تأثير تلوث التربة بالغبار الإسمنتي على درجة تفاعل التربة وإنتاجية نبات الشعير

نوري سالم النعاس[1]، مصطفى محمد أبووذن[2]، نجاة العربي اليسير[3]

[1] قسم التربة والمياه- كلية الزراعة- جامعة الزيتونة- ترهونة- ليبيا

[2] قسم التقنية الزراعية- المعهد العالي للعلوم والتقنية- الخمس- ليبيا

[3] قسم الأحياء- كلية التربية- جامعة المرقب- الخمس- ليبيا

nurielnaas@yahoo.com

المستخلص:

أُجريت هذه الدراسة في منطقة الخمس 125 كم شرق مدينة طرابلس الليبية، خلال الموسم الزراعي 2020/2019 م، وكان الهدف من هذه التجربة هو دراسة تأثير الغبار الإسمنتي على إنتاجية نبات الشعير من حيث طول النبات، عدد السنابل، الوزن الجاف للنباتات في الأصص وعلى درجة تفاعل التربة. وذلك لتحديد التأثير السلبي لمعدلات الغبار الإسمنتي على إنتاجية نبات الشعير وعلى درجة تفاعل التربة. ولمعرفة مدى الضرر الذي يحدثه هذا الغبار على الزراعة.

أُجريت التجربة لموسم زراعي واحد على الصنف المحلي لنبات الشعير، استخدمت فيها خمس مستويات من الغبار الإسمنتي 0 – 3 – 9 – 18 – 24 جرام غبار/ 3 كيلوجرام تربة / إصيص.

كما أظهرت النتائج أن هذا التأثير السلبي على إنتاجية نبات الشعير (طول النبات، عدد السنابل، الوزن الجاف للنباتات في الأصيص قد بدأ من المعاملة الخامسة (24) جرام/ 3 كيلوجرام تربة / إصيص، وأن تأثير الغبار الإسمنتي على درجة تفاعل التربة الـ pH هو تأثير طردي، الأمر الذي يؤثر على خواص التربة، وخاصة ذوبانية وتيسر بعض العناصر الغذائية الحامضية المهمة مثل الحديد والمنجنيز والنحاس وغيرها والتي نستنتج منها أن تركيز هذه العناصر في التربة يقل بإرتفاع درجة تفاعل التربة الـ pH . وأيضاً وبشكل غير مباشر فإن زيادة الـ pHتزيد من ذوبان بعض المركبات والتي قد يكون الفوسفات منها والذي يرتبط مع بعض هذه العناصر الذائبة فيعمل على ترسيبها على صورة فوسفات العنصر ويقلل من تركيزه في محلول التربة. الأمر الذي يسبب في ظهور أعراض النقص على النبات مؤثراً بذلك على الإنتاجية. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي قيماً معنوية لتأثير الغبار الإسمنتي على طول النبات وعلى درجة تفاعل التربة الـ pH وأخرى غير معنوية لتأثير الغبار الإسمنتي على متوسطات عدد السنابل والوزن الجاف لنبات الشعير.

الكلمات المفتاحية: *غبار الإسمنت، إنتاجية المحاصيل، خصائص التربة الكيميائية، العناصر الغذائية بالتربة.*

المقـــــــدمة:

إن عدم إتباع الطرق العلمية والوسائل الصحيحة لتفادي خطر التلوث الناجم عن الصناعات الاقتصادية المختلفة يُعرض البيئة عموماً لخطر التلوث مما يؤثر بذلك على النبات والحيوان والتربة والماء والهواء ومن ثم الإنسان الذي يعيش في هذه البيئة ويقع على قمة السلسلة الغذائية.

وأن أول الوسائل والطرق المتبعة لتفادي حدوث مثل هذا التلوث هي التعرف على تأثير هذا التلوث على البيئة، ونشر الوعي بالمضار الصحية والاقتصادية الناجمة عنه، وذلك من خلال عمل الدراسات التي توضح التأثير السلبي لمادة التلوث على نمو المحاصيل الزراعية وإنتاجيتها، وتأثيرها على خواص التربة الأمر الذي يؤثر

سلباً على تغذية هذه المحاصيل ومن ثم على إنتاجيتها. وثانيها هو العمل من خلال الجهات ذات العلاقة والمنظمات البيئية على إلزام أصحاب الصناعات الاقتصادية المختلفة المسئولة عن هذا التلوث بإتخاذ التدابير اللازمة لمنع هذا التلوث حفاظاً على البيئة والكائنات الحية المختلفة التي تعيش في هذه المنطقة.

من ضمن هذه التأثيرات السلبية علي التربة هو حدوث تغير في بعض خواصها كإرتفاع درجة تفاعل التربة (pH)، ومحتواها من العناصر الغذائية الضرورية للنمو وأنواعها ودرجة تيسرها وجاهزيتها للنبات، حيث من المهم جداً وجود هذه العناصر الغذائية بصورة متوازنة في التربة لتحقيق التغذية المتكاملة للنبات.

تهدف هده الدراسة الي تحديد تأثير الغبار الإسمنتي على إنتاجية نبات الشعير وعلى درجة تفاعل التربة.

الدراسات السابقة:

أكد (Singh & Rao, 1980) أن غبار الإسمنت يُكون قشرة صلبة على سطح التربة بعد ملامسته للماء مما يؤثر على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية حيث يقلل من نفاذيتها للماء وقابليتها للاحتفاظ به، كما يرفع معدل الرقم الهيدروجيني كنتيجة لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الألومنيوم. وإن امتزاج مكونات غبار الإسمنت بالتربة يقلل من كمية الكربون العضوي بها الأمر الذي يسبب في إعاقة نشاط أحياء التربة الدقيقة، إضافة إلى الاختلاف في تركيز النيتروجين في التربة الملوثة عنه في تربة المقارنة.

عرف العالم البيئي (Odum, 1982) التلوث (pollution) بأنه : أي تغير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي مميز، ويؤدي إلي تأثير ضار على الهواء أو الماء أو التربة أو يضر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، وكذلك يؤدي إلى الإضرار بالعملية الإنتاجية بالتأثير على حالة الموارد المتجددة.

وعرف (مولود، 1990) التلوث البيئي بأنه أي تغير غير مرغوب في النظام البيئي ويؤدي إلى خلل في التوازن الطبيعي لمكونات ذلك النظام، ويحصل التلوث في اليابسة أو المياه أو الهواء.

أجرى (Mandre et al., 1992) دراسة حول تأثير غبار الإسمنت على التربة، فوجد أن غبار الإسمنت سبب مباشر للقاعدية القوية في الطبقة السطحية من التربة ووجد أن من ضمن المكونات الأساسية لغبار الإسمنت هو S، Na، Al، Ca، K، Mg التي وجدت بدرجة أكبر في التربة القريبة من مصنع الإسمنت وعلى وجه الخصوص في الطبقة السطحية من التربة مقارنة بالشاهد.

وجد (Vandana & Tiwari, 1993) أن لغبار الإسمنت تأثير على خواص التربة منها التوصيل الكهربي للتربة (EC) والرقم الهيدروجيني (pH)، مما قد يسرع في ضعف النباتات، كما أن ترسيب غبار الإسمنت يؤثر على توازن المغذيات فيها.

وذكر (عكاشة، 2012) أن منطقة الدراسة والتي هي جزء من سهل الجفارة أحد المناطق الغنية بالأنواع الحية في ليبيا، إلا أنها على وجه الخصوص تعاني من وجود عدد من مصانع الإسمنت التي تؤثر بشكل ملحوظ على مختلف صور الحياة الطبيعية. ركزت هذه الورقة على دراسة تأثير مصنع الإسمنت البورتولاندي بالمرقب على صور الحياة النباتية في المنطقة المحيطة، وذلك من خلال تقسيم المنطقة المعرضة للتلوث إلى اتجاهين رئيسين تبعاً لاتجاه الرياح السائدة في المنطقة، وهذين الاتجاهين هما اتجاهي الشرق والجنوب، وقد قسم كل إتجاه منهما إلى عدة مواقع متباعدة، وباستخدام طريقة المربعات تم تقدير حجم وتنوع الغطاء النباتي في كل موقع، مع تجميع وتحليل عينات تربة من كل موقع. بتحويل البيانات المتحصل عليها إلى معايير بيئية مثل الوفرة والتردد والكثافة وعدد الأنواع في كل موقع. وقد أمكن التحقق من التأثير السلبي الكبير للمصنع على الغطاء النباتي بمنطقة

الدراسة، فقد وجد تدرج ملحوظ في حجم وكثافة الغطاء النباتي كلما إبتعدنا عن المصنع، حيث لوحظ انخفاض شديد في عدد الأنواع النباتية المتحصل عليها في المنطقة المجاورة للمصنع مقارنة بالمناطق البعيدة عن المصنع، كما لوحظ أن التنوع الحيوي كان أكبر في المنطقة الواقعة شرق المصنع عنه في المنطقة الجنوبية.

وأوضح (النعاس وآخرون، 2016) أنه على الأغلب يكون مصدر التلوث صناعياً ويسمى آنَ ذاك بالتلوث الصناعي (Industrial pollution) والذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً وتاريخياً بظهور التلوث كمشكلة، فبظهور الثورة الصناعية أصبحت تلقى آلاف الأطنان من المخلفات الصناعية دون معرفة ما يصاحب هذه العملية من إخلال بالتوازن البيئي ومن خطر وأمراض تهدد الإنسانية، ومن أهم الملوثات الناتجة عن الصناعة الغبار (Dust) وهو الجسيمات الصلبة العالقة، وهو قلوي التأثير، ومنه الغبار الخشن (Craggy dust)، الغبار الدقيق (Fine dust)، الدخان (Smoke)، الغبار المعدني (Mineral dust). فجزيئات الغبار الصلبة ذات الحجم الأكبر تتساقط بالقرب من المصنع، أما ذات الحجم الأصغر فتتساقط بعيداً عن المصنع، أي كلما ابتعدنا عن المصنع كلما صغر حجم الحبيبات المتساقطة. ويتصاعد هذا الغبار من فوهة عوادم الأفران، ومن صوامع تخزين الإسمنت بعد طحنه وغيرها.

جدول رقم (1) يبين تركيب الغبار القلوي بمصنع لبدة للإسمنت (النعاس وآخرون 2016)

التحليل الكيميائي		الغبار القلوي %
ثاني أكسيد السيليكون	SiO_2	10.45
أكسيد الالمونيوم	Al2O3	20.57
أكسيد الحديديك	Fe2O3	2.33
أكسيد الكالسيوم	CaO	46.47
أكسيد الماغنيسيوم	MgO	1.58
أكسيد الصوديوم	Na2O	0.14
أكسيد البوتاسيوم	K2O	0.98
ثالث أكسيد الكبريت	SO3	0.19
فاقد بالحرق		35.18
مركبات أخرى		0.11

جدول رقم (2) يبين تركيب الغبار المتصاعد من الأفران (النعاس وآخرون 2016)

التحليل الكيميائي		الغبار القلوي %
ثاني أكسيد السيليكون	SiO_2	14.45
أكسيد الالمونيوم	Al2O3	5.22
أكسيد الحديديك	Fe2O3	3.64
أكسيد الكالسيوم	CaO	74.35
أكسيد الماغنيسيوم	MgO	1.62
فاقد بالحرق		37.95

وبَيَّن (مليطان وآخرون، 2018) في دراسة لأثر التلوث بغبار الإسمنت المنطلق من مصنع الهواري للإسمنت بمنطقة بنغازي على التربة الواقعة بالقرب من المصنع ومحتواها من الفطريات وذلك من خلال دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية لعينات التربة المدروسة مثل قياس المحتوى المائي، الرقم الهيدروجيني، تعيين كمية المواد العضوية، قياس كمية بعض العناصر وتعيين نوع التربة، كذلك تم عزل فطريات التربة بواسطة وسط السابورود وتم إجراء نفس الاختبارات على عينات تربة غير ملوثة بغبار الإسمنت من أحد مناطق بنغازي البعيدة عن التلوث. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن قيمة الـ pH كانت قريبة من التعادل (قلوي خفيف) وارتفاع نسبة عنصري الصوديوم والرصاص والزنك وكمية المواد العضوية والمحتوى المائي بالعينات الملوثة مقارنة بالشاهد. كما أظهرت نتائج هذه الدراسة تذبذب الأعداد الفطرية والزيادة المطردة في قيمة الكالسيوم في المنطقة المدروسة والتي تؤكد تلوثها بغبار الإسمنت.

وأشار (الصل وآخرون، 2019) في دراسة تأثير التلوث بغبار الإسمنت المنطلق من مصنع المرقب للإسمنت بمنطقة الخمس على شجيرة التين وذلك من خلال دراسة بعض المقاييس المورفولوجية والفسيولوجية وكذلك دراسة بعض التغيرات التي تحدث للتربة التي تنمو فيها هذه الشجيرة وذلك على ثلاثة أبعاد وخلال أربع فصول موسمية، كذلك تم عزل فطريات التربة بواسطة وسط السابورود وتم إجراء نفس الاختبارات على عينات لنفس النبات وتربة غير ملوثة بغبار الإسمنت من مدينة مصراتة البعيدة عن مصدر التلوث بغبار الإسمنت. أظهرت نتائج هذه الدراسة ارتفاع في كمية الغبار على الأوراق في فصل الصيف أكثر منه في باقي الفصول مما نتج عنه انخفاض في مساحة الورقة والكلوروفيل والسكريات والبروتينات وكذلك ارتفاع قيمة الـ pH ونسبة بعض العناصر بعينات التربة الملوثة مقارنة بالشاهد. كما أظهرت نتائج هذه الدراسة انخفاض الأعداد الفطرية في بعض المواقع الملوثة وخاصة في فصل الصيف في المنطقة المدروسة والتي تؤكد تلوثها بغبار الإسمنت، والأجناس الأكثر شيوعا للفطريات المعزولة بواسطة السابورود هي: *Aspergillus* ، *Rhizopus*، *Fusarium* ، *Penicillium* .

كما يختلط غبار الإسمنت مع إفرازات مياسم الأزهار (عند وقت التزهير) مما يعرقل من عملية تلقيح للبويضات، مما ينجم عنه انخفاض نسبة عقد الثمار أو انعدامها، ولقد وجد الباحثين أن نسبة عقد الثمار في أشجار التفاح والكمثرى انخفضت في النباتات المعرضة لهذا الغبار، ويمكن القول أن غبار مصانع الإسمنت يؤدى إلى شحوب الأوراق ثم موتها كما أن نمو الأفرع الصغيرة يكون محدودًا، وباستمرار تعرض النباتات سنة بعد أخرى خاصة الأشجار يحدث توقف عن النمو وتفقد اللون الأخضر الزاهي وتظهر صبغات بنية أو حمراء، وفى زراعات الخضر مثل الخيار، الكوسة والطماطم فإن تعرضها للغبار يؤدى إلى وقف نمو النباتات بعد فترة بسيطة من النمو وتأخذ النباتات اللون البنى والثمار المتكونة تكون صغيرة وتلونها غير طبيعي.

المواد وطرق البحث:

الموقع: تم إجراء التجربة بمدينة الخمس 125 كم شرق مدينة طرابلس الليبية في الموسم الزراعي 2020/2019م وقد استخدمت أصص بلاستيكية سعة 10 لتر، الأبعاد: القطر= 02 سم، الارتفاع = 30 سم، العدد 20 إصيص بها ثقوب من أسفل لصرف المياه الزائدة.

النبات المستخدم: استخدم في هده الدراسة الشعير (*Hordeum Vulgare*) من الفصيلة النجيلية Poaceae وهو نبات عشبي حولي وهو من محاصيل الحبوب الرئيسية التي تزرع في المناخ المعتدل على مستوى العالم وهو أيضا من محاصيل الأعلاف الهامة في كثير من البلاد، وقد تم اختيار هذا النبات لأنه من المحاصيل الاقتصادية

وذات الإستهلاك الواسع في ليبيا.

الغبار الإسمنتي المضاف: وهو غبار أبيض قلوي التأثير من مخلفات صناعة الإسمنت يخرج من عوادم مصانع الإسمنت وصوامع التخزين نتيجة عدم صلاحية مصفيات هذه العوادم، وينتشر هذا الغبار في الهواء الذي ينقله إلى مناطق مختلفة حسب إتجاه حركة الرياح، ومن ثم يتساقط على سطح الأرض مسببا في تلوث النباتات والمياه السطحية المكشوفة والتربة، وأن أعلى تركيز لهذا الغبار يكون بالقرب من مصدره ويقل كلما ابتعدنا عنه، تم جلبه من مصنع الإسمنت من جانب الصومعة التي ينبعث منها الغبار إلى المناطق المجاورة.

إعداد الحقل وتصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم إجراء التجربة في موسم زراعي واحد لمدة 22 أسبوع. وقد تم إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للتربة المستخدمة وتحليل مياه الري بمعمل التحليل بقسم التربة والمياه، ومعمل خصوبة التربة بكلية الزراعة طرابلس ومكتب الإصحاح البيئي بزليتن. وتم تصميم التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Designed (CRD)، وذلك بواقع خمس معاملات وأربع مكررات لكل معاملة. وتم إجراء تحليل التباين بواسطة برنامج (SPSS) Statistical Package for the Social Sciences باستخدام طريقة ANOVA one way لتحليل القراءات عند مستوى المعنوية 0.05 %، لبيان تأثير عامل إضافة غبار الإسمنت إلى التربة بخمس مستويات على إنتاجية نبات الشعير ودرجة تفاعل التربة.

جدول رقم (3) يبين المستويات المختلفة من الغبار الإسمنتي المستعملة في التجربة.

المعاملة	مستويات الغبار الإسمنتي	ملاحظة
الأولى (1)	**0** g dust/3kg soil / pot	**عينة الشاهد (Blank)**
الثانية (2)	3 g dust/3kg soil / pot	
الثالثة (3)	9 g dust/3kg soil / pot	
الرابعة (4)	18 g dust/3kg soil / pot	
الخامسة (5)	24 g dust/3kg soil / pot	

تنسيق التجربة: تم توزيع المعاملات (ع) والمكررات (م) كما هو موضح في الجدول رقم (4).

جدول رقم (4) الأصص وترتيبها حسب المستويات المختلفة من الغبار الإسمنتي.

البيـــان	0 جـــم غبار/اصيص	3 جم غبار/اصيص	9 جم غبار/اصيص	18 جم غبار/اصيص	24 جم غبار/اصيص
معاملة	ع 1 (الشاهد)	ع 2	ع 3	ع 4	ع 5
مكرر1	م1	م5	م9	م13	م17
مكرر2	م2	م6	م10	م14	م18
مكرر3	م3	م7	م11	م15	م19
مكرر4	م4	م8	م12	م16	م20

التجربـــــة: تم جلب 2 قنطار تربة غير مُسَمَّدَة من الحقل من أعماق زراعية مناسبة وتجفيفها هوائياً وغربلتها للتخلص من الحصى والحجارة والقش ومن ثم خلطها جيداً، كما أخذت عينات عشوائية لهذه التربة لإجراء التحاليل اللازمة لتقدير بعض خواصها. تم تعبئة الأصص بواقع 3 كيلوجرام تربة/ إصيص تم ترقيمها من (1 – 20) عشوائياً. تمت زراعة 10 بدور من نبات الشعير (*Hordeum Vulgare*) في كل إصيص بتاريخ: 21 . 11 . 2019 م، وتم الري بمعدلات ومواعيد ثابتة لجميع الأصص بمياه جوفية تركيز الأملاح فيها 2490 جزء في المليون (ppm). ومع نهاية الأسبوع الثاني من الزراعة تم حساب نسبة الإنبات لبذور الشعير وكانت 94 %. وفي الأسبوع الثالث تمت إضافة معدلات الغبار الإسمنتي للأصص. وفي الأسبوع العاشر تم تخفيف عدد نبتات الشعير إلى 3 نبتات/ إصيص، مع مراعاة النمو الجيد والمسافة بين النباتات. وفي الأسبوع الواحد والعشرون تم قياس متوسط أطوال النباتات وعدد السنابل في كل إصيص. بينما في نهاية الأسبوع الثاني والعشرون تم حصاد النباتات وتجفيفها هوائيا ومن ثم وزنها.

نتائج قياس بعض خواص التربة: نتيجة قياس بعض من خواص التربة المستعملة في التجربة.

الجدول رقم (5) يبين بعض الخواص الكيميائية والطبيعية للتربة المستخدمة في الدراسة.

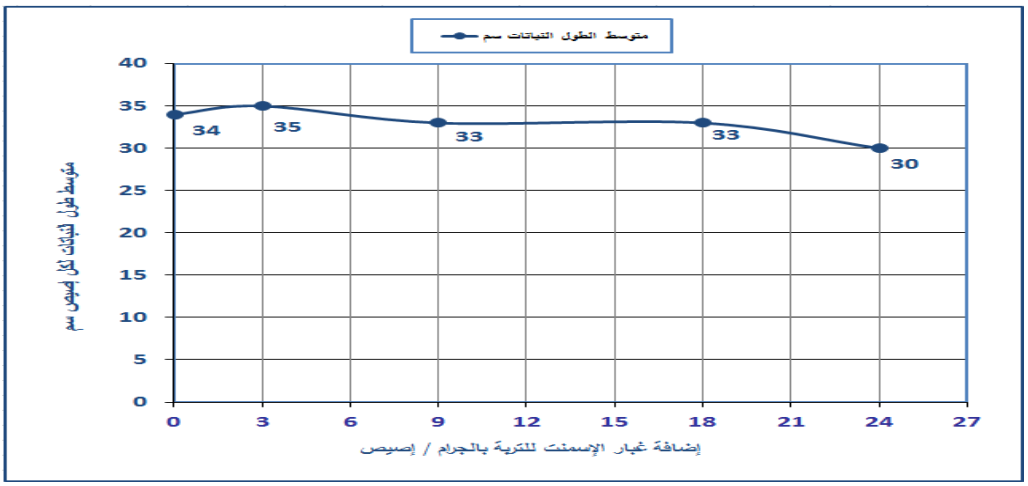
خاصية التربة	النتيجة	خاصية التربة	النتيجة
درجة التفاعل	7.2 (مستخلص تربة 1:1)	القوام	طمي رملي Sandy Loam
السعة الحقلية	25 %	الكثافة الظاهرية	1.4 g/cm^3
تركيز الأملاح الذائبة	300 ppm		

شكل (1): صورة تبين توزيع الأصص بالتجربة حسب مقدار غبار الإسمنت بالجرام / 3 كجم تربة.

النتـــــــائج والمنـاقشة:

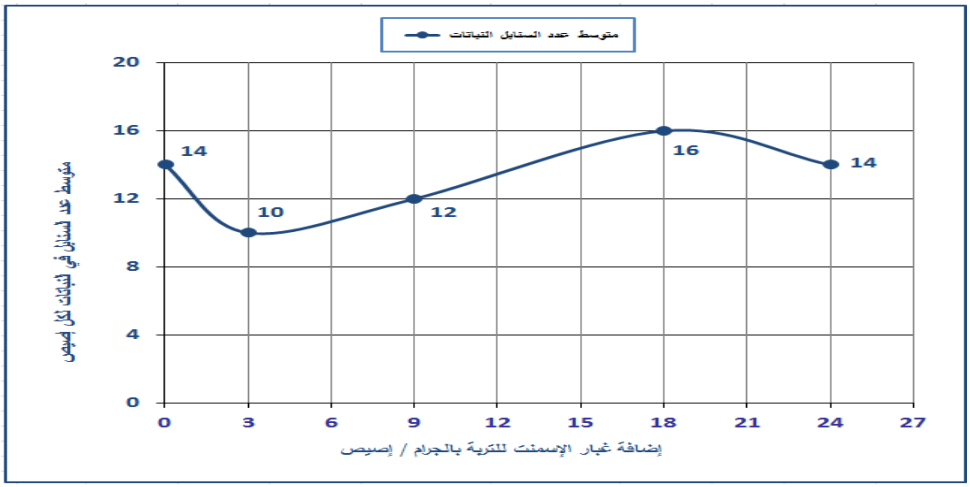
أولاً: تأثير الغبار الإسمنتي على إنتاجية نبات الشعير:

1 ـ تأثير إضافة معدلات من الغبار الإسمنتي إلى التربة على طول النبات عند النضج: أظهرت النتائج المتحصل عليها من الشكل رقم (2) ومن التحليل الإحصائي تَبَيَّنَ وجود فروق معنوية بين متوسطات أطوال نبات الشعير (الإنتاجية) تبعاً لإختلاف كمية الغبار الإسمنتي المضاف وذلك مقارنة بعينة الشاهد، وأن هذه الفروق كانت بين عينة الشاهد 0 gm Dust / 3Kg soil (Pot) والمعاملة الخامسة 24 gm Dust / 3Kg soil (Pot). ومن خلال الرسم نجد أن التأثير السلبي للغبار على طول النبات يبدأ عند المعاملة الخامسة.



شكل رقم (2) تأثير إضافة الغبار الإسمنتي على طول المجموع الخضري للنبات سم.

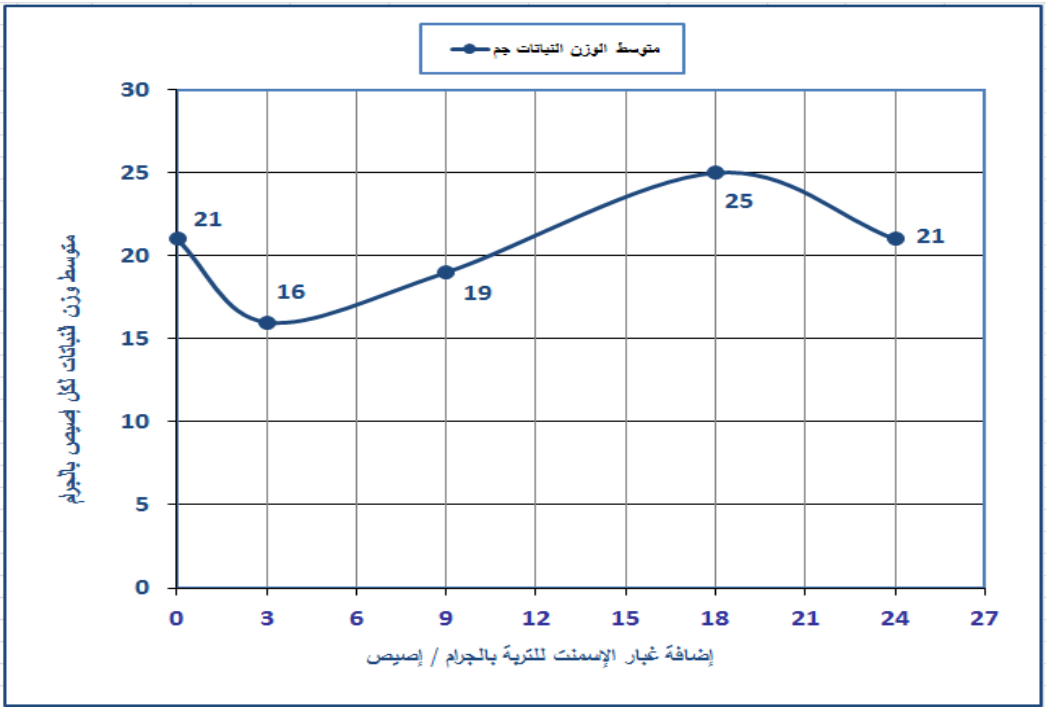
2 ـ تأثير إضافة معدلات من الغبار الإسمنتي إلى التربة على عدد السنابل للنبات عند النضج: أظهرت النتائج المتحصل عليها من الشكل رقم (3) ومن التحليل الإحصائي تَبَيَّنَ عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات عدد السنابل (الإنتاجية) تبعاً لإختلاف كمية الغبار الإسمنتي المضاف. ومن خلال الرسم نجد أن التأثير السلبي للغبار على عدد سنابل النبات يبدأ عند المعاملة 5 (Pot) 3Kg soil / 24 gm Dust .



شكل رقم (3) تأثير معدلات إضافة الغبار الإسمنتي إلى التربة على متوسط عدد السنابل للنبات.

3 ـ تأثير إضافة معدلات من الغبار الإسمنتي إلى التربة على الوزن الجاف للنبات بعد الحصاد:

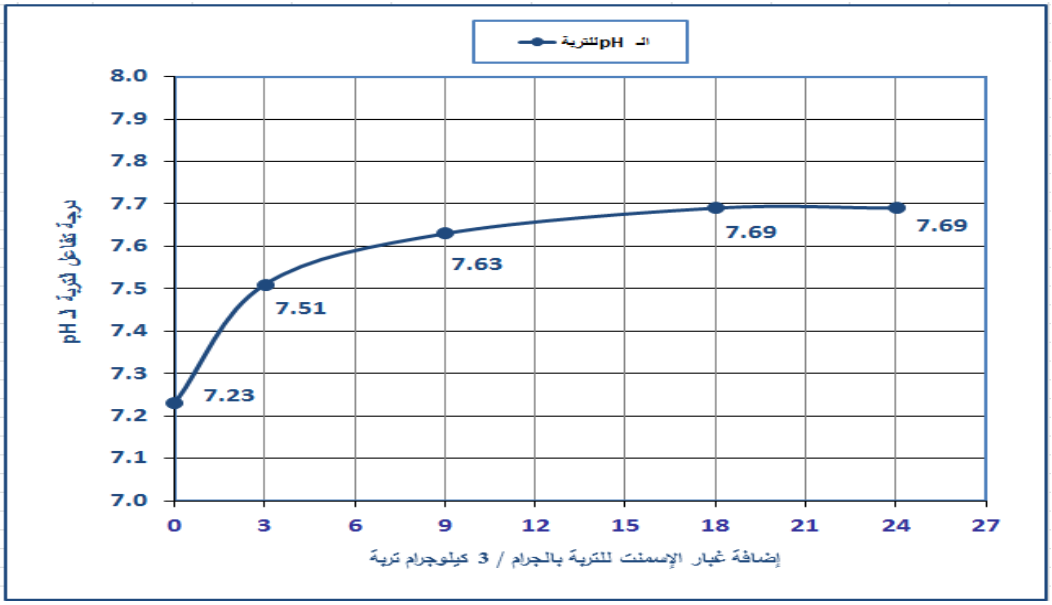
أظهرت النتائج المتحصل عليها من الشكل رقم (4) ومن التحليل الإحصائي تَبَيَّنَ عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الوزن الجاف للنبات (الإنتاجية) تبعاً لإختلاف كمية الغبار الإسمنتي المضاف. ومن خلال الرسم نجد أن التأثير السلبي للغبار على الوزن الجاف للنبات يبدأ في المعاملة الخامسة (Pot) 3Kg soil/ 24 gm Dust.



الشكل رقم (4) تأثير معدلات إضافة الغبار الإسمنتي إلى التربة على متوسط الوزن الجاف للنبات.

ثانياً: تأثير إضافة معدلات من الغبار الإسمنتي إلى التربة على درجة تفاعل التربة الـ pH:

أظهرت النتائج المتحصل عليها من الشكل رقم (5) ومن التحليل الإحصائي تَبَيَّنَ وجود فروق معنوية بين متوسطات درجة تفاعل التربة تبعاً لإختلاف كمية الغبار الإسمنتي المضاف وذلك مقارنة بعينة الشاهد، وأن هذه الفروق كانت بين عينة الشاهد 0 gm Dust / 3Kg soil (Pot) وبين بقية المعاملات جميعها. وأن تأثير الغبار الإسمنتي على درجة تفاعل التربة الـ pH هو تأثير طردي بشكل عام، الأمر الذي يؤثر على خواص التربة، وخاصة ذوبانية وتيسر بعض العناصر الغذائية الحامضية المهمة مثل الحديد والمنجنيز والنحاس وغيرها والتي نستنتج منها أن تركيز هذه العناصر في التربة يقل بإرتفاع درجة تفاعل التربة الـ pH. وأيضاً وبشكل غير مباشر فإن زيادة الـpH تزيد من ذوبان بعض المركبات والتي قد يكون الفوسفات منها والذي يرتبط مع بعض هذه العناصر الذائبة فيعمل على ترسيبها على صورة فوسفات العنصر ويقلل من تركيزه في محلول التربة. الأمر الذي يسبب في ظهور أعراض النقص على النبات مؤثراً بذلك على الإنتاجية.



الشكل رقم (5) تأثير معدلات إضافة الغبار الإسمنتي إلى التربة على متوسط درجة تفاعل التربة الـ pH.

الخلاصة:

تبين لنا من خلال هذه التجربة أن الغبار الإسمنتي المنبعث من مصنع الإسمنت والمتناثر علي المناطق المجاورة الزراعية سوف يوثر علي إنتاجية ونمو نبات الشعير بعلاقة طردية سلبية فكلما زادت كميات العبار المنبعثة من المصنع والمتساقطة علي التربة بمسافات مختلفة كلما قلت الإنتاجية وسبب ذلك ازدياد درجة تفاعل التربة (pH).

التوصيات:

1 . الإستمرار في إجراء مثل هذه الدراسة بمعدلات إضافية من الغبار الإسمنتي ودراسة تأثيرها على نباتات أخرى كمحاصيل البقوليات وباقي النجيليات والأشجار والشجيرات المثمرة السائدة في المنطقة لتأكيد الوصول إلى نتائج أكثر دقة ومن ثم الوصول إلى توصيات عامة.

2 . نشر الدراسات والأبحاث المتعلقة بالموضوع عن طريق الوسائل المختلفة لنشر الوعي لدى المسئولين والمهتمين بهذا الموضوع لبيان المخاطر المترتبة عن هذا التلوث.

3 . التنسيق بين قطاع الزراعة والجهات ذات العلاقة في الدولة والمنظمات البيئية للعمل على الحد من هذا التلوث حفاظاً على البيئة وتفادياً لأضراره على الزراعة والصحة العامة.

4 . توضيح المخاطر والأضرار البيئية والاقتصادية للسادة المخولين بإصدار القوانين والتشريعات الخاصة بمثل هذه الحالات للحد منه وإيقافه.

المراجـــع:

الصل، ميلاد؛ مليطان، عبدالمجيد و فريج، إيمان. (2019). "تقييم الأثر البيئي لصناعة الإسمنت على شجيرة التين". ورقة بحثية، قسم الأحياء، شعبة النبات، كلية العلوم، جامعة مصراتة. منشورات مجلة العلوم، عدد خاص بالمؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية.

النعاس، نوري سالم محمد؛ الكيلاني، عطية رمضان و اليسير، نجاة العربي صالح. (2016)."تأثير التلوث الناتج عن صناعة الإسمنت على الأس الهيدروجيني للتربة ومدى تأثيره على نمو نبات الفول Vicia Faba. مجلة التربوي العدد: 9، كلية التربية، جامعة المرقب، الخمس.

داوود، محمد خيرت. (2019). " أمراض النبات الفسيولوجية ". كتاب للصف الرابع شعبة أمراض النبات الفصل الدراسي الثاني قسم أمراض النبات كلية الزراعة جامعة المنصورة.

عكاشة، علي يوسف. (2012). "تأثير مصنع إسمنت المرقب على الغطاء النباتي بالمنطقة المجاورة له". مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية)، مجلد 26، الصفحات 85 ــ 100.

مليطان، عبدالمجيد؛ أبوتره، حواء؛ القديم، رجب؛ الرعيض، زهرة و أبوبريدعة، نجاة. (2018). "أثر التلوث بغبار الإسمنت على التربة حول مصنع إسمنت بنغازي"، جامعة مصراتة، منشورات مجلة البحوث الأكاديمية العدد الحادي عشر.

مولود، بهرام خضر و السعدي، حسين علي و الاعظمي، حسين احمد شريف. (1990). البيئة والتلوث العملي. مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد، العراق. 252 ص.

هومَر، د.، بَاركر، ف. (1996). طرق تحليل الترب والنباتات والمياه (ترجمة فوزي الدومي، ويوسف الماجي، وجادالله الحسن). البيضاء: منشورات جامعة عمر المختار.

Mandre, M., Annuka, E., & Tuulmets, L. (1992). Response reactions of conifers to alkaline dust pollution . Changes in the pigmeny system.2(4) 156-173.

Odum, F. P. (1982). Ecology the link between the hatural and socid scinecs holt rinbart and Winston, Newyork. U S A.

Singh, S. N., & Rao, D. N. (1980). Growth of wheat platexposed to cement dust pollution Water air and soil pollution. 14 : 241- 9.

Vandana, T. (1993) Impact of cement factory environment on soil and microbes-apreliminary survey Advaces in plant sciences.6:(1) 103-109.

Abstract:

This study was carried out in Khoms city which is located 125 Km east of Tripoli in Libya. During the agricultural season 2019/2020 .

The objective of this experiment is to investigate the effect of cement dust on productivity of barley (Plant length, number of spikes, and plant dry weight) Soil pH.

The experiment was conducted for one agricultural season, using a local barley cultivar *(Hordeum Vulgare)* , five levels of cement dust [0 , 3 , 9 , 18 and 24 g dust/3kg soil/ pot)], The results revealed that a negative impact of cement dust on the productivity of the barley plant (Plant length, number of spikes, and plant dry weight) may started at Dust level of 24 g /3kg soil/pot. Furthermore, the effect of cement dust on the soil pH was ejective which impacted soil properties.

The solubility of some nutritive acidic elements, for example Iron, manganese, copper and More others. It can be reduced from what mentioned that the concentrations of these elements were decreased with the increase of soil pH.

Moreover , the increase of the soil pH leads to the increase of the solubility of some compounds such as phosphate, Which linked with some other soluble elements caused a phosphate shortage in the soil solution. As a result of that a deficiency symptoms will be occurred and the productivity will be effected.

Statistical analysis showed incorporeally impact of cement dust on length of plant and degree of the soil interaction pH. However, the number of spikes and the dry weight did not effected by cement dust.

Keywords: *cement dust, crops productivity, chemical soil properties, nutrient elements.*