تقييم نمو وانتاجية نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة تحت تأثير التلوث بغبار الكسارات

فاطمة ارحومة محمد، عبدالسلام محمد المثناني، محمد علي السعيدي

قسم علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، براك، ليبيا

المستخلص

اجريت هذه الدراسة لتقييم نمو وانتاجية نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة تحت تأثير التلوث بغبار كسارات الحصى ، وقد اظهرت النتائج بأن حجم جزيئات الغبار التي جمعت من الكسارة ذات احجام وأقطار مختلفة تراوحت أقطارها ما بين (20 – 35 ميكرون). وقد احتوى الغبار على تراكيز متباينة من بعض العناصر التي تم الكشف عنها ، كان الكالسيوم اعلاها تركيزا ، كما اظهرت النتائج ايضا بأن تراكيز مختلفة من غبار الكسارة (1 ، 2 ، 16 ، 32 ، 64 جم/م^2/اسبوع) قد خلفت تأثير معنوي على النمو الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء وكذلك الرفيعة كارتفاع النبات وعدد الأوراق وسمك الساق والمساحة السطحية للورقة كمؤشرات للنمو الخضري وطول ووزن الجذر كمؤشرات للنمو الجذري واتضح ذلك من خلال الفرق المعنوي لكافة التراكيز مقارنة بالشاهد.

المقدمة :

يعتبر الهواء الطبيعي عنصرا اساسيا لحياة كل من الانسان والحيوان والنبات وغيرها من الكائنات الحية على سطح الكرة الارضية ، كما انه المكون الرئيسي للغلاف الجوي الذي يحافظ على الحالة الطبيعية للكرة الارضية ويحميها من الاشعاعات الضارة ومن التقلبات غير المرغوبة في درجات الحرارة ، بالإضافة الى كونه المصدر الذي تستمد منه الكائنات الحية الغازات والعناصر اللازمة لقيامها بوظائفها الحيوية. ان تزايد السكان المضطرد خلال القرون الاخيرة ادى الى ازدياد المباني وزيادة التصنيع ، مما ادى الى تفاقم مشكلة التلوث التي لم يشعر بها الانسان في بداية الامر فانتشرت الملوثات وبشكل كبير الى ان وصلت الى حد يصعب معه ايجاد حلول جذرية لهذه المشكلة (ارناؤوط ، 1993). يعتبر تلوث الهواء الجوي من اخطر انواع التلوث وذلك لان الانسان والنبات والحيوان لا يمكنهم الاستغناء عن الهواء (عباسي , 2004). ويؤدي تلوث الهواء الجوي الى تأثيرات ضارة على كل الكائنات . ومن اهم مصادر تلوث الهواء هي المصادر الطبيعية مثل جزيئات الرمل والاتربة العالقة والمصادر المتمثلة في كافة الانشطة البشرية والكسارات (عبدالمقصود ، 2000). ويعتبر نشاط المحاجر والكسارات في ليبيا من الأنشطة الصناعية المهمة والملازمة للتطور العمراني والنمو الاجتماعي التي أسهمت في بناء البنية التحتية للدولة ، وتعتبر الكسارات مهمة اقتصاديا ، لما توفره من مواد لازمة لبناء المنازل والطرق وغيرها من المنشآت الأخرى وبالرغم من المزايا الإيجابية لنشاط المحاجر والكسارات للحصول على المادة الخام إلا أن له آثار سلبية على البيئة (Okafor, 2006). وتتمثل الخطورة البيئية للكسارات في الغبار الذي تبثه في الجو ، والذي يتولد من خلال المراحل المختلفة للكسارة ، وكذلك حركة الآليات الثقيلة وعمليات التفريغ والتعبئة واماكن التخزين المكشوفة والتي تنتج كمية كبيرة من الغبار الملوث للهواء ، خصوصا مع عدم الاعتماد على نظام الرش عند اشتداد الرياح ، كما ان الطرق الداخلية للكسارات غير المعبدة ينتج عنها انبعاث غبار بالذات عند حركة الآليات . يسبب الغبار العديد من

الامراض كالربو ، وكذلك يؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة للمزارعين (عبدالمقصود ، 2000). من خلال تأثيره على انسجة النباتات والمادة الخضراء بعد امتصاصها لهذا الغبار الملوث بواسطة الثغور stomata (الوكيل وسراج ، 1989). كما يغطي الغبار أوراق النبات ويحجب الضوء عنها وبالتالي تقلل من عملية البناء الضوئي، و يؤدي إلى تبقع الأوراق وتسلخها، فضلا عن تسممها واحتراقها بفعل المركبات الكيميائية والمواد السامة، كما أن وصول المواد السامة إلى الجذور قد يعرضها للعديد من المشاكل الكيميائية والفسيولوجية ، ومن التأثيرات الأخرى لغبار الكسارات على النباتات هو تثبيط عملية التبادل الغازي للأوكسجين وثاني اكسيد الكربون بواسطة نسيج الورقة نتيجة لغلق الثغور وانسدادها بالغبار (Czaja, 1966).

المواد والطرق :

اجريت هذه الدراسة على الغبار المتراكم من الكسارة بمنطقة محروقة بوادي الشاطئ الواقعة في الجنوب الليبي بين منطقتي أقار و القرضة . وهذه الكسارة موجودة بالقرب من الأحياء السكنية ، حيث تبعد بمسافة تقريبا 800 م عن الطريق العام ومن الأنواع التي تنتجها هو الشرشور. وقد تم التعرف على الشكل الظاهري لغبار الكسارة باستخدام المجهر. وقدر الفوسفور باستخدام جهاز Spectrophotometer والصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flam photometer وقياس الكالسيوم والماغنيسيوم بطريقة المعايرة ، وذلك حسبما ورد في (Standard Methods, 1975). زرعت الذرة الصفراء في الحقل وأقيمت على ستة عشر مربع ذات أبعاد 1×1م ، ثمان مربعات (سبعة منها معاملة بالتعفير بأوزان مختلفة من غبار كسارات الحصى والآخر بدون معاملة للمقارنة) وثمان مربعات زرع فيها الذرة الرفيعة منها سبعة معاملة بالتعفير بتراكيز مختلفة (1 ، 2 ، 16 ، 32 ، 64 جم/م^2/يوم) من غبار الكسارات بالاضافة الى الشاهد. بدأت معاملة المربعات بالتعفير بعد اسبوع ، واستمرت معاملة النباتات بغبار الكسارة يوم بعد يوم لمدة شهرين ونصف باستخدام تراكيز. وتم قياس الصفات المورفولوجية اسبوعيا (المساحة السطحية للأوراق ، ارتفاع النبات ، عدد الأوراق ، سمك الساق ، وزن وطول المجموع الجذري).

النتائج والمناقشة :

الشكل الظاهري لغبار الكسارة :

تم قياس حجم اربع عينات من حبيبات الغبار تحت قوة تكبير 5xومن خلالها وجد هناك تباين في حجم العينات حيث وجد حجم حبيبات الغبار في العينة الاولى 30 ميكرون وفي العينة الثانية 35 ميكرون ووجد حجمها في العينة الثالثة 20 ميكرون اما في العينة الرابعة 25 ميكرون . ولذلك يتراوح حجم حبيبات الغبار ما بين (20 – 35 ميكرون) ، نجد بأن هناك اختلاف في اقطار الحبيبات فمنها الدقيق جدا التي ترتفع مع حركة التيارات الهوائية التي تتعرض لها المحاجر نظرا لطبيعة المناخ المتغير حيث أن قسم منها يتحول إلى غبار عالق والذي يتراوح قطر الجزيئات 0.1 – 10 ميكرون والقسم الآخر يتحول الى غبار متراكم الذي يتراوح قطر حبيباته 10 – 100 ميكرون (Lave and Seskkin, 1977 ، الحضيري 1998 ، علي 2007) وبالنسبة لهذا الغبار يقع ضمن الغبار المتراكم .

تراكيز بعض العناصر في الغبار المستخدم :

من خلال النتائج وجد أن أعلى تركيز لعنصر الكالسيوم ويتواجد في صورة كربونات الكالسيوم وبيكربونات الكالسيوم ويعود ذلك ربما لطبيعة الصخور المستخدمة في هذه الكسارة للحصول على مواد البناء الضرورية واللازمة للبناء ، أو قد تحتوي هذه الصخور على محتوى عالي من العناصر المعدنية كما اوضحت دراسة اجراها (ابراهيم ورزق ، 2009) حيث وجدا أن تركيز عنصري الصوديوم والبوتاسيوم في الغبار تراوح 0.68 ، 0.85 ملجم/لتر.

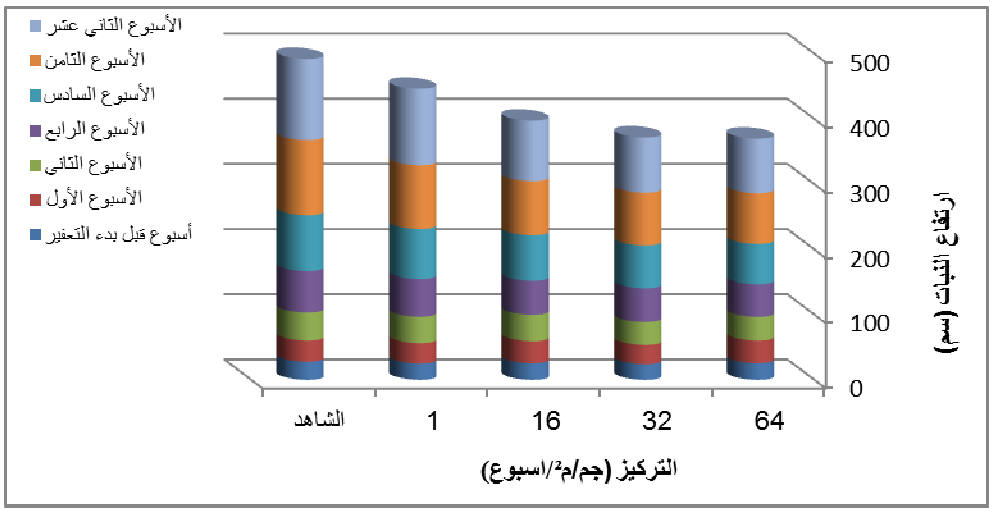
جدول (1): يبين نتائج تراكيز بعض العناصر (ملجم/جم غبار) في الغبار المتساقط في المنطقة المدروسة :

P	*Mg*	*Ca*	*K*	*Na*
3.22	44	376	24	33.11

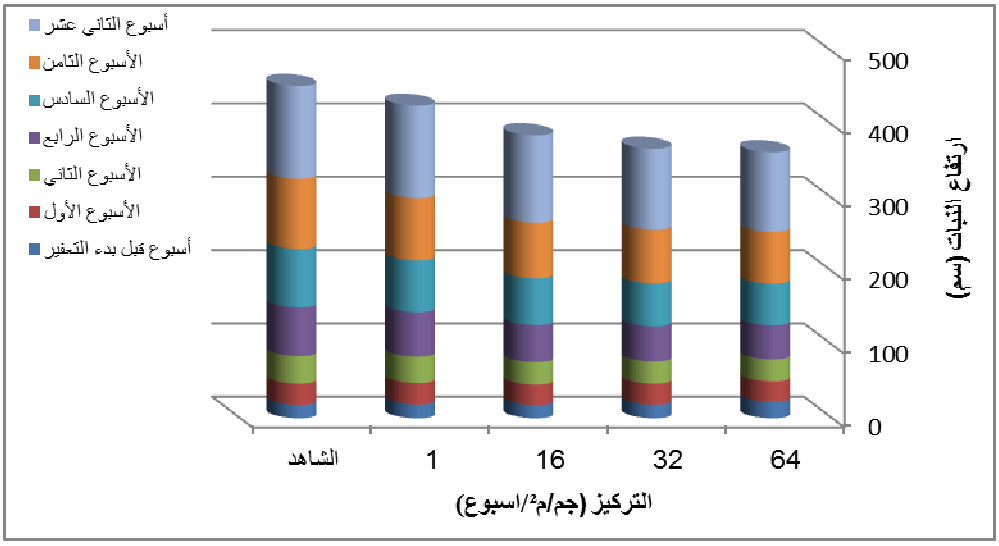
تأثير مستويات مختلفة من غبار الكسارة على بعض مؤشرات النمو الخضري والنمو الجذري :

ارتفاع النبات :

من خلال النتائج والاستدلالات الميدانية نستنتج بأن هذا الغبار أثر بطريقة سلبية على النبات خصوصا من الناحية الانتاجية من خلال تأثيره على الاوراق ومساحتها فبالتالي أدى إلى التأثير على عملية البناء الضوئي والتي تعتبر أهم عملية للإنتاج النباتي وهذا بدوره يؤدي الى قالة المنتوج الزراعي. أظهرت نتائج تأثير مستويات مختلفة من غبار الكسارة على متوسط ارتفاع نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة بوجود تأثيرات واضحة للغبار وكان اقل ارتفاع عند تركيز 64 جم نتيجة لتأثرها بالغبار. تبين من نتائج اختبار تأثير غبار الكسارات على ارتفاع نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة ان ارتفاع النباتات غير المعاملة (الشاهد) افضل من ارتفاع النباتات المعاملة بتراكيز مختلفة من الغبار اي ان ارتفاع النبات يتناسب عكسيا مع كمية غبار الكسارة المتراكم على النبات وهذا ما اتفق مع نتائج المتحصل عليها (ابراهيم ورزق ، 2009) عند معاملة نباتي القمح والشعير بغبار الكسارة وكذلك اتفق مع نتائج المتحصل عليها (الهاشمي ، 2008) عند دراسة ميدانية لتأثير غبار الكسارة على النباتات الطبيعية القريبة والبعيدة عن الكسارة، وذكر (Borka,1981، Singh & Rao, 1981 , 1980 ، التاجوري ، 2007) عند معاملة نبات القمح والشعير بغبار الاسمنت بتراكيز مختلفة لوحظ بأن نسبة النمو الخضري دائما أقل منها في نباتات المقارنة الأمر الذي قد يدل على انه في هذه التجربة جاء تأثير غبار الاسمنت نتيجة التأثير المباشر للغبار على الاجزاء الهوائية للنبات.



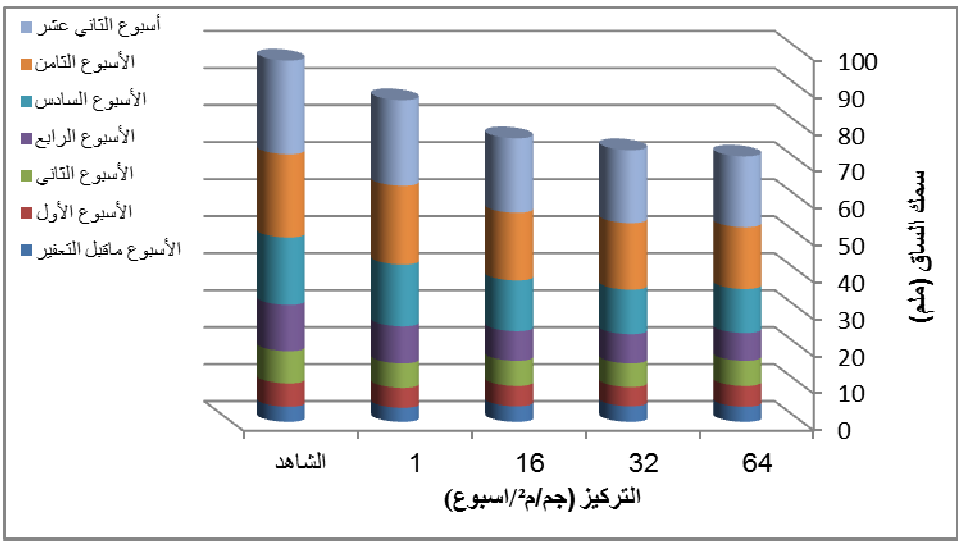
شكل (1): يوضح تأثير غبار الكسارة على ارتفاع نبات الذرة الصفراء



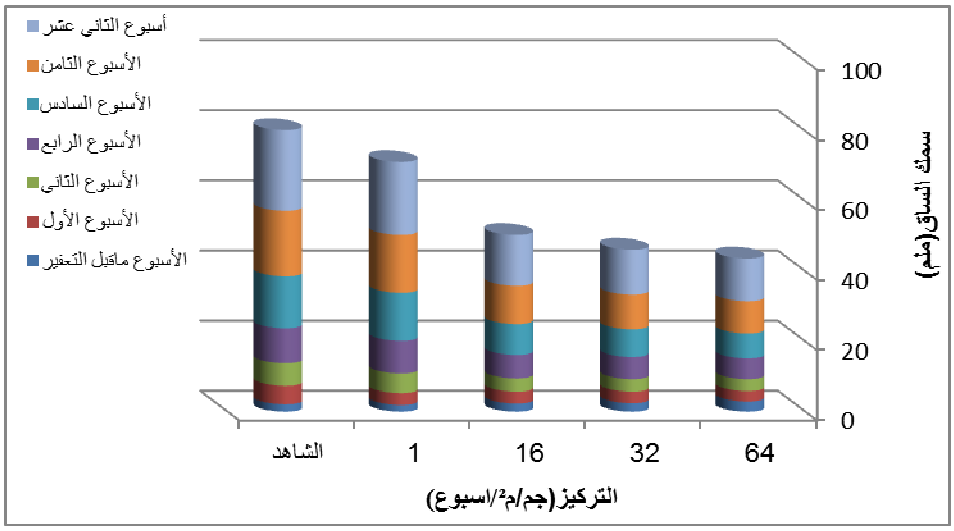
شكل (2): يوضح تأثير غبار الكسارة على ارتفاع نبات الذرة الرفيعة

سمك الساق :

بينت نتائج تأثير مستويات مختلفة من الغبار على سمك الساق لنبات الذرة الصفراء والرفيعة بوجود تأثيرات سلبية خصوصا بعد مرور اسبوعين من عملية التعفير للمحصولين ، وكان اكثر تأثرا بالغبار عند تركيز 32 ، 64 جم كما في الشكلين (3 ، 4) ومن خلال التحليل اتضح ان هناك تباين في سمك الساق للنباتين بسبب تأثرها بغبار الكسارة من الاقل الى الاعلى تركيز مقارنة بالنبات غير المعامل (الشاهد) وتبين من التحليل بأن سمك نبات الذرة الرفيعة أقل من سمك نبات الذرة الصفراء.



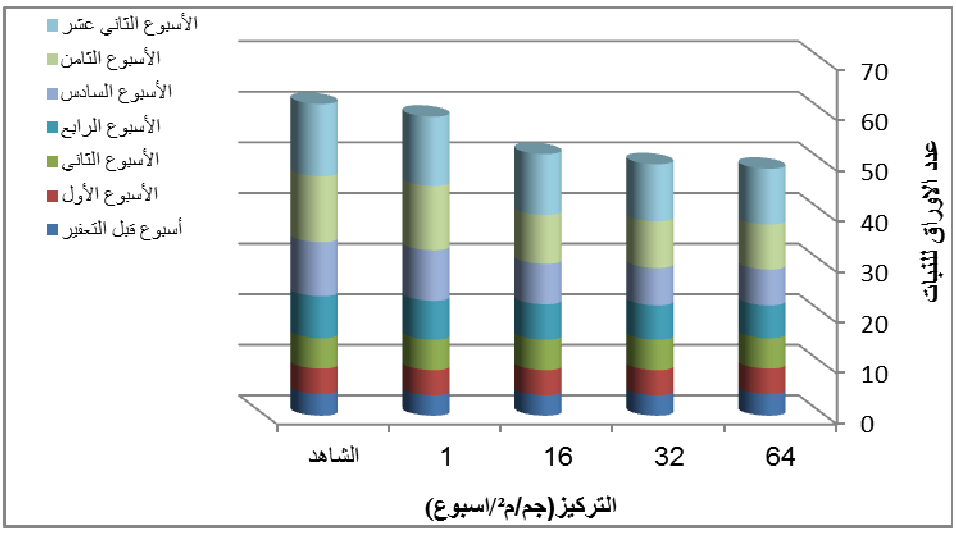
شكل (3): يوضح تأثير غبار الكسارة على سمك الساق لنبات الذرة الصفراء



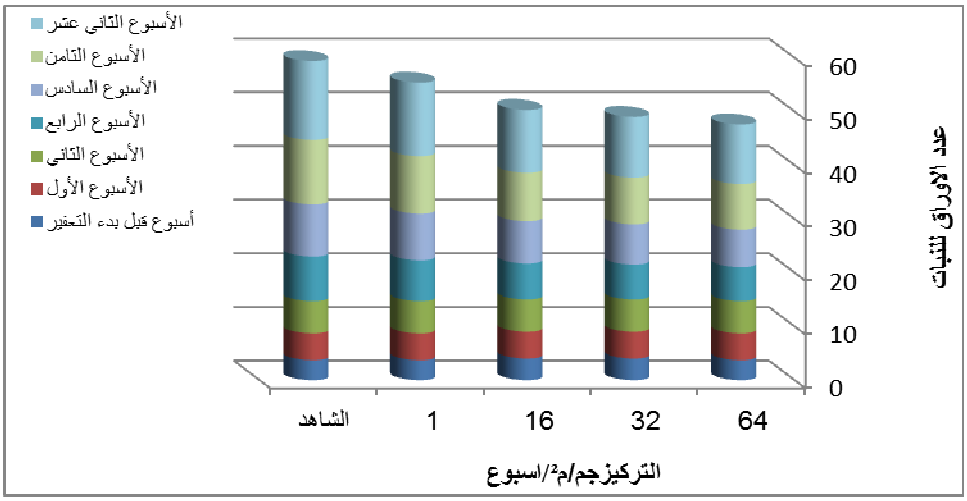
شكل (4): يوضح تأثير غبار الكسارة على سمك الساق لنبات الذرة الرفيعة

عدد الأوراق :

بينت نتائج اختبار تأثير مستويات مختلفة من الغبار على عدد اوراق نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة كما بالشكلين (5 ، 6) بوجود تأثيرات واضحة ولوحظ من نتائج تأثير غبار الكسارة على عدد الاوراق لنباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة بأن عدد الاوراق للنباتات المعاملة بتراكيز 1 ، 16 ، 32 ، 64 جم من غبار الكسارة اقل في عدد الاوراق مقارنة مع نباتات المقارنة وهذا ما اتفق مع النتائج التي تحصل عليها (ابراهيم ورزق ، 2009).



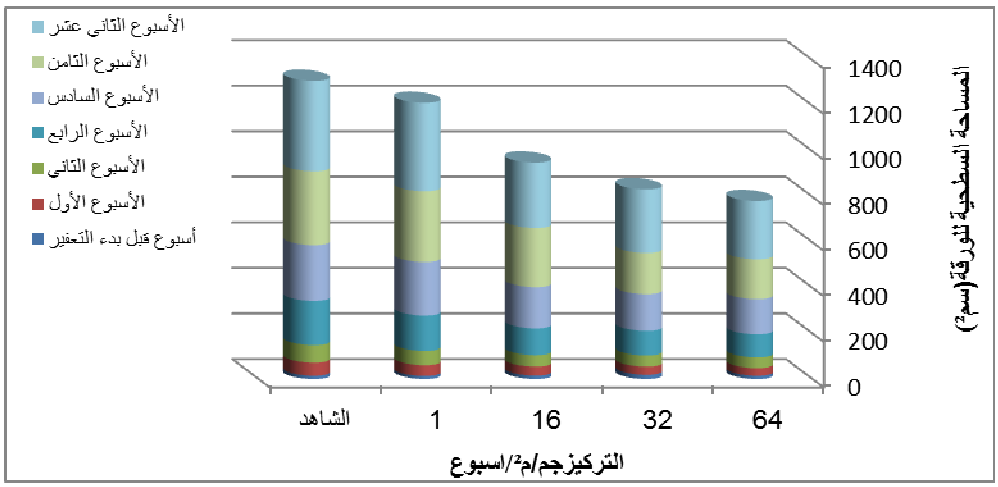
شكل (5): تأثير غبار الكسارة على عدد الأوراق لنبات الذرة الصفراء



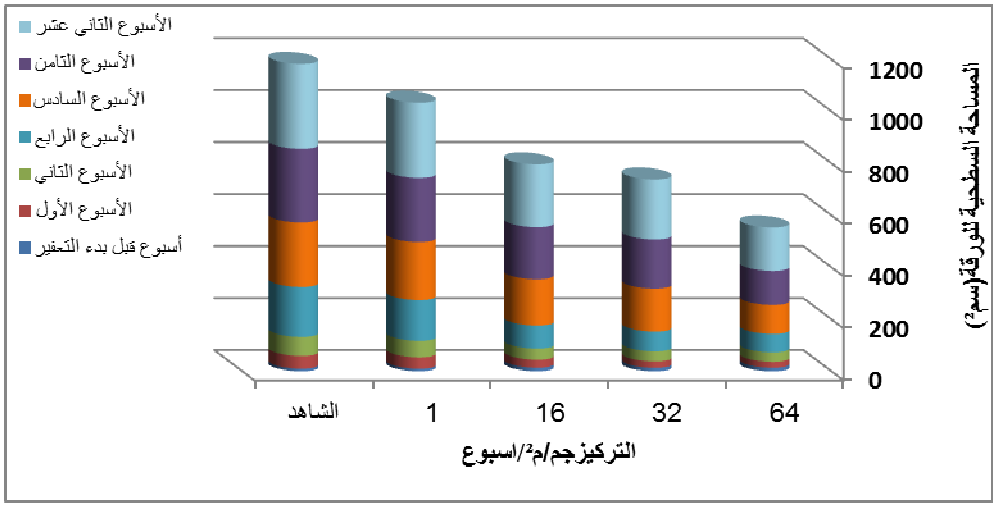
شكل (6): تأثير غبار الكسارة على عدد الأوراق لنبات الذرة الرفيعة

المساحة السطحية للورقة :

ظهرت نتائج المساحة السطحية لورقة نباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة كما في الشكل و لوحظ تناقص في المساحة السطحية للورقة بعد معاملة النبات بتراكيز مختلفة من غبار الكسارة لمدة ثلاثة اشهر ومن خلال النتائج اتضح ان المساحة السطحية للأوراق عند مستويات مختلفة من الغبار اقل مقارنة بعينة الشاهد كما في الشكلين (7 ، 8) ،وهذا بدوره يؤدي الى قلة عدد فتحات الثغور الموجودة في الورقة الواحدة التي سوف تؤثر على عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس ،وهذا راجع الى تكون طبقة غير عضوية من الغبار على سطح الورقة وهذا ما اكده (ابراهيم ورزق، 2009 ، الهاشمي، 2008) ،واتفق مع (Shukla, *et.al*, 1990) حيث وجدو تناقص في مساحة الورقة لنبات الكرنب او الملفوف البري عند معاملتها بغبار الاسمنت وقد عزى ذلك الى تأثير التظليل للغبار غلى سطح الورقة وان استمرار معاملتها بالغبار فأنه يسد الثغور وايضا يؤثر على دخول وتبادل الغازات وهذا ربما يكون سبب للزيادة في حرارة الورقة ويثبط بناء اليخضور.



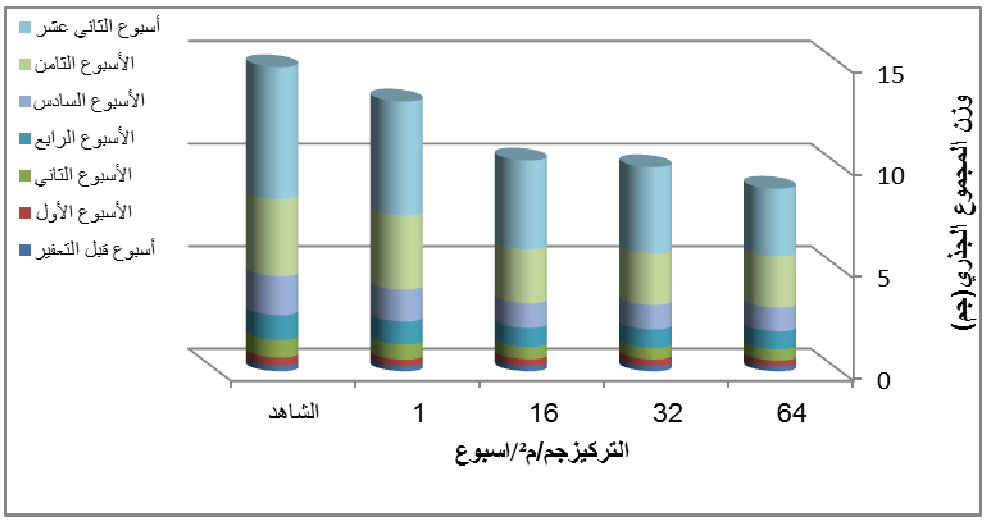
شكل (7): يوضح تأثير غبار الكسارة على المساحة السطحية لورق نبات الذرة الصفراء



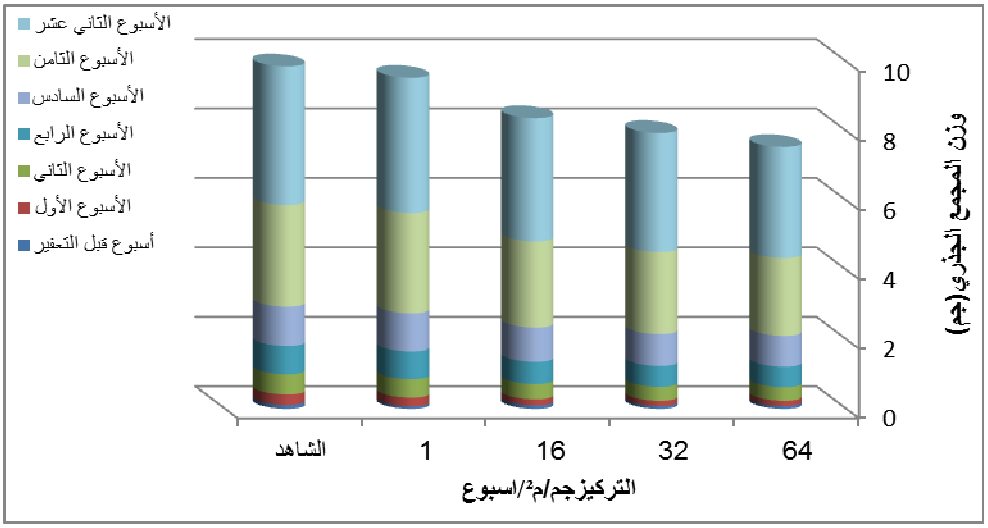
شكل (8): يوضح تأثير غبار الكسارة على المساحة السطحية لورق نبات الذرة الرفيعة

وزن المجموع الجذري :

بينت نتائج تأثير مستويات مختلفة من غبار الكسارة على وزن المجموع الجذري لنباتي الذرة الصفراء والذرة الرفيعة بتأثير سلبي كما في الشكلين (9 ، 10) وزن المجموع الجذري عند تركيز 64 جم أقل بكثير من وزن المجموع الجذري عند نباتات الشاهد .



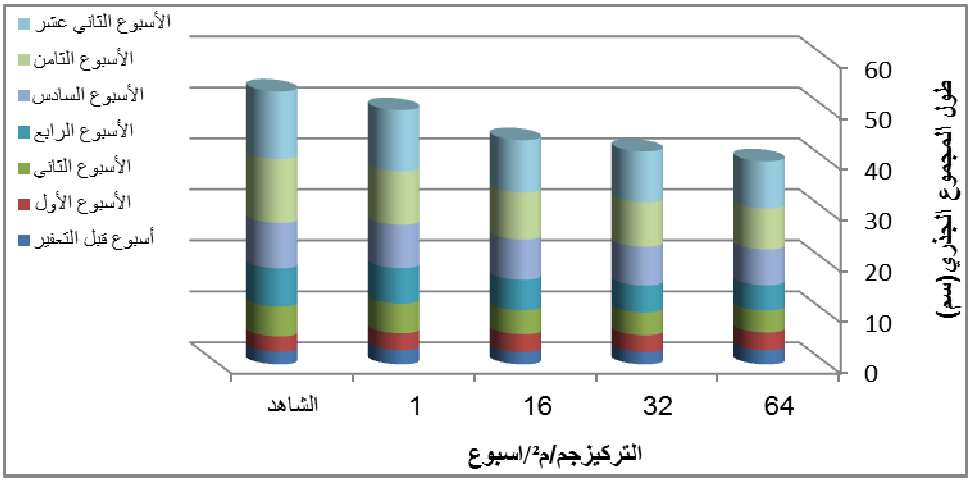
شكل (9): يوضح تأثير غبار الكسارة على وزن المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء



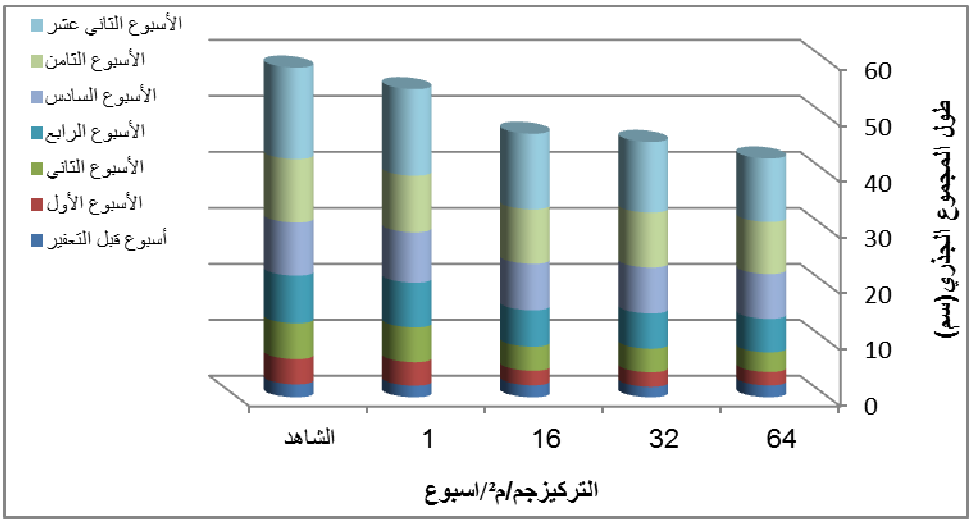
شكل (10): يوضح تأثير غبار الكسارة على وزن المجموع الجذري لنبات الذرة الرفيعة

طول المجموع الجذري :

بينت نتائج تأثير مستويات مختلفة من غبار الكسارة على طول المجموع الجذري على نبات الذرة الصفراء واذرة الرفيعة كما في الشكلين (11 ، 12) وكان له تأثير سلبي واتضح ذلك من خلال الفرق المعنوي عند معاملة النباتين بمستويات مختلفة من الغبار مقارنة مع النبات غير المعامل. وهذا يتوافق مع ما وجده (Singh &Rao, 1981) عند معاملة حبوب القمح بغبار الاسمنت فكانت نسبة نمو الجذور أقل منها في نباتات المقارنة .



شكل(11): تأثير غبار الكسارة على طول المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء



شكل(12): تأثير غبار الكسارة على طول المجموع الجذري لنبات الذرة الرفيعة

ويمكن ان تخلص هذه الدراسة الى ان مؤشرات النمو الخضري والجذري تأثرت بغبار الكسارة بشكل مختلف تبعا لكمية الغبار التي عومل بها ، وكذلك تبعا لطبيعة النبات حيث اتضح بأن نبات الذرة الرفيعة اكثر تأثرا لأن نموه كان بطئ مقارنة مع نبات الذرة الصفراء وهذا لوحظ من خلال تأثير غبار الكسارة على ارتفاع النبات والنقص الشديد لعدد الاوراق والمساحة السطحية للورقة بسبب تراكم الغبار على الطبقة السطحية للورقة التي تقلل من عملية تبادل الغازات التي يستفيد منها النبات في القيام بجميع عملياته الحيوية والتي تكون مسئولة على النمو ، وبالتالي سيؤثر على النبات بنسبة كبيرة ويليها تأثير على الانتاجية النباتية ، ويتضح ان غبار الكسارة ادى الى اعاقة نمو النبات وضعف قدرتها على القيام بالعمليات الحيوية وانخفاض محتوى اليخضور ربما للطبقة المتكونة على الاوراق التي تعكس جزء من الاشعة الشمسية فتقلل من الطاقة الضوئية المتاحة لعملية التمثيل الضوئي (كصارة ، 1992 وسلوم ، 1982) .

قائمة المراجع :

ابراهيم ، زينب الصويعي و رزق ، سلوى علي (2009): " تأثير غبار الكسارات على الناحيتين الظاهرية والفسيولوجية لنباتي القمح والشعير " بحث بكالوريوس . كلية العلوم الهندسية والتقنية / براك – جامعة سبها.

ارناؤوط ، محمد السيد (1993): الانسان وتلوث البيئة – الدار المصرية النباتية .

التاجوري ، نوري محمد (2007): " تأثير غبار الاسمنت على نباتات القمح والشعير من الناحيتين الظاهرية والوظيفية. " رسالة ماجستير كلية العلوم / مصراته – جامعة مصراته .

الحضيري ، عبدالقادر المهدي (1998): "عواصف الأتربة والغبار في الصحراء الأفريقية" ، مجلة الدراسات الأفريقية ، السنة الأولى ، العدد الأول.

الهاشمي ، خديجة المدني (2008):" تأثير غبار كسارة الحصى على البيئة المحيطة والسكان في منطقة جرمة – وادي الحياة "بحث بكالوريوس . كلية العلوم الهندسية والتقنية / براك – جامعة سبها.

الوكيل ، شفق اعوضي وسراج ، محمد عبدالله (1989): " المناخ وعمارة المناطق الحارة " . عالم الكتب – القاهرة .

سلوم ، غسان (1982): " البيئة النباتية " – جامعة دمشق – سوريا .

عباسي ، مصطفى عبداللطيف (2004): " حماية البيئة من التلوث". دار الوفا لدنيا الطباعة والنشر– الاسكندرية.

عبدالمقصود ، زين الدين (2000): " قضايا بيئية معاصرة ". منشأة المعارف – الاسكندرية.

علي ، سعدة معتوق (2007): " دراسة تأثير المتبقيات الصلبة والغبار على سكان مدينة سبها". رسالة ماجستير – جامعة سبها – كلية العلوم .

فايد ، يوسف عبدالمجيد (1989): "جغرافية المناخ والنبات ". دار النهضة – القاهرة .

كصارة ، الهادي الطاهر عون الله (1992): " صناعة الإسمنت وتلوث البيئة ". المعهد العالي للصناعة ، مصراته .

APHA, AWWA, WPCF, (1975): “Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater.” (14th edi). Washington, D.C.

Borka, G. (1980): The effect of cement dust pollution on growth and metabalim of Helianthus annuus. Environmental pollution. 22: 75 – 79.

Borka, G. Y. (1981): Effect of cement kiln dust on the maize plant ActaAgron. Acad. Semin. Hungar. 30 : (3-4) 289 – 295.

Czaja, A. T. (1966): The effect of dust, especially cement dust, upon plants. Angew. Bot. 40 : 106 – 120.

Lave, L, and Seskin, E. (1977): Air pollution and human health Johns Hopkins, for resources for future, Baltimore.

Okafore, F. C. (2006): Rural development and the environmental degradation versus

protection: In P. O. Sada and T. Odemerho (ed). Environmental Issues and Management in Nigerian Development, p 150-163.

Shukla, J. Pandey, V., Singh, S. N., Yunus, M., Singh, N., and Ahmad, K. J. (1990) : Effect of cement dust on growth and yield of *Brassica Compestris* L. Environmental pollution. 66: (1) 81 – 88.

Singh, S. N., and Rao, N. S. (1981) : Certain responses of wheat plants to cement dust pollution. Environmental pollution. 24 : (A) 75 – 81.

.