقى في هذه المناطق الملوثة سوى عشائر الأنواع الأشنية المتحملة أو المقاومة للتلوث.

كما ينتج التلوث بغاز ثاني أكسيد الكبريت للمنطقة من المداخن العالية لمصانع انتاج الاسمنت بالمدينة ، والتي تقذف غازاتها الضارة بما فيها هذا الغاز والتي تنشرها الرياح عبر مسافات شاسعة مسببة بهذا التلوث الجوي العام background air pollution.

وهناك العديد من أنواع الأشنات الحساسة لمستويات مختلفة من التلوث بغاز ثاني أكسيد الكبريت، ففي الوقت الذي تقتل فيه المستويات العالية منه معظم أنواع الأشنات، فإن المستويات المتوسطة منه تقتل الأنواع الحساسة ، وتسمح لأنواع أخرى أكثر تحملاً بالبقاء والتكاثر.

وفي الوقت الذي تتضرر فيه معظم الأشنات بملوثات الهواء الجوي، فإن هناك قليل من الأنواع التي لا توجد سوى في المناطق الملوثة، مثال ذلك الأشنة *Lecanora conizaeoides* التي تسود عشائرها سهول شمال أوروبا منذ أوائل الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر حتى الآن، نظراً للإرتفاع المستمر في تلوث الهواء هناك.

نجد ان العشائر السائدة في منطقة الدراسة هي من النوع الحساس لنسب قليلة من التلوث.

وفي هذه الدراسة اظهرت ان الهواء الجوي للمنطقة ملوث بغاز ثاني اكسيد النيتروجين الناجم عن احتراق الوقود بنسبة 0.057 % في المنطقة القريبة من المدينة عند مفترق الطرق وبنسبة 0.053 % في المنطقة المتاخمة للقوس وهذا يتفق مع جاء في دراسة د. علي عكاشة

كما كان التلوث بالاوزون والكبريت، فقد كانت نسبة الاوزون بقرب القوس 0.024 % وكان ذلك سبباً في تواجد هذه الأشنات مع زيادة تلوث الهواء الجوي، حيث لم يؤثر التلوث على أشنات غير حساسة أو أكثر تحملاً للتلوث.

ونظرا لان يعتبر الجسد الأشني تركيباً ثابتاً ومعمراً، يمتص العناصر المحمولة بالهواء الجوي والمواد الذائبة بكفاءة عالية من خلال سطحه الخارجي بكامله، نظراً لعدم وجود تراكيب أو أنسجة تعوق ذلك مثل طبقة البشرة والطبقة الشمعية التي تغطي سطح أوراق النبات.

وعند امتصاص الجسد الأشنى لملوثات الهواء، فإنها ترتبط على سطح هيفات المعاشر الفطري التي تتميز بأنها مغطاة بطبقة كثيفة من مادة جيلاتينية، ثم تخزن تلك العناصر في هيفات المعاشر الفطري دون أن يكون لها أي تأثير ضار عليه. أما إذا تم امتصاص تلك الملوثات بوساطة خلايا المعاشر الطحلبي، فإنها تؤثر على تمثيله الغذائي تأثيراً شيئاً، وقد تؤدي بحياته.
ولقد لوحظ في كثير من التجارب المعملية تلك التاثيرات الضارة لغاز ثاني أكسيد الكبريت وغيره من الغازات الأخرى والعناصر السامة المؤثرة على الكلورفيل، فتحوله إلى فيوفيتينPhaeophytin، كما تتغير نفاذية الغشاء السيتوبلازمي لخلايا الأشنة، خاصة من ناحية تسرب أيونات البوتاسيوم.
وليس من الضروري أن يؤدي التلوث الجوي إلى قتل جميع عشائر الأشنات المنتشرة في المنطقة المعرضة للتلوث، ولكن يحدث عادة فقد جزئي لبعض أنواع الأشنات الأكثر حساسية في بادئ الأمر، ويرجع ذلك إلى أن التلوث الدائم ذا المستوى المنخفض chronic low – levelpollution قد يؤدي إلى انحسار أنواعالأشنات ضعيفة النمو. وعند مقارنة أنواع عشائر الأشنات النامية في منطقة ملوثة بتلك الأنواع التي كانت نامية في نفس المنطقة قبل تلوثها، يتضح لنا أن التلوث يؤدي في النهاية إلى تقليل التنوع الحيوي للأشناتlichen diversity في هذه المنطقة.
وفي دراسة أجريت لمعرفة تأثير التلوث الجوي على أنواع عشائر الأشنات المختلفة النامية في الحديقة النباتية لمدينة Gothenburg بالسويد عام 1961، كان عددها 65 نوعاً مختلفاً، انخفض بعد نحو عشرين عاماً إلى 37 نوعاً فقط، حيث تزامن هذا الانخفاض في عدد أنواع الأشنات مع زيادة التلوث في هذه المدينة الصناعية.
ينتج غاز أكسيد الكبريت sulphur dioxide (SO_2) كمنتج ثانوي عند حرق الفحم، وعند انتاج وتنقية واستعمال منتجات البترول والغاز الطبيعي، وكذلك عند تصنيع وانتاج واستعمال حمض الكبريتيك، ومن مسابك صهر وتنقية المعادن الخام خاصة النحاس والرصاص والزنك والنيكل، ومن مصانع انتاج الورق، كما تنتج عوادم السيارات كمية لا بأس بها من هذا الغاز خاصة في المدن المزدحمة والطرق السريعة.
، برزت اهمية الاشنات حديثا لعلاقتها بتلوث الهواء حيث ان معظم الأنواع حساسة جدا لثاني اكسيد الكبريت(SO2)وقد وجد ان قلف الأشجار في المراكز الصناعية خالية من الاشنات وكلما ابتعدنا قليلا نلاحظ ظهور بعض الأنواع المقاومة و التي تنمو على شكل قشور على الجذوع
وبمجرد أن يتسرب هذا الغاز إلى الهواء الجوي، فإنه يذوب في بخار الماء مكوناً إيروسولات من أملاح الكبريتيداتsulphites، والكبريتاتsulphates، بالإضافة إلى حمض الكبريتيك sulphuricacid.
ويقدر التركيز الطبيعي لغاز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء الجوي بنحو 0.28 إلى 2.8 ميكروجراماً لكل متر مكعب، ولكن قد يرتفع هذا التركيز إلى حوالي 200 ميكروجرام لكل متر بالقرب من مصادر التلوث. ويصل الحد الحرج لتحمل الأشنات للتلوث بهذا الغاز 60 ميكروجراماً لكل متر مكعب، فإذا زاد عن ذلك تأثرت المستعمرات الأشنية وماتت.
ولقد لوحظ انتشار عشائر الأشنات في جميع المناطق الطبيعية ذات الهواء غير الملوث، مغطية جذوع الأشجار وفروعها في الغابات القريبة من المدن الصغيرة والمتوسطة، إلا أنه مع الثورة الصناعية في أوروبا بداية من القرن التاسع عشر، لوحظ اختفاء عديد من أنواع الأشنات الحساسة للتلوث، وارتبط ذلك معنوياً بمدى تلوث الهواء الجوي بغاز ثاني أكسيد الكبريت.
وأدى انحسار عشائر الأشنات في مثل هذه المناطق ذات الهواء الملوث إلى زيادة اهتمام العاملين في علوم النبات بدراسة انتشار العشائر الأشنية في كثير من دول العالم، خاصة في أوروبا والولايات المتحدة، وربطوا بين الدمار الذي لحق بعشائر الأشنات وزيادة تلوث الهواء الجوي بغاز ثاني أكسيد الكبريت.
وتكررت هذه المشاهدات في شتى أنحاء العالم، خاصة حول المناطق الصناعية التي ينتج عنها ملوثات للهواء تضر بنمو الأشنات، مثال ذلك حول مصانع الورق التي تستخدم السلفيت sulphite، وحول مصافي تكرير البترول، ومحطات توليد الكهرباء التي تستخدم الفحم.
يتسرب غاز الأمونيا ammonia من أجهزة التبريد، ومن مصانع أسمدة الأمونيوم، ومصانع حمض النيتريك، ومن احتراق وقود السيارات، وهذا كله يؤدي إلى تلوث الهواء الجوي.
أما الأكاسيد النيتروجينية فهي متنوعة، مثل أكسيد النيتروجين، وثاني أكسيد النيتروجين. وتنتج هذه الأكاسيد من اختراق وقود السيارات، ومن مصادر توليد الطاقة والأفران، ومصافي تكرير البترول، ومصانع المطاط والصابون.
وتلوث المركبات النيتروجينية الهواء الجوي سواء في الريف، أو في المدن والمناطق الصناعية. وتترسب هذه المركبات في صورة جافة مثل حمض النيتريك والأمونيا وثاني أكسيد النيتروجين، أو في صورة إيروسولات مع قطيرات رطوبة الجو مثل أملاح النترات والأمونيا.
ويعتبر السماد النيتروجيني من أهم مصادر تلوث الهواء الجوي بالأمونيا في المناطق الزراعية، حيث يؤثر ذلك التلوث على زيادة أنواع الأشنات المحبة للنيتروجين nitrophyticspecies، التي يزداد عددها بارتفاع رقم حموضة قلف الأشجار النامية عليه، وهذا يقلل من معدل التنوع الحيوي للأشنات في هذه المناطق.
تتلوث البيئة الأرضية لمخلفات المناجم، والخبث الناتج عن صهر المعادن، والذي يحتوي على تركيزات عالية من المعادن الثقيلة، والتي تصاحب عاجة بملوثات للهواء الجوي مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وهي مسببات رئيسية لتكوين المطر الحمضي.

وكما نشاهد ذلك التأثير الضار لتلوث الهواء الجوي على نمو الاشنات نظراً لتأثرها بغاز ثاني أكسيد الكبريت، حيث يؤدي ذلك إلى زيادة نسبة الكبريت في الجسد الاشني، فيتدهور، وقد يؤدي الأمر إلى اختفاء عديد من انواع الحساسة.
وهكذا .. يمكن الاعتماد على الأشنات كوسيلة حيوية لقياس التلوث وتحسين الظروف البيئية على النحو التالي:
1- قدرة الأشنات على امتصاص وتخزين المواد السامة، والتأثر بها، وهكذا يمكن التعرف على نوع الملوثات وتركيزها والمسافة التي تبعد بين مصدرها وموقع الأشنات المختبرة.
ونظراً إلى هذه الصفات، فالأشنات حساسة للإضطرابات الناتجة عن النشاط الإنساني التي تعمل على تلوث البيئة، كما يمكن الاعتماد على الأشنات النامية في منطقة ما لفترة طويلة في التعرف على الظروف البيئية المحلية التي عاصرتها هذه الأشنات، وهذا يعطي انعكاساً طويل المدى لهذه الظروف.
وتعتمد الأشنات في امتصاصها للعناصر من البيئة التي تنمو فيها على التبادل الأيوني السلبي passiveionexchange بصورة كلية أو جزئية، ويعني ذلك ان الجسد الاشني يمتص العناصر الغذائية التي يحتاجها في نموه، بالإضافة إلى عناصر أخرى ليست ضرورية لنموه، بل وقد تكون ضارة ومهلكة، مثال ذلك كاتيونات المعادن الثقيلة (Dillman, 1996).
وبصفة عامة، هناك ارتباط معنوي موجب بين مستويات تلوث الهواء الجوي في منطقة ما، والضرر الناتج لخلايا وأنسجة الأشنات خاصة تحت الظروف الرطبة. أما في المناطق الجافة، فإن الجسد الأشني يعاد ترطيبه لفترات قصيرة بالمقارنة بالمناطق الرطبة، وينتج عن ذلك توترات مائية moisture Stress تتداخل مع تلوث الهواء الجوي بالعناصر الضارة. مما يعجل من تلف خلايا وموت أنسجة الجسد الأشني، خاصة في الأنواع الحساسة.
وعادة ما يتم جمع عينات من عشائر الأشنات المنتشرة في الطبيعة، ثم تجفف وتطحن، وتحلل كيميائياً للتعرف على العناصر المتراكمة داخل أجسادها، وتقارن النتائج المتحصل عليها بعينات أخرى لأشنات نامية في مناطق ملوثة.
(Cabrall, 2003 Chettri et al., 1998; Branquinho et al., 1997)

شكل 1. موقع منطقة الدراسة

جدول 1. المجموعات الرئيسية للفطريات الأشنية مصنفة تبعاً لصفات غلاف الكيس الأسكي وطبيعة تفتحه (عن Alexopoulos et al., 1996

الكيس الأسكي وحيد الغلاف Unitunicate		الكيس الأسكي ذو غلافين Bitunic
تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تمدد قمة الكيس الأسكي في شكل منقاري. rostrate dehiscence	تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تفتح ثقبي في قمة الكيس الأسكي Pore dehiscence	تحرر الجراثيم الأسكية عن طريق تمدد الغلاف الداخلي وانفصاله عم الغلاف الخارجي. fissitunicate dehiscence
أهم تحت الرتب	أهم الرتب:	أهم الرتب:
Cladoniieae		Arthoniales
Lecanorineae	Caliciales	Dothideales
Peltigerineae	Gyalectales	Gomphillales
Pretusarineae	Helotiales	Lecanidiales
Teloschistineae	Ostropales	Opergraphales
	Pezizales	Pyrenulales
		Verrucarialess

التوصيات

يمكن ايجاز التوصيات في الاتي :

1. رسم خرائط لجميع أو لبعض أنواع الأشنات المنتشرة طبيعياً حول مصدر التلوث، وبذلك يمكن قياس تركيز الملوثات ومعدل توزيعها في البيئة من خلال تأثيرها على الأشنات، ويسجل ذلك في سجلات يعتمد عليها مستقبلاً.
2. إعادة زراعة أشنات سليمة في المناطق الملوثة، والتي ماتت فيها عشائر الأشنات الطبيعية، على أن يتم أولاً التخلص من مصادر التلوث، ثم متابعة الحالة الصحية للاشنات المعاد زراعتها ومعدل نموها للتأكد من خلو البيئة من الملوثات.
3. حظر القيام بأية أعمال أو تصرفات أو أنشطة أو إجراءات من شأنها تدمير أو إتلاف أو تدهور المنطقة والبيئة الطبيعية بها أو الحياة البرية او المساس بمستواها الجمالي ومن الأعمال التي يجب حظرها :
4. عدم تعرض المنطقة للملوثات البيئية العديدة الناجمة عن مصانع الاسمنت وغيرها.
5. المتابعة الشديدة من قبل العاملين، وكذلك إعداد دورات تدريبية محلية وخارجية للعاملين من اجل رفع الكفاءة وزيادة الخبرة في مجالهم .

واخيرا التوصية باجراء دراسات اخرى في ليبيا من اجل معرفة مدى التلوث الناجم في تلك المناطق .

المراجع

أولا: المراجع العربية

- الأطلس الوطني (1987) – الطبعة الأولى – مصلحة المساحة .
- بن محمود ، خالد رمضان (1993) – الترب الليبية – جامعة طرابلس – طرابلس . بن محمود ، خالد و الجنديل ، عدنان رشيد (1984) – دراسة التربة في الحقل- منشورارت جامعة طرابلس – طرابلس ليبيا .
- خميس ، محمود (1982) – برنامج الاستراتيجية الوطني لصون الطبيعة –ادارة التنوع البيولوجي .
- إبراهيم".(2005).استخدام الاشنات كدليل لتلوث. الهواء المجلد الاول/العدد الاول/السنة1436ه2005/قسم علوم الحياة/كلية التربية-سامراء/جامعة تكريت
- "خليفة , مصباح".(2007).دراسة تأثير مصنع اسمنت بنغازي على أشجار الزيتون."رسالة ماجستير غير منشورة.كلية الزراعة.جامعة عمر المختار.البيضاء.ليبيا.
- سامح ،الاء".(2012).المصدر http://forum.nooor.com/t29583.html :
- قاموس المورد.(1987).البعلبكي، بيروت، لبنان.
- مقدمة في علم الاشنات - أ.د .محمد على أحمد ، أ .د .وجية السيد السعداوي .(2006) مكتبة اوزوريس ، القاهرة , مصر.
- عكاشة ،علي".(2012).تأثير مصنع اسمنت المرقب على الغطاء النباتي بالمنطقة المجاورة له"مجلة جامعة النجاح للأبحاث) العلوم الطبيعية(، مجلد ٢٠١٢ ،٢٦.قسم علوم الارض والبيئة، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، ليبيا.
- **ثانياً : المراجع الاجنبية**
- a study (ARCO) different species around the Aarau area of lichens (1983, Taylor and Bell(
- .30study of the use of lichens on the trunks twigs as a sign of contamination so (1992, JOHANSSON.(
- .31The use of lichens as a measure of pollution (HALE, 1984(
- .32study to measure the amount of real pollution in the body of lichens (use this information to estimate the quantity. (2001, BRUTEIG(
- '1999) ،VAN_DOBBEN.(
- .33study to measure the impact and intensity distribution of air pollutants branquinho), 1999(
- .34study the use of a particular type of known sensitivity to pollution lichens. (1973, leblance & rao.(
- .35also ran out of the distribution of lichens in the industrial cities studies (1976, Hawksworth(
- .36In a study of a statement nitrogen concentration correlation coefficient at the rate of spread of the quality of lichens nitrophylic, Gombert et a) 2003.(
- .37In a study by Tarhanen et al., (1999) of this was done by measuring the electrical conductivity coefficient of solutions of AEs،
- .38The results of the previous study to increase the concentration of ions of cobalt and nickel in the (, Tarhanen et al, 1999.(
- .39In the same field, he studied Gartyetal ,. (2002), the environmental impact of human activity in the Negev desert on Ashnah desert Gartyetal ,.), 2002(
- .40In another study of air pollution on the bio-diversity of the Ohnat in the Mediterranean area effect, found Giordanietal dealt., (2002(
- .41In the study of the lichens in response to changing atmospheric air content of sulfur, found Wisemand and Wadleigh (2002(
- .42In the research conducted by Murohy et al., (1999) was determined types of lichens scattered in the surrounding power stations run on coal in the US Northeast rural areas, They observed the decline of many species of lichens that sensitive
- Hale; 1974, et al 1994 (Brown; 1974، Ahmadjian & Hale) (Hale, 1984.

References

First: Arabic References
- National Atlas (1987) - First Edition - Survey Department.
- Ben Mahmoud, Khaled Ramadan (1993) - Libyan Soils - University of Tripoli - Tripoli. Ben Mahmoud, Khaled and Al-Jandil, Adnan Rashid (1984) - Field Study of Soils - University of Tripoli Publications - Tripoli, Libya.
- Khamis, Mahmoud (1982) - National Strategy Program for Nature Conservation - Biodiversity Management.
- Ibrahim (2005). "Using Lichens as an Indicator of Air Pollution." Volume 1/Issue 1/Year 1436 AH/2005, Department of Life Sciences, College of Education, Samarra, Tikrit University.
- Khalifa, Misbah (2007). "A Study of the Impact of the Benghazi Cement Factory on Olive Trees." Unpublished Master's Thesis, College of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya. - Sameh, Alaa (2012). Source: http://forum.nooor.com/t29583.html
- Al-Mawrid Dictionary (1987). Al-Baalbaki, Beirut, Lebanon.
- Introduction to Lichenology - Prof. Dr. Muhammad Ali Ahmad, Prof. Dr. Wajih Al-Sayed Al-Saadawi (2006). Osiris Library, Cairo, Egypt.
- Okasha, Ali (2012). "The Impact of Al-Marqab Cement Factory on the Vegetation Cover in the Surrounding Area." An-Najah University Journal for Research (Natural Sciences), Vol. 26, 2012. Department of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Arts and Sciences, Al-Marqab University, Libya.
- Second: Foreign References
- A study (ARCO) on different species around the Aarau area of lichens (1983, Taylor and Bell)
- A study of the use of lichens on the trunks and twigs as a sign of contamination (1992, JOHANSSON).
- 31. The use of lichens as a measure of pollution (HALE, 1984)
- 32. Study to measure the amount of real pollution in the body of lichens (use this information to estimate the quantity. (2001, BRUTEIG)
- , (1999'VAN_DOBBEN).
- 33. study to measure the impact and intensity distribution of air pollutants branquinho, 1999)
- 34. Study the use of a particular type of known sensitivity to pollution lichens. (1973, leblance & rao).
- 35. also ran out of the distribution of lichens in the industrial cities studies (1976, Hawksworth)
- 36. In a study of a statement nitrogen concentration correlation coefficient at the rate of spread of the quality of nitrophytic lichens, Gombert et a (2003).
- 37. In a study by Tarhanen et al., (1999) of this was done by measuring the electrical conductivity coefficient of solutions of AEs,
- 38. The results of the previous study to increase the concentration of ions of cobalt and nickel in the (, Tarhanen et al, 1999).
- 39. In the same field, he studied Gartyetal,. (2002), the environmental impact of human activity in the Negev desert on Ashnah desert Gartyetal,., 2002)
- 40. In another study of air pollution on the bio-diversity of the Ohnat in the Mediterranean area effect, found Giordanietal dealt., (2002)
- 41. In the study of the lichens in response to changing atmospheric air content of sulfur, found Wisemand and Wadleigh (2002)
- 42. In the research conducted by Murohy et al., (1999) was determined types of lichens scattered in the surrounding power stations run on coal in the US Northeast rural areas, they observed the decline of many species of lichens that are sensitive
-Hale; 1974, et al) 1994 Brown; (1974, Ahmadjian & Hale) (Hale, 1984.