الملخص العربي

لا يوجد أدنى شك في المشكلة العالمية الخاصة بالتلوث بالمعادن الثقيلة خاصة الكادميوم و الرصاص فهما ملوثان للهواء و الماء و التربة و جميع الكائنات الحية نباتية أو حيوانية

وهناك تزايد مستمر في التلوث بهذين العنصرين على مستوى سطح الكرة الأرضية و يسببان خسائر كبيرة في المحصول بالرغم من كونهما من ملوثات الهواء كرواسب فإن تساقطهما على أوراق النباتات وعلى سطح التربة و على المسطحات المائية يعد كبير نسبيا إلا أن الدراسات على امتصاص تلك العناصر بواسطة أوراق النبات تعد قليلة جدا هذا فان هناك كميات تمتصها الأوراق مثل باقي العناصر التي تقع على تلك الأوراق .

وعلى الجانب الآخر فان منظمات النمو مثل GA_3 و NAA و B_9 (مضاد لتكوين الجبريللين) قد تؤدي إلي التغلب على الإجهاد الفسيولوجي للفعل الضار للعناصر الثقيلة إلا أن هذه الدراسات يبدو إنها لم تتم بعد .

على ضوء ذلك فقد اقترحنا محاولتين أجريتا في موسمي النمو ٩٩/٢٠٠٠ ، ٢٠٠٠/ ٢٠٠١ على نبات بنجر السكر باستخدام تركيزات مختلفة من هذين العنصرين كرش على أوراق النبات في بداية مرحلة النمو الخضري بالإضافة مع تركيزات معينة من منظمات النمو لتوضيح التأثيرات الفسيولوجية السالبة لكل من Cd- Pb متمنيين تقليل أضرار هذه العناصر باستخدام منظم نمو معين و كانت أهم النتائج ما يلي :-

١- تأثر نمو النبات على صورة قياسات (طول الجذر -عرض الجذر- نسبة العرض إلي الطول - مساحة الأوراق) باستخدام الرش الورقي لكلا عنصري العناصر الثقيلة و كان هذا التأثير سلبي و تزايد هذا التأثير السلبي بزيادة تركيز تلك العناصر .

٢- بخصوص تأثير منظمات النمو المستخدمة فان حمض الجبريليك قد رفع بدرجة قليلة تلك القياسات المورفولوجية .

٣- كان لتأثير منظمات النمو أكثر وضوحا على سطح التمثيل الضوئي (مساحة الاوراق الكلية) و كان التأثير الأعظم باستخدام حمض الجبريليك في الموسم الأول و B_9 في الموسم الثاني .

٤- أما بخصوص التفاعل بين العناصر الثقيلة و منظمات النمو فان معظم منظمات النمو المستخدمة قد أدت إلي السيطرة على الفعل الكابح للعناصر الثقيلة على نمو النبات .لذلك فان هذه المنظمات للنمو توقف جزئيا الفعل السام للعناصر الثقيلة .

٥- يعتبر كل من GA_3 أو B_9 تساعد على تحمل نبات بنجر السكر للاجهاد الفسيولوجي لهذه المعادن الا انه يبدو ان هذا التأثير يرتبط بالظروف البيئية السائدة و عمر النبات .

٦- تأثر بشكل واضح مسطح الوراق و مساحتها بالإجهاد بالعناصر الثقيلة و بمنظمات النمو اكثر من

التأثيرات الأخرى على طول او قطر الجذر .

٧- تأثر شكل الجذر أي القطر /الطول كنسبة مئوية باستخدام العناصر الثقيلة و كذلك باستخدام منظمات النمو .

هذا ويمكن الاستنتاج بان الرصاص كان له تأثير واضح في هذا الشأن عن Cd

٨- امتد التأثير السام على نمو نبات بنجر السكر لتلك العناصر على الوزن الرطب و الجاف لكل من الجذر و المجموع الخضري هذا و قد أمكن السيطرة جزئيا باستخدام منظمات النمو في هذا الشأن .

٩- كان لتوزيع المادة الجافة في الجذر اثر من آثار استخدام الرش الورقي لكل من النظام الجذري و نظام المجموع الخضري .

١٠- هناك تغييرات محدودة في توزيع المادة الجافة في الجذر كمحصلة للرش الورقي للعناصر الثقيلة في وجود الرش بمنظمات النمو و لم يستدل على اتجاه ثابت في هذا الشأن .

١١- امتد التأثير السام على التحليل الرياضي لنمو النبات على صورة نسبة مساحة الأوراق الي المادة الجافة المتراكمة في النبات ككل (LAR)حيث أن مساحة الأوراق الكلية هي المحددة لتكوين و تراكم المركبات العضوية في النبات و كان لذلك ارتباط كامل مع كثافة المسطح الورقي (SLA) و الوزن النسبي للأوراق هذا و قد تم الاستنتاج بأن الكادميوم أكثر سمية من الرصاص في هذا الشأن كما تم الاستنتاج بان هناك ميكانيكيتن ربما مختلفتين بفعل الرصاص و الكادميوم على كفاءة معامل النمو و التي اختلفت باختلاف الظروف البيئية .

١٢- أوضحت النتائج ان منظمات النمو المستخدمة قد عدلت من التحليل الرياضي للنمو و كان لكل من B_9-GA_3 تأثير واضح في هذا الشأن خاصة GA_3.

١٣- تأثر النمو و معدلاته بشكل واضح عند استخدام منظمات النمو في وجود العناصر الثقيلة

١٤- تأثر العلاقات المائية في كل من الجذر و المجموع الخضري باستخدام العناصر الثقيلة مما يوضح ان لتلك العناصر تأثيرات سالبة مع الاتزان المائي داخل تلك الأعضاء و هذا لون من الوان السمية.

١٥- تأثر الاتزان المائي بدرجة محدودة باستخدام منظمات النمو .

١٦- كان التأثيرات المشتركة بين منظمات النمو مع العناصر الثقيلة تأثير على تعديل الإتزان المائي في الجذر .

١٧- هذا و لقد تم الاقتراح بأن التأثير السام للعناصر الثقيلة قد امتد إلي الاتزان المائي داخل الجذر و هذا التأثير يمكن تعديله باستخدام منظمات النمو .

١٨- زاد المحتوى المائي للأوراق باستخدام العناصر الثقيلة و كان لاستخدام منظمات النمو دورا في تقليل هذه الزيادة و بالتالي تقليل السمية الناشئة عن تلك العناصر الثقيلة .

١٩- كما أوضحت تلك النتائج أن للعناصر الثقيلة في هذا الشان قد يرجع إلي الاضطراب في عملية فتح الثغور .

٢٠- تم الاستنتاج أن لمنظمات النمو تأثير على وقف الاضطراب في المستوى المائي للعناصر الثقيلة خاصة عند استخدام حمض الجبريليك.

٢١- يعتبر الاضطراب المائي داخل الأعضاء النباتية المختلفة نتيجة للرش بالعناصر الثقيلة من العوامل المؤثرة على نمو النبات و يعتبر هذا جزء لا يتجزأ على النمو .

٢٢- تأثرت الصبغات التمثيل الضوئي باستخدام العناصر الثقيلة تأثير سلبى.

٢٣- تأثرت صبغات التمثيل الضوئي باستخدام منظمات النمو تأثير إيجابي .

٢٤- تأثرت تلك الصبغات بالتفاعل بين العناصر الثقيلة و منظمات النمو .

٢٥- كان لاستخدام كل من العناصر الثقيلة تأثير سلبي على السكريات المختزلة و غير المختزلة و السكريات الكلية و كان لعنصر الكادميوم تأثير واضح في هذا الشان عن الرصاص .

٢٦- اما بخصوص تأثير منظمات النمو فكان لها تأثير موجب على زيادة تلك السكريات و لذلك فلن استخدام منظمات النمو قد قلل من الانخفاض الملحوظ المتسبب من العناصر الثقيلة على تلك السكريات و كان هذا التأثير الواضح من خلال GA_3- B_9 و هذا جزء من الميكانيكية الخاصة بمقاومة الإجهاد الناشئ عن العناصر الثقيلة .

٢٧- تأثير المحتوى الكلي لعناصر NPK باستخدام العناصر الثقيلة تأثير سلبي .

٢٨- ربما ارتبط ذلك بامتصاص و انتقال تلك العناصر .

٢٩- قد تم الاستنتاج أن تلك العناصر الثقيلة قد تؤثر على امتصاص و انتقال وتراكم تلك العناصر في الأعضاء النباتية المختلفة .

على ضوء ما تقدم فان هناك تأثيرات أولية و أخرى ثانوية مرتبطة بالتأثيرات الأولية سواء في سمية العناصر الثقيلة أو في التأثير الإيجابي لمنظمات النمو .

هذا و يمكن التوصية باستخدام حمض الجبريليك GA_3 على نبات بنجر السكر رشا لتقليل سمية العناصر الثقيلة في مرحلة النمو الخضري .

لا بد من إجراء المزيد من التجارب حتى يمكن الإجابة الكاملة علي هذه المشكلة.