مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

دراسة تأثير غبار معمل إسمنت طرطوس في النوع *Citrus jaffer* (البرتقال اليافاوي)

ماريل خوري*
الدكتورة سوزان مصطفى **
الدكتورة دينا حداد***

(تاريخ الإيداع 16 / 2 / 2012. قبل للنشر في 3 / 6 / 2012)

□ ملخّص □

تمت دراسة تأثير غبار معمل إسمنت طرطوس في الخصائص المورفولوجية والفيزيولوجية لنوع البرتقال اليافاوي (*Citrus jaffer*) في ثلاث مناطق . المنطقة الأولى تقع في وطى الحصين وهي أكثر المناطق تلوثاً لوقوع المعمل فيها.المنطقة الثانية في قرية بعشتر وتقع شمال شرق المعمل، وهي أقل تلوثاً من الأولى،أما المنطقة الثالثة فهي في الجدّيدة والتي تبعد عن المعمل حوالي 9 كم وبالتالي هي المنطقة الأقل تلوثاً.

بينت نتائج الدراسة، أنه كلما ازداد القرب من المعمل كلما ازدادت حمولة الأوراق من الغبار، وكلما نقص وزنها وطولها ومساحتها، وكذلك انخفض محتوى كل من الكلوروفيل a،الكلوروفيلa + b والنسبة a / b وازداد تركيز الكلورفيلb ، وانخفض المحتوى المائي للأوراق وكذلك محتواها من السكريات .كما لوحظ أثر التلوث في نمو الجهاز التكاثري إذ تناقصت أطوال القطع الزهرية ونسبة عدد حبات الطلع الكبيرة للصغيرة وانخفضت حيويتها، كذلك أدى التّلوث بالغبار لإنخفاض أبعاد الثمار وأوزانها وحجم العصيرفي الثمرة وتركيز السكريات االمنحلة فيه.

الكلمات المفتاحية: غبار الإسمنت، التلوث ، البرتقال اليافاوي ، الكلوروفيل a، ، حبات الطلع.

* طالبة دراسات عليا (ماجستير) – البيئة والتصنيف النباتي – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
**أستاذة مساعدة – قسم البيولوجيا – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** مدرسة – قسم البيولوجيا – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

Studying The Effect of The Dust of Tartos Cement Factory on *Citrus Jaffer*

Marielle Khouri[*]
Dr. Suzan Mustafa[**]
Dr. Dina Haddad[***]

(Received 16 / 4 / 2012. Accepted 3 / 6 /2012)

□ ABSTRACT □

The effect of Tartos cement factory's dust on the morphological and physiological traits of *Citrus jaffer* has been studied in three areas:

The first area in Wata Al Hsein is the most polluted one because of the fact that the cement factory is situated there. The second area is Bashtar Village to the north east of the factory and is less polluted than the first one. The third area, Al-jdeideh, is at a distance of 9 km from the factory and is consequently the least polluted among the three.

The result has shown that the trees closer to the factory carried more cement dust on the leaves, and the cement dust caused decrease in the leaf 's length ,weight and area

(size) and reduces the amount of chl a ,chl a+b, and chla\chlb contents ,increase the chl b content, amount of water in the leaf and carbohydrate content also decreases. Besides, the impact of pollution on the proliferative, the growth of floral parts has observed and the proportion of large pollen to small ones and vitality have been decreased .Pollution has also led to a decrease in each of the dimensions and weight of fruits, juice content and concentration of soluble sugars in it.

Key words: Cement dust, pollution, Citrus jaffer, chlorophyll a, pollen.

[*] **Postgraduate student, Science Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Associate professor, at Biology, Science faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Assistant professor, Biology, faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

ترافقت النهضة الصناعية في سورية بإنشاء العديد من المصانع والمعامل في مناطق متفرقة من القطر. وعلى امتداد الساحل نجد العديد من المنشآت الصناعية الضخمة، كمصفاة البترول والمحطة الحرارية في بانياس ومعمل الإسمنت في طرطوس وغيرها. تلعب هذه المنشآت دوراً كبيراً في التلوث بمختلف أنواعه وخاصة التلوث الهوائي،فهي تبث في الجو يومياً كميات كبيرة من الغازات الملوثة ، نتيجة لاحتراق الوقود اللازم لتشغيل المعامل التي تؤثر بشكل سلبي ومدمر في صحة الإنسان وفي نمو وتطور النبات والحيوان.

يعد معمل إسمنت طرطوس الذي بدأ بالإنتاج عام 1988م من أهم و أكبر مصانع الإسمنت في سورية وعلى الرغم من المزايا التي يؤمنها المعمل بدءاً بتشغيل عدد كبير من الأيدي العاملة وانتهاءً بالإنتاج الضخم الذي يعود بأرباح اقتصادية كبيرة على البلد، إلا أن ذلك لا يمكنه إخفاء حجم الكارثة البيئية الناجمة عن إطلاق المعمل كميات كبيرة من الغازات السامة والغبار الإسمنتي الذي تظهر تأثيراته السلبية الصحية والبيئية والسياحية بشكل واضح، وخاصة في نباتات المناطق القريبة من المعمل.

ينتج الغبار عن جميع مراحل تصنيع الإسمنت، بدءاً من عمليات التفجير في المقالع والتكويم والتجميع والنقل والتجفيف والطحن وانتهاءً بالأخطاء التصميمية في أنظمة تصفية الغبارمن فلاتر وغيرها. (أحمد،2006) ويوضح الجدول (1) أهم الأكاسيد المكونة لغبار الإسمنت، كما يحتوي على كميات من الأملاح أهمها كلور البوتاسيوم وسيليكات الكالسيوم.

الجدول (1)أهم أكاسيد المعادن المكونة لغبار الإسمنت (Wolfang, 2004)

المركب المعدني	كميته %
أكسيد السيلسيوم SiO_2	23.20
أكسيد الألمنيومAl_2O_3	6 . 4
أكسيد الحديد Fe_2O_3	4 . 2
أكسيد الكالسسيومCaO	68.65
أكسيد المغنزيومMgO	5 . 1
أكسيد البوتاسيوم K_2O	1. 0.1
أكسيد الصوديوم Na_2O	0.5.0.1
أكسيد التيتانيومTiO_2	1 . 0.1
الكبريتيتSiO_3	2 . 0.1

يقسم التأثير السلبي لغبار الإسمنت على النباتات إلى نوعين أساسين هما: فيزيائي وكيميائي. يتجلى الأثر الفيزيائي بتشكيل أغلفة تعيق التبادل الحراري والمائي والغازي مابين الورقة والوسط الخارجي، وتقلل من كمية الضوء الواصل إليها، مما يعيق عملية التركيب الضوئي ويضعف النمو،وكذلك يعيق إنتاش حبة الطلع فوق الميسم وحدوث التلقيح ممايؤثر سلباً في تكون الثمار وإنتاجها (مصطفى وآخرون،2008).

أمّا الأثر الكيميائي فيظهر عند ترسب غبار الإسمنت على سطح الأوراق في جو مرتفع الرطوبة إلى تكوين محاليل عالية القلوية، مسبباً تهتك القشيرة التي تحمي الورقة، كماينفذ جزء من هذه المحاليل وخاصة كلور البوتاسيوم إلى داخل الورقة، يصل إلى النسج البرانشيمية ويتفاعل مع بعض مكوناتها، ويؤدي إلى أذى حاد في هذه النسج، وربما إلى موتها (مسلماني والعودات ،2004)، وكذلك تشكّل سيليكات الكالسيوم الموجودة في غبار الإسمنت في الأوساط الرطبة هيدرات سيليكات الكالسيوم الجيلاتينية، التي تجف وتتصلب، فيما بعد مشكلة طبقة صلبة على أوراق النبات وسوقه وأزهاره، أمّا في الأوساط الجافة فتتشكل طبقة من الغبار تغطي كامل النبات (سلوم ونظام ،2006).

أظهرت دراسة لتأثير غبار الإسمنت في أشجار الزيتون المجاورة لمعمل إسمنت طرطوس انخفاض طول الورقة ووزنها ومساحتها ومحتواها المائي، وأيضاً تشوهاً في شكل الثمار ونقصان وزنها وطولها وقطرها ويؤثر في الزيت المستخرج كماً و كيفاً، بالإضافة إلى انخفاض شدة التركيب الضوئي مقارنة مع العينات الأخرى المأخوذة من مناطق بعيدة عن المعمل (جنود ومصطفى،2001).

كما بينت دراسة أخرى أنّ الغبار الذي يغطي سطح الأوراق يخفض من معدل التركيب الضوئي ويزداد تأثيره بزيادة حمولة الأوراق من الغبار وبزيادة نعومته، وبينت أيضاً أن الغبار يزيد حرارة الاوراق ومستوى التعرق فيها (Hirano, *et al*،1990) .

أظهرت دراسة لتأثير غبار الإسمنت في نباتي اللوبياء والخيار أن تراكم الغبار على سطح الورقة يزيد من درجة حرارتها مما يؤدي إلى زيادة في معدل النتح وكذلك يؤدي إلى انخفاض معدل التركيب الضوئي (Hirano, *et al*,1995)

في دراسة على ثلاثة انواع من النباتات المحبة للملوحة هي *Salicornia fructicosa* *Arthocnemum glaucum* ، *Halocnemu strobilaceum*، النامية في إحدى المستنقعات الملحية المتوسطية في مصر والتي جمعت على مسافات (1، 3، 5) كم من معمل الإسمنت المجاور،وجد أن كمية الغبار المغسولة عن سطح النباتات المدروسة كانت 5 ،1.7 ، 1 mg/cm^2 على التوالي. وتبين أن غبار الإسمت يزيد من موت الفروع الفتية مما يؤدي إلى نقصان في الكتلة الحية للنباتات المدروسة وخاصة النوع *Arthocnemum glaucum* (El-Darier, 1995 & Migahid).

وفي دراسة على النباتات المحيطة بمعمل إسمنت Chruk الموجود في مقاطعة Mizapur في الهند على أبعاد:100.500.1000.1500.2000.4000 م، تبين أن النباتات التي جمعت على بعد 4000 م لم تعان من ترسيب واضح لغبار الإسمنت على سطحها، فاعتبرت شاهدة، ولوحظ أن أوراق نبات القمح في المواقع الملوثة تعاني نقصاً في تركيز الكلوروفيل و في الكتلة الحية ومن تدهور كمي ونوعي في محصول الحبوب،كماعانت التربة من تبدلات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية غير مرغوب فيها مقارنة مع الشاهد(Singh & Rao, 2004)

أظهرت دراسة على أوراق الزيتون الخضيري في مقاطعة (Volos) في اليونان أن غبار الإسمنت يؤدي إلى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل أ والكلوروفيل ب والنسبة أ / ب وبالتالي انخفاض معدل التركيب الضوئي، وكمية المحصول، كما أظهرت أن معدل انتقال غاز ثاني أكسيد الكربون والماء عبر الثغور يقل ويقابل ذلك ارتفاع في درجة حرارة الأوراق(Nanos & lLias , 2007).

كما بينت دراسة أخرى أن غبار الإسمنت يؤثر في شكل البتلات للنوع (*Brassica campestirs*) حيث يمتص الرطوبة من سطحها مسبباً فقدانها للماء وبالتالي انكماشها وفقدانها للحليمات(Shukla, *et al*،2008).

وأظهرت دراسة على نبات الفستق(*Arachis hypogaea*) أن غبار الإسمنت يثبط نمو الجذور والسوق والأوراق ويخفض الوزن الرطب والجاف، يؤدي إلى انخفاض في محتوى الكلوروفيل والكاروتينوئيدات والأحماض الأمينية ومحتوى السكر الإجمالي في النبات(Raajasubramanian,*et al*،2011).

وبالرغم من التأثيرات السلبية لغبار الإسمنت في النباتات فإن إضافته إلى ترب الغابات بكميات مدروسة يسهم في تحسين تغذية الأشجار،لأن غبار الإسمنت قلوي ويحتوي على العديد من العناصر المغذية للنباتات مثل (K,Mg,Ca) لذاينصح بإضافته كمغذيات للترب الزراعية الفقيرة بالإضافة لاحتوائه بعض عناصر الندرة (Kloseiko & Tilk ، 2006).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة تأثيرالتلوث الناتج عن معمل إسمنت طرطوس في الخصائص المورفولوجية والفيزيولوجية لأشجار البرتقال اليافاوي (*Citrus jaffei*). وتعود أهمية البحث لكون النوع المدروس من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية المزروعة بكثرة في المنطقة.

طرائق البحث ومواده:

1. منطقة الدراسة: تم تحديد ثلاث مناطق للدراسة (الشكل 1) يتوافر فيها النوع المدروس بكميات كبيرة ، اختيرت المنطقة الأولى باعتبارها الأقرب إلى المعمل، وأمّا المنطقتان الثانية والثالثة فلوقوعهما شمال شرق المعمل باتجاه سيرالرياح السائدة في المنطقة وهي غربية إلى جنوبية غربية، والمناطق المدروسة هي:

المنطقة الأولى(حصين البحر): هي وطى الحصين وتقع غرب المعمل على بعد 50م منه وارتفاع 20م عن سطح البحر.

المنطقة الثانية (بعشتر): وتقع شمال شرق المعمل على بعد3 كم وارتفاع نحو 240 م عن سطح البحر.

المنطقة الثالثة(الجديدة): تقع شمال شرق المعمل على بعد 9كم وارتفاع نحو300 م عن سطح البحر.

شكل (1) صورة فضائية لشركة اسمنت طرطوس والمناطق المدروسة.
الرقم (1):وطى الحصين ،الرقم (2): بعشتر ،الرقم (3): الجديدة

2. النوع المدروس :

تم اختيار صنف اليافاوي المزروع بكثرة في المناطق الثلاث المدروسة ،ويتبع بحسب (Cronquist,1981) إلى التصنيف التالي:

شعبة مغلفات البذور :	Phylum: Magnoliophyta
صف ثنائيات الفلقة :	Class : Magnoliopsida
تحت صف الورديات :	Subclass: Rosidae
رتبة السابيندال :	Order : Sapindales
الفصيلة السذبية:	Family: Rutaceae
جنس الليمون:	Genus: Citrus

بينما صنفت بدراسات عديدة إلى: مجموعة البرتقالCitrus Sinsis وإلى نوع البرتقال اليافاوي *C.jaffer*(عبد العزيز ،1986؛ الدديري، 1991)

أشجار البرتقال اليافاوي *(C.jaffer)* كبيرة الحجم، الافرع معتدلة، الأوراق كبيرة وعريضة، الزهرة بيضاء اللون مفردة ، خنثى منتظمة، يتألف الكأس (4. 5) سبلات منفصلة وغالباً (5)، ويتالف التويج من (4. 5) بتلات منفصلة، الأسدية عديدة(18. 21) تتحد في حزم سدوية، حبات الطلع شبه كروية، ثلاثية، رباعية، خماسية خطوط الإنتاش. المبيض علوي مؤلف من عدد من الكرابل الملتحمة(11.10) الثماركبيرة الحجم بيضوية الشكل، قشرتها خشنة الملمس محببة وسميكة جداً مما يسهل الشحن والتسويق لمسافات طويلة ، وهي عديمة البذور تقريبا ، نكهة الثمار تميل إلى الحموضة قليلاً، عصيرها جيد ، متأخرة النضج (شهري كانون الثاني وشباط).

3. طرائق العمل:

أ . حفظ العينات النباتية:

. غسلت عينات الأوراق جيداً بالماء للتخلص من الغبار العالق بها، ثم حفظت في عبوات بلاستيكية سعة (200 .300 مل) تحوي المثبت(Formol,Acetic acid ,Alcohol) واختصاراً يرمز له ب F.A.A (90 مل كحول+ 5 مل فورمول + 5 مل حمض الخل). كتب على كل عبوة اسم النبات،مكان وتاريخ الجمع، وذلك للدراسة النسيجية اللاحقة.

ب . الدراسة المورفولوجية:

. تمّ قياس أطوال الأوراق باستخدام المسطرة العادية.

. تم قياس أوزان الأوراق قبل تنظيفها من الغبار وبعده بواسطة الميزان الحساس.

(Satorius BP-110G) حساسيته (0.0001)، ثمحسب الفرق بين الوزنين لمعرفة وزن الغبار.

. حسبت مساحة الورقة باستخدام طريقة كلين(Klein،1970): حيث توضع الورقة النباتية المطلوب حساب مساحتها على ورقة مليمترية،تحدد حوافها بقلم وتقص الورقة المليمترية عند الحواف المرسومة، ثم يتم وزنها، نأخذ قصاصة من الورقة الميلمترية عبارة عن مربع معلوم المساحة، ومن خلال العلاقة الرياضية التالية يتم إيجاد مساحة الورقة النباتية.

مساحة الورقة =(وزن القصاصةx مساحة الورقة المربعة) / وزن الورقة المربعة.

. تم حساب حمولة الورقة من الغبار بتقسيم وزن الغبار(غ) على مساحة الورقة(سم^2).

. تمّ قياس أطوال القطع الزهرية(البتلات،الأسدية، المآبر، المدقة) باستخدام المسطرة العادية.

. قيست أبعاد حبات الطلع باستخدام المجهر العادي والعدسة القياسية الميكرومترية .

. حسبت أوزان الثمار الناضجة بواسطة الميزان(Sartorius GP 3100-G)،حساسيته 0.001،وقيستأبعادها بواسطة القدم القنوية.

. تم حساب حجم العصيرفي الثمرة بأنبوبة مدرجة ،و قيس تركيز السكريات الذائبة فيه باستخدام مقياس خاص يدعى بمقياس الانكسار المتكافئ (Automatic compensation Refractometer) ويتألف من صفيحة زجاجية موشور وعدسة عينية، ويتم حساب تركيز السكريات في العصير أو(Brix) بمعايرة الجهاز أولا بالماء المقطر وبعدها توضع قطرة من العصير على الصفيحة الزجاجية ومن خلال النظر بالعدسة العينية للجهاز في الضوء يتم قراءة رقم هو ال Brix أو الحلاوة.

جـ . الدراسة الفيزيولوجية:

. تم تقدير المحتوى المائي للأوراق بقياس وزنها الرطب بعد تنظيفها من الغبار باستخدام الميزان الحساس، ثم تجفيفها في الفرن عند درجة حرارة 75 درجة مئوية حتى ثبات الوزن ، وتطبيق العلاقة:

[(الوزن الرطب _ الوزن الجاف) / الوزن الرطب] x 100

. تم قياس كمية اليخضور آ. ب بواسطة قياس الامتصاص الطيفي للخلاصات اليخضورية باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer)عند أطوال موجية محددة، نحصل على الكثافة الضوئية E، وبتطبيق معادلات خاصة يتم الحصول على كمية اليخضور، (عياش والسعد، 2006).

د . الدراسة التشريحية:

. أجريت مقاطع عرضية للأوراق والمئبر والمبيض باستخدام جهاز الميكروتوم بحيث تتراوح سماكة المقاطع بين(10.8) ميكرون(Purvis,*et al*,1964)،حيث تم تحضيرعينات المقاطع العرضية باتباع الخطوات التالية :

. تضمين العينات بالبارافين: يتم نزع الماء من العينات المثبتة سابقاً بالـ (F.A.A) بشكل تدريجي، وذلك بواسطة تمريرها بالكحول الإيتيلي المتزايد في درجة كثافته(كحول إيتيلي 95% لمدة 30 دقيقة، كحول إيتلي مطلق (حمامين) خلال ساعة واحدة،كحول إيتلي مطلق خلال ليلة كاملة.

ثم نقوم بتثبيت العينة بالكزايلول قبل التضمين بالبارافين وذلك بوضع العينة في مزيج من الكحول الإيتلي المطلق(3 حجوم) والكزايول (حجم واحد) لمدة 30 دقيقة،ثم في مزيج من الكحول الإيتلي المطلق(حجمين) والكزايلول (حجمين) لمدة 30 دقيقة، ثم في مزيج من الكحول الإيتلي المطلق(حجم واحد) والكزايول (3حجوم) لمدة 30 دقيقة، ثم في الكزايلول النقي 3 حمامات مدة كل حمام (30 دقيقة).

وبعد هذه المعالجة توضع العينات في البارافين المائع بدرجة حرارة (60) درجة مئوية، ضمن حاضنة ولمدة ثلاثة أيام، ويتم تجديد البارافين كل يوم.بعدها تنقل العينات وتوضع في قوالب من البارافين وتترك في حرارة الجو المحيط عدة ساعات لكي تصبح صلبة .

تم تقطيع قوالب البارافين التي تضم العينات الموجهة بشكل صحيح بواسطة الميكروتوم إلى مقاطع رقيقة تتراوح سماكتها بين (8. 10) ميكرون.

وضعت سلسة المقاطع الرقيقة على صفيحة زجاجية مغطاة مسبقاً بلاصق مؤلف من جيلاتين (7 غ)، غليسرول(50 غ) ،ماء مقطر (42 مل) ، وبعد ذلك يتم تمديد المقاطع على الصفيحة الزجاجية وذلك بوضع الأخيرة

على سخانة معدنية درجة حرارتها (40) درجة مئوية، ثم ترفع الصفائح الزجاجية المرقمة مسبقاً وتوضع بدرجة حرارة (40) درجة مئوية في المحم لمدة أسبوع حتى تجف تماماً .

يتم إزالة البارافين بغمر الصفائح لمرتين متتاليتين في الكزايلول لمدة (10) دقائق لإزالة البرافين ، بعد ذلك يتم تشريبها بالماء بتمريرها المتتالي 5 دقائق كل مرة في الكحول بتراكيز متناقصة (100°، 95° 75° ،50 °،25°) ومن ثم تنقل المقاطع إلى الماء العادي ،بانتهاء هذه المرحلة تصبح المقاطع جاهزة للتلوين.

. تلوين المقاطع:استخدمت طريقة التلوين بالهيماتوكسيلين لتلوين مقاطع المئبر والمبيض.

أمّا بالنسبة للكشف عن السكريات تم تلوين المقاطع العرضية للأوراق بطريقة تفاعل شيف (Nezelof,*et al*,1972) وذلك للكشف عن السكريات المتعددة فيها، حيث يقوم تفاعل حمض البيريوديك شيف بتلوين السكريات ذات الوظائف الكحولية بالأحمر، وذلك بأكسدة الوظيفتين الكحوليتين المتجاورتين في كل جزيئة سكر بسيط، وينتج عن ذلك ظهور وظيفتين ألدهيديتين، تتلونان بكاشف شيف.

د . دراسة حبات الطلع:

. تم اختبار نسبة حياة حبات الطلع بهرس عدة مآبرقبيل تفتحها على صفيحة زجاجية في قطرة من أحمر الكارمن الخلي ، فحصت حبات الطلع بواسطة المجهر الضوئي الذي يسمح بتمييز حبات الطلع الحية الملونة بالأحمر عن تلك الميتة غير الملونة، وحسبت النسبة المئوية للحياة بإحصاء(1000. 1500) حبة طلع لكل نوع .(Assad,1986)

النتائج والمناقشة :

1. تأثير غبار الإسمنت في الأوراق:

أظهرت الدراسة تغيرات في الصفات المورفولوجية للأوراق (الجدول 2) تمثّلت بزيادة متوسط وزن الورقة من 0.96غ في المنطقة 1 إلى 1.36غ في المنطقة 3 ،و متوسط مساحتها من 34.35 سم^2 في الموقع الاول إلى 70.85 سم^2 في الموقع الثالث ،و متوسط كمية الغبار من 1.92ملغ /سم^2 إلى 13.75سم^2 ومتوسط طولها من 10.96سم في المنطقة 1 إلى 13.75سم في المنطقة3.

الجدول (2) : متوسط وزن الورقة، ومساحتها ، وحمولتها من الغبارو طولها في المناطق المدروسة.

المنطقة	وزن الورقة (غ)	الانحراف المعياري	مساحة الورقة(سم^2)	الانحراف المعياري	كمية الغبار ملغ /سم^2	طول الورقة سم	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري
1	0.96	0.20±	34.53	3.81±	1.92	10.96	0.45	0.48 ±
2	1.09	0.11±	44.07	4.07±	0.35	11.85	0.10	0.73 ±
3	1.36	0.07±	70.85	6.62±	0.15	13.75	0.08	0.41 ±

نلاحظ من النتائج أنه كلما ابتعدت الأشجار عن المعمل قلت حمولة الورقة من الغبار، وازداد طولها ومساحتها ووزنها، وهذا يتوافق مع دراسات كل من (جنود ومصطفى، 2001)؛ (Nanos & lLias,2007) على أوراق نبات الزيتون وكذلك توافق مع دراسات عالمية عديدة على أنواع مختلفة من النباتات مثل:

(Ademilua & Obalola,2008; 2007; Migahid & El-Darier, 1995 ؛ Hirano,*et al*,1990) . وقد لوحظ أن أوراق المنطقة القريبة من المعمل ذات نصل منكمش غير منتظم الحافة، والذي ربما يعود السبب لامتصاص الرطوبة من سطح الورقة من قبل غبار الإسمنت . (الشكل2)

الشكل (2): شكل الورقة في المناطق المدروسة.

أظهرت الدراسة الفيزيولوجية للأوراق تغيرات في المحتوى المائي(الجدول3) وتركيز الكلوروفيل للأوراق في المناطق الثلاث (جدول 4)، حيث تبين ازدياد المحتوى المائي للأوراق من 45.70% في المنطقة 1 إلى 66.62% في المنطقة 3، وكذلك ازداد متوسط كل من تركيز (chla) من 1.17 في المنطقة الاولى إلى 2.01 في المنطقة 3، متوسط تركيز (chlb) من 0.78 في المنطقة 1 إلى 0.93 في المنطقة 3، متوسط التركيز (chla+chlb) من2.21 في المنطقة 1 إلى3.65 في المنطقة 3، ومتوسط النسبة Cchla/chlb من 1.50في المنطقة 1 إلى 2.16 في المنطقة 3.

الجدول (3): متوسط المحتوى المائي للأوراق في المناطق المدروسة.

المنطقة	النسبة المئوية للمحتوى المائي(%)	الانحراف المعياري
1	45.70	±4.55
2	62.25	±2.82
3	66.62	±2.90

الجدول (4) متوسط تركيز الكلوروفيل أ (chla) ،وتركيزالكلوروفيل ب (chlb) وتركيز chla+chlb والنسبة Cchla/chlb

المنطقة	chla	الانحراف المعياري	chlb	الانحراف المعياري	chla+chlb	الانحراف المعياري	Cchla/chlb	الانحراف المعياري
1	0.884	0.004±	1.169	0.041±	2.221	0.041 ±	0.757	0.030 ±
2	1.581	0.022±	0.870	0.059±	2.552	0.78 ±	1.824	0.127 ±
3	2.121	0.200±	0.787	0.103±	3.043	0.228 ±	2.726	0.415 ±

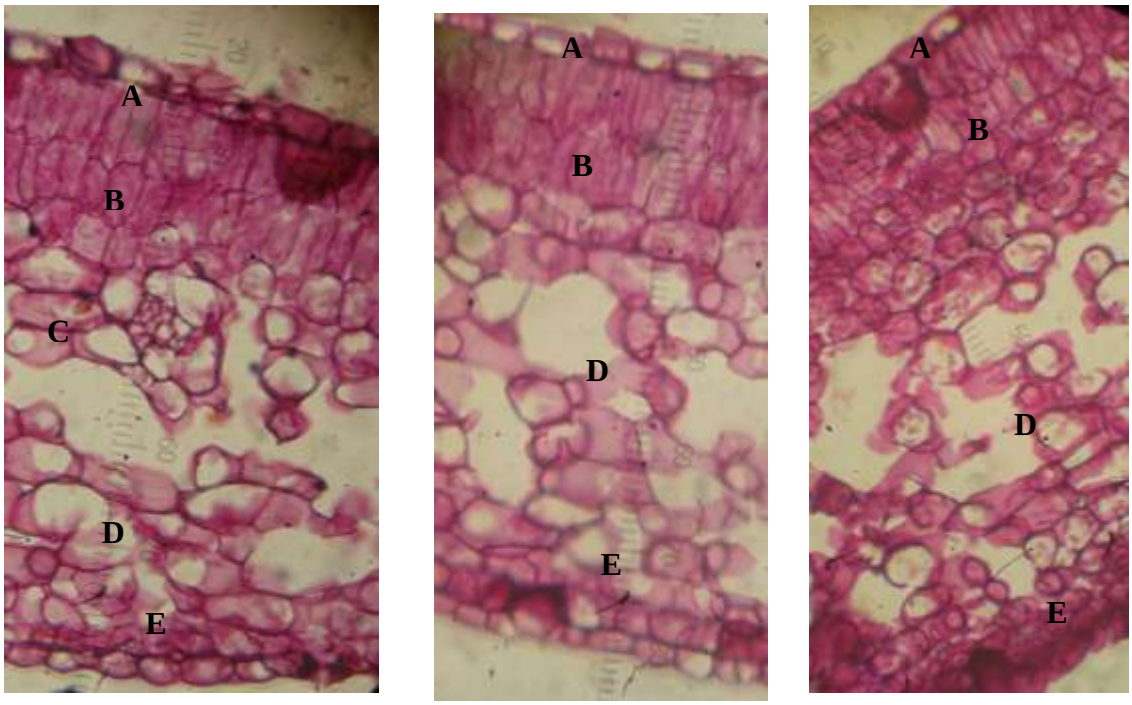
نستنتج مما سبق أنه كلما ابتعدت الاشجار عن المعمل يزداد المحتوى المائي للأوراق وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من .(جنود و مصطفى،2001)؛(Nanos & lLias , 2007)،ويفسرالمرجع الأخير ذلك بأن معدل انتقال غاز ثاني أكسيد الكربون والماء عبر الثغور يقل، ويقابل ذلك ارتفاعاً في درجة حرارة الاوراق وبالتالي زيادة مستوى التعرق فيها.

وكذلك نلاحظ من النتائج أن تركيز (chla) وتركيز(chla+chlb) و النسبةCchla/chlb تزداد بالابتعاد عن المعمل، بينمايتناقص تركيز (chlb)، ويعود السبب إلى تشكل أغلفة من غبار الإسمنت تقلل من كمية الضوء الواصل إليها مما يؤدي لإعاقة تشكل الكلوروفيل، وهذا يتوافق مع (جنود و مصطفى ،2001)؛ (Nanos & lLias,2007) في دراستهم على الزيتون ومع دراسات عالمية أخرى على أنواع مختلفة من النباتات(Hirano,*et al*,1990 ; 1995 ; Raajasubramanian,*et* Amal,*et al*,2012 Singh & Rao,2004 ; Migahid & El-Darier, .(*al*,2011;

أظهرت الدراسة التشريحية للورقة (الجدول 5، الشكل 3) أن سماكة البشرة العليا والبشرة والنسيج الحباكي تزداد بالابتعاد عن المعمل، بينما تتناقص سماكة النسيج الفراغي، حيث نلاحظ أنه يعادل نحو خمسة أضعاف سماكة النسيج الحباكي في المنطقة الأولى وأربعة أضعافه في المنطقة الثانية وثلاثة أضعافه في المنطقة الثانية ، أما سماكة الورقة فهي واحدة تقريبا في المناطق الثلاث.

الجدول (5) : متوسط سماكة النسج في المناطق المدروسة مقدرة بالميكرون .

المنطقة	البشرة العليا	الانحراف المعياري	النسيج الحباكي	الانحراف المعياري	النسيج الفراغي	الانحراف المعياري	البشرة السفلى	الانحراف المعياري	سماكة الورقة
1	7.87	1.47 ±	40	3.98 ±	201.01	9.39 ±	9.5	2.32 ±	258.38
2	9.76	3.08 ±	51.5	3.04 ±	189.50	17.6 ±	10	2.11 ±	260.67
3	10.25	1.75 ±	55.01	4.54 ±	185.12	21.2 ±	10.5	2.12 ±	260.88

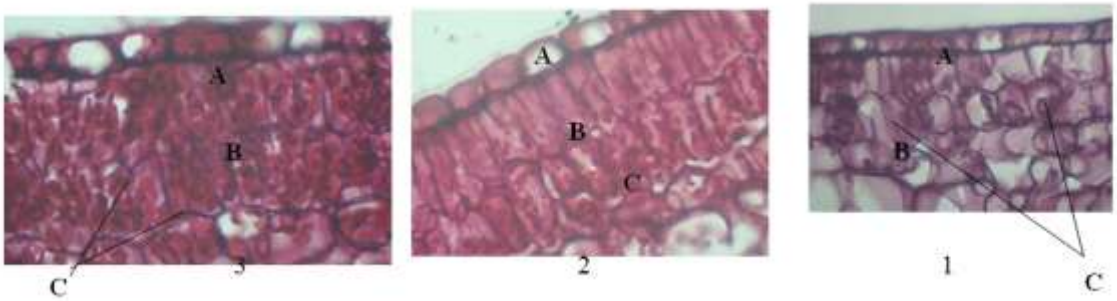


3 2 1

الشكل (3) مقاطع عرضية في أوراق البرتقال اليافاوي في المناطق المدروسة.(التكبير x 400)

A. البشرة العليا ، B . النسيج الحباكي ، C. حزمة وعائية ، D . النسيج الفراغي، E .البشرة العليا

كما أظهرت دراسة الكشف عن السكريات الشكل (4) أن تركيز السكريات يزداد بالابتعاد عن المعمل، وقد تم الاستدلال على هذه النتيجة من زيادة عدد الحبيبات السكرية وبالتالي زيادة كثافة اللون الأحمر، وهذا مرتبط بزيادة تركيز الكلوروفيل بالابتعاد عن المعمل، وما ينتج عنه من زيادة في معدّل عملية التركيب الضوئي وهذا يتوافق مع ما توصل إليه(Mandre,*et al* , 2000) في أن غبار الإسمنت يؤدي إلى نقص في محتوى النشاء والهيميسللوز في أنواع مختلفة من الصنوبريات، ويتوافق أيضاً مع ما توصل إليه (Raajasubramanian, *et al*,2011) في دراستهم على نبات الفستق و(Amal,*et al*,2012) في دراستهم على خمسة أنواع نباتية متحملة للملوحة،إذ بينوا انخفاض محتواها من السكريات بشكل ملحوظ بزيادة التلوث بغبار الإسمنت.



الشكل (4) محتوى السكريات في النسيج الحباكي في المناطق المدروسة.(التكبير x 400)

A. البشرة العليا ، B. النسيج الحباكي ، C . الحبيبات السكرية.

2. تأثير غبار الإسمنت في الزهرة:

أظهرت الدراسة تغيرات في أطوال القطع الزهرية في المناطق الثلاث (الجدول 5) حيث تبين ازدياد متوسط أطوال القطع الزهرية بالابتعاد عن المعمل. في دراسة مشابهة عاى النوع(*Brassica campestirs*) تبين نقص طول البتلة للنوع المدروس نتيجة امتصاص الغبار للرطوبة منها. (Shukla، *et al*،2008)،وأيضا بيّنت دراسة أخرى على النوع (*Black gram*) أن غبار الإسمنت يؤدي إلى نقص في عدد وحجم الازهار.

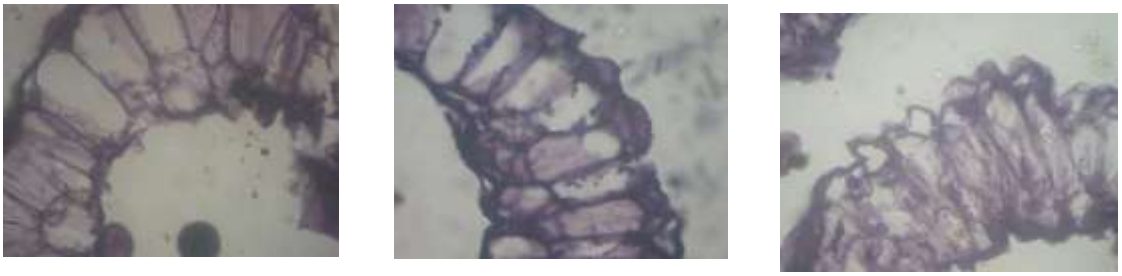
. (Parasad & Inamdar, 1990)

الجدول(5) : متوسط أطوال القطع الزهرية في مناطق الدراسة.

المنطقة	البتلة (مم)	الانحرف المعياري	طول المئبر (مم)	الانحراف المعياري	طول السداة (مم)	الانحراف المعياري	طول المدقة (مم)	الانحراف المعياري
1	18.10	0.10 ±	1.94	0.35 ±	12.35	0.74 ±	12.83	0.22 ±
2	18.60	0.36 ±	2.35	0.34 ±	12.55	0.54 ±	13.33	0.44±
3	19.27	0.14 ±	2.93	0.66 ±	13.15	0.66 ±	13.83	0.22±

يبين الشكل (5) ترسب الغبار على سطح المئبر مما أدى إلى انكماشه ، كما يبين الشكل (6) مقاطع عرضية في المآبر الناضجة تظهر تأثر الطبقة الميكانيكية بالتلوث، حيث لاحظنا تشوهاً وانكماشاً في خلايا هذه الطبقة وصغر حجمها في المنطقة الملوثة مقارنة بالمنطقتين الأخرتين.

الشكل (5) السداة في المواقع الثلاثة



3 2 1

الشكل (6) الطبقة الآلية لجدار المئبر في المناطق المدروسة (التكبير x 400)

ويتضح من الشكل (7) التصاق الغبار بالمادة اللزجة التي تغطي سطح الميسم،أما الشكل (8) فيبين مقاطع عرضية في المبيض عند النوع المدروس في المناطق الثلاث الذي يوضّح أن عدد البويضات لم يتأثر كثيراً.

3 2 1

الشكل (7) المدقة في المناطق المدروسة.

3 2 1

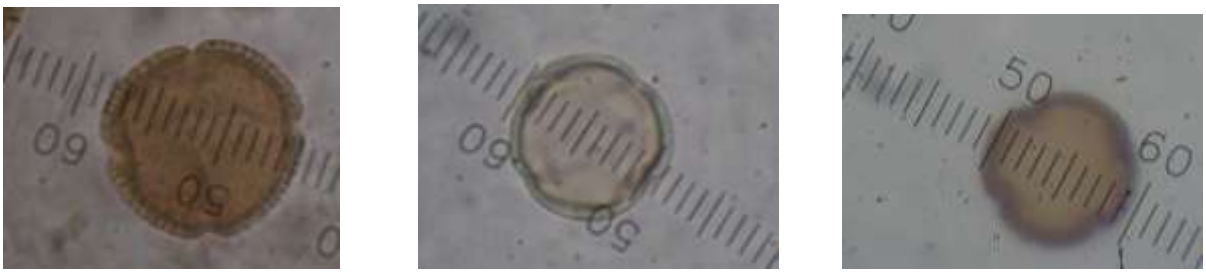
الشكل (8) مقطع عرضي في المبيض في المناطق المدروسة(التكبير14X).

فيما يخص حبات الطلع تم حساب متوسط قطرها ونسبة حياتها في المناطق المدروسة،الجدول (6).

الجدول (6) متوسط قطر حبات الطلع وحيويتها:

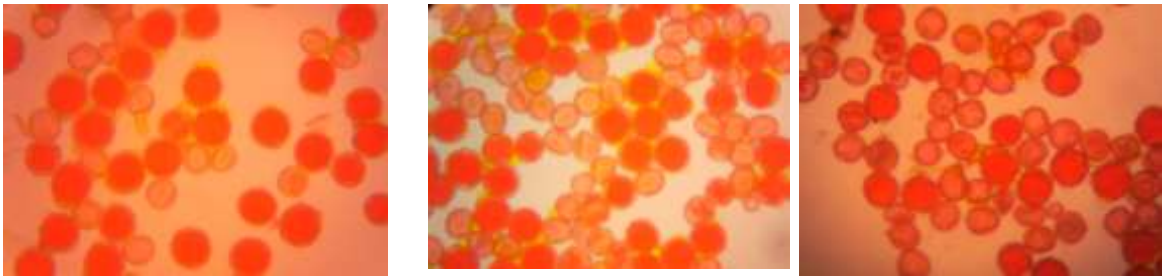
المنطقة	قطر حبة الطلع (ميكرون)	الانحراف المعياري	نسبة حياة حبات الطلع(%)
1	22.37	±1.93	38.41
2	28.24	±2.26	40.68
3	28.60	±2.15	45.25

وقد أظهرت الدراسة أن غبار الإسمنت يؤثر سلباً في نسبة حياة حبات الطلع، فهي تزداد بالابتعاد عن المعمل (الشكل 10) كما لوحظ وجود تفاوت في أقطار حبات الطلع في المناطق الثلاث، حيث تراوحت بين 20 ميكرون للحبات الصغيرة و27 ميكرون للمتوسطة و32.5 ميكرون للكبيرة وكانت نسبة عدد حبات الطلع الكبيرة إلى الصغيرة أكبر في المنطقة غير الملوثة مقارنة بالمنطقتين الأخريين. الشكل(9 ،10).



3 2 1

شكل (9) ابعاد حبات الطلع في المناطق الثلاث (التكبير x 800)



3 2 1

الشكل (10) نسبة حياة حبات الطلع في المناطق الثلاث(التكبير 40x)

3. تأثير غبار الإسمنت في الثمار:

أظهرت الدراسة أن الثمار في المنطقة الأولى كانت أكثر عرضة للأمراض الفطرية والحشرية بكثير، وأن وزن الثمرة وقطرها يزدادون بالابتعاد عن المعمل(الجدول 7)، وهذا يتوافق مع(جنود ، مصطفى ،2001) حيث بينتا في دراستهما عن الزيتون أن غبار الإسمنت يؤدي لتناقص وزن الثمرة وقطراها ومحتواها من الزيت، كما أن Nanos & (ILias,2007; Singh & Roa,2004) بينوا أن غبار الإسمنت يؤدي لانخفاض معدل التركيب الضوئي، وبالتالي إلى تدهور كمي ونوعي للمحصول.

الجدول (7): متوسط الوزن والطول والقطر للثمار.

المنطقة	وزن الثمرة(غ)	الانحراف المعياري	القطر الكبير للثمرة(سم)	الانحراف المعياري	القطر الصغير للثمرة(سم)	الانحراف المعياري
1	71.04	10.40±	5.08	0.36 ±	4.76	0.33 ±
2	177.20	15.51±	7.60	0.37 ±	6.94	0.46±
3	281.42	28.09±	8.57	1.08 ±	7.66	0.61 ±

1 2 3

الشكل (11). الثمار في المناطق المدروسة.

جدول (8) : متوسط حجم العصير في الثمرة وتركيز السكريات الذائبة فيه.

المنطقة	حجم العصير (مل)	الانحراف المعياري	تركيز السكريات في العصير	الانحراف المعياري
1	36.8	10.28±	9.10	0.42±
2	63.8	5.49 ±	10.20	0.57 ±
3	87.6	17.28±	10.90	0.42 ±

نستنتج من الجدول ان حجم العصير يزداد بالابتعاد عن المعمل، وهذه نتيجة لزيادة وزن الثمرة وقطراها، كما يزداد تركيز السكريات الذائبة فيه بالابتعاد عن المعمل، وهذه نتيجة طبيعية لزيادة تركيز السكريات الذائبة في الأوراق والمرتبطة بزيادة تركيز الكلوروفيل الكلي وبالتالي زيادة معدل التركيب الضوئي بالابتعاد عن المعمل. وهذا ماتوصل إليه كل من (Mandere, *et al*,2000) في دراستهم على أنواع مختلفة من البرتقال، و(Raajasubramanian, *et al*,2011) في دراستهم على نبات الفستق.

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت نتائج الدراسة أن حمولة أوراق البرتقال اليافاوي من الغبار تتناقص بالابتعاد عن المعمل وأن لغبار الإسمنت تأثيراً سلبياً واضحاً تجلى فيما يلي :

. نقص طول الورقة ووزنها ومساحتها.

. نقص في المحتوى المائي للأوراق.

. انخفاض في تركيزالكلوروفيل (a) والكلوروفيل(b) وتركيز الكلورفيل الكلي (b+a) وأيضا في النسبة (a / b).

. انخفاض تركيز السكريات في أنسجة الورقة وخاصة في خلايا النسيج الحباكي.

. انخفاض في سماكة البشرة العليا والبشرة السفلى والنسيج الحباكي، على العكس من النسيج الفراغي الذي ازدادت سماكته على حساب النسيج الحباكي، علماً أن سماكة الأوراق المدروسة كانت واحدة في جميع المناطق

. تناقص أبعاد الزهرة وأبعاد حبات الطلع ونسبة حياتها(حيويتها).

. تشوه وانكماش في خلايا الطبقة الآلية لجدار المئبر في المنطقة الاولى.

. انخفاض وزن الثمرة وقطراها، وانخفاض محتوى الثمرة من العصير وتركيز السكريات الذائبة فيه .

ولهذا لا يسعنا إلا أن نهيب بالمسؤولين عن حماية البيئة بما يلي:

. تطوير أنظمة تصفية الغبار للمعمل للحد من التلوث الصادر عنه وحماية البيئة المحيطة.

. إحاطة البساتين بأشجار عالية تعمل كمصدات للرياح المحملة بالغبار كالسرو أو بأشجار مقاومة للتلوث كالحور.

. إقامة المنشآت الصناعية في مناطق بعيدة عن الأراضي الزراعية الآهلة بالسكان،واعتماد الأنظمة الكفيلة بالتخفيف قدر الإمكان من التلوث الصادر عنها.

. إجراء دراسات بيئية متواصلة ومتكاملة وشاملة على جودة الهواء في المراكز البحثية المختلفة كالجامعات ومراكز البحوث العلمية وغيرها من المؤسسات.

. توسيع الغطاء النباتي داخل المدن الكبيرة التي تعاني من تلوث الهواء باستخدام أنواع النباتات المحلية الملائمة للبيئة المحيطة، التي تتميز بدور كبير في مكافحة التلوث.

. نشر الوعي البيئي لدى الرأي العام ، وتشجيع الجماهير على المشاركة في حماية البيئة.

المراجع:

1- أحمد، لمى. *تقييم الخطر البيئي الناجم عن التلوث بغبار الاسمنت* ،حالة الدراسة معمل اسمنت طرطوس، كلية الهندسة المدنية (قسم الهندسة البيئة)جامعة تشرين. 2006، .114

2- الديري، نزّال. *أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة*. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة، 1991، 313.)

3- جنود، نجاة؛ مصطفى، سوزان . *تأثير غبار الاسمنت في أشجار الزيتون المجاورة لمعمل الاسمنت في طرطوس*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم الاساسية، المجلد (24)، العدد (11)، 2001، (115)

4- سلوم، محمد؛ نظام، عدنان. *البيئة التطبيقية والتلوث* ،مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية العلوم، جامعة دمشق، 2006، 464 .

5- عبد العزيز ،أحمد. *أصول وأصناف الحمضيات القديمة والحديثة في القطر العربي السوري*.وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإرشاد الزراعي، قسم الإعلام. 1986، 23 .

6- عياش، عبد الكريم؛ السعد، عبدالله. تجارب في فيسيولوجيا النبات، منشورات دار الرشد للنشر والتوزيع، السعودية، 2006 ، 211.

7- مسلماني، يوسف؛ العودات، محمد.*دراسة تلوث الهواء بالغبار الناتج عن معمل اسمنت طرطوس في بعض الأشجار وتأثيره في نباتات المنطقة المجاورة*.هيئة الطاقة الذرية، 2004، (9).

88) مصطفى، سوزان؛ جنود، نجاة؛ عيسى، عفيفة. *البيئة التطبيقية والتلوث*، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، كلية العلوم. ،2008، 342.

9- ADEMILUA, O.E; OBALOLA, D.A. *The Effect of Cement Dust Pollution on Celosia Argentea (Lagos Spinach) Plant*.J.of Environ Si.and Technology, 1(2):47-55,2008.

10-AMAL, M.; ABDEL-RAHMAN, M.I; MOHAMED, M.I. *Effect of cement dust deposition on physiological behaviors of some halophytes in the salt marshes of Red Sea*, EGYPT, Acad. J. Biolog, Sci.3(1),2012

11- ASSAD, A.A. *Application De La Culture in Vitro A LAmelioration Du Tournesol Helianthus Annuus*.Academie De Montpellier,Universites Des Siences Et Techniques Du Languedoc.1986. 158.

12- CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. Colombia university press, N.Y. g in: classification of plants Alsahar, F.K, 1981, 554.

13- HIRANO, T. ; KIYOTA, M. KITAYA, Y. ; AIGA, L. *The physical effect of dust on photosynthetic rate of plant leaves.*College of Agriculture, J. Agr. Met. Japan, vol.46(1), 1990, (1- 7).

14-HIRANO, T. ; KIYOTA,M., AIGA, L. *Physical effect of dust on leaf physiology of cucumber and kindey bean plants.* J.Environ.pollution.Vol89,Issue3,1995, 255-261.

15- KLEIN, R. M.; KLEIN, D. T. *Research method in plant science*. Natural History Press, Garden city, 1970, 254

16- KLOSEIKO, J.;TILK, M. *Influence of cement clinker on carbohydrates in needles of scots pine shortly after application*. Sci. bio. Ecol Estonian ,vol.55, N2, 2006,149-159.

17 -MANDRE, M.; KLÕŠEIKO, J.; OTS, K. *The effect of cement dust on the growth, content of nutrients and carbohydrates in various organs of five conifer species.* Baltic Forestry Vol. 6 No. 2000, 16-23.

18- MIGAHID, M. ; EL-DARIER, S. *Effect of cement dust on three halophytic species of the Mediterranean salt Marshes in Egypt.* Arid of Environments, Alexandria University , vol. 30, Issue 3, 1995, (361 – 366).

19- NANOS, G. D.; ILIAS, I. F. *Effect of inert dust on olive (Olea europaea L.) Leaf Physiological para.* School of agricultural science, University of Thessaly. Environ Sci Pollut Res Int. 2007,vol,14, N3, (212-214).

20- NEZELOF, C.; GALL, P.; HINGLAIS, N. *Techniques microscopiques*. Flammarion, Paris, 1972, 287.

21- PURVIS, M. J.; COLLIER, D.C.; WALLES, D. *Laboratory techniques in botany.* Butter worths, London, 1964, 371.

22-PARASAD,M.S.V. ;INAMDAR,J.A. *Effect of cement kiln dust pollution on black gram (Vigna mungo (L.) Hepper)* .Springerlink,Vole100,Num 6,1990, 435- 443.

23- RAAJASUBRAMANIAN, D. ; SUNDARAMOORTHY P.; BASKARAN, L.; SANKARGANES, K. ; CHIDAMBARAM, AL.A.; JEGANATHAN M. *Cement dust pollution on growth and yield attributes of groundnut* (*Arachis hypogaea* L.). IRMJ-Ecology, 1(1),2011,(31-36).

24- SHUKLA, J.; PANDEY, V.; SINGH, S.N.; YUNUS, M.; SINGH, N.; AHMAD, K.J. *Effect of cement dust on the growth and yield of Brasica Campestris.*) . Vol. 105, Issue 5-6,India. Wiley InterScience,2008, (383 – 386)

25-SINGH, S.N.; RAO, D.N. *Growth of wheat plants exposed to cement dust. pollution*. Springerlink India, vol.14,N1, 2004, (241-249).

26- WOLFANG, D. *The proposed chemical Legislating and the cement industry*. Cembureau, 2004, (13).

27-BORKA,G.*The effect of cement dust pollution on growth and metabolism of Helianthus annuus.* Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological,vol.22,Issue 1, 2003, (75-79).

28-ANDA, A. *Effect of cement kline dust on the radiation and yield of plants* Pollution Series A, Ecological and Biological,vol.40,Issue 3,2003, (249-256).

29-SHEIKH, K.S. ;OZTUK, A.M. ; SECMEN, O;VARDAR,Y. *The Effect of Cement Dust on the Growth and Yield of Olive Trees in Turky* . Environmental Conservation,vol.3, Issue 2,2009, (117-121).

30-FAKHRY, A.M. ; MIGAHID, M.M. *Effect of Cement Dust Vegetation in The Western Mediterranean Desert of Egypt.*World Academy of Science, Engineering and Technology,