المقدمة:

نظراً للتأثيرات الضارة لتراكم المخلفات الصناعية على البيئة فإن الدراسات الخاصة بإعادة تدوير هذه المخلفات وإدارتها بشكل صديق للبيئة تعتبر من الأهمية، خاصة و أن قوانين حماية البيئة تحتم على الوحدات الصناعية ضرورة التخلص من هذه المخلفات بطريقة لا تؤدى إلى الأضرار بصحة الإنسان والحيوان والنبات.

ويعتبر الـ By-pass من أكبر المخلفات التى تتراكم من صناعة الأسمنت حيث تصل كمية هذا المخلف من مصنع أسمنت أسيوط وحده إلى ما يقرب من 150طن يومياً .وهو مخلف جاف ناعم الحبيبات جداً يسهل تطايره بتأثير الرياح، ويؤدى إلى تلوث شديد للبيئة ما لم يتم دفنه فى مقابر فى الصحراء كما يحدث الآن. وبتحليل هذا المخلف وجد أنه عبارة عن مجموعة من الأكاسيد المعدنية أهمها أكسيد الكالسيوم والمغنسيوم والحديد والألومنيوم والسليكون، وكذلك أكاسيد العناصر الثقيلة مثل:الحديد والمنجنيز والزنك و النحاس بالإضافة إلى قليل من أكاسيد الفلزات الثقيلة مثل: الرصاص والنيكل.

وتشير الخواص الطبيعية و الكيميائية لهذا المخلف إلى إمكانية استخدامه مباشرة لعلاج بعض مشاكل الأراضى الرملية الصحراوية، وكذلك الأراضى التى تتعرض للتلوث بالعناصر الثقيلة. كما أنه يمكن بعد معالجته كيميائياً أن يصبح صالحاً لعلاج مشاكل الأراضى القلوية.

وبمبادرة من مصنع أسمنت أسيوط (سيميكس) إلى جامعة أسيوط فقد طلبت إدارة المصنع أن يقوم فريق من أساتذة جامعة أسيوط بدراسة إمكانية الاستفادة من هذا المخلف. كان نتيجته أن قام فريق بحثى من قسم الأراضى والمياه بكلية الزراعة – جامعة أسيوط باقتراح إجراء دراسات بحثية على هذا

المخلف بهدف استخدامه، كما هو فى علاج بعض مشاكل الأراضى الرملية الصحراوية مثل: انخفاض الخصوبة وضعف القدرة على حفظ الماء. وكذلك علاج مشكلة تلوث المياه والأراضى الزراعية بالعناصر الثقيلة مثل: الرصاص والنيكل والكادميوم. كما اقترح الفريق البحثى إمكانية استخدام هذا المخلف بعد معاملته بحامض الكبريتيك المركز كبديل للجبس الزراعى فى علاج مشاكل الأراضى الصودية.

أهداف الدراسة:

استهدفت الدراسة استيضاح دور هذا المخلف فى النقاط التالية:

1- إجراء تجربة حقلية فى أرض مصنع الأسمنت الرملية يتم معاملتها بكميات محدودة من هذا المخلف لبيان دوره فى زيادة قدرة الأرض على حفظ ماء الرى وتحسين قوامها وزيادة مستوى خصوبتها.

2- معالجة مخلف الـ By-Pass بتركيزات مختلفة من حامض الكبريتيك المركز لتحويله إلى مادة جديدة غنية فى محتواها من الجبس لاستعمالها فى علاج الأراضى الصودية.

3- مقارنة الاحتياجات الجبسية للأراضى الصودية عند معاملتها بالمنتج الجديد وكذلك بالجبس الزراعى التجارى.

4- التقييم المعملى والحقلى للمنتج الجديد فى علاج صودية التربة مع مقارنته بالجبس التجارى.

5- تقييم دور مخلف الـ By-pass فى تجربة معملية، وتجربة أصص فى علاج تلوث الأراضى بالعناصر الثقيلة.

6- تجميع بعض العينات من الأراضى الزراعية الملوثة بالعناصر الثقيلة ومعاملتها بمخلف الـ By-pass ثم زراعتها، وتقييم دور هذا المخلف فى علاج مشكلة التلوث بالنسبة للتربة والنبات النامى عليها.

وفيما يلى ملخص لأهم النتائج التى توصل إليها الفريق البحثى خلال عامين من إجراء الدراسات والبحوث على هذا المخلف.

الإنجازات والنتائج:

توضح النتائج فى الجدول (1) التركيب الكيميائى لمخلف الـ By-pass

Table 1: Chemical constituents of a Cement Cemex By-pass sample

Constituent	%
SiO_2	11.88
Al_2O_3	2.57
Fe_2O_3	2.60
CaO	47.81
MgO	0.68
Na_2O	2.28
K_2O	4.38
Cl	4.81

وتشير النتائج إلى احتواء الـ By-pass على حوالى 48% أكسيد كالسيوم، وهو أكثر المكونات تواجداً يليه أكسيد السيلكون بالإضافة إلى احتوائه على العديد من أكاسيد العناصر الغذائية الهامة للنبات منها المغنسيوم والبوتاسيوم والحديد.

والجدول (2) يبين تأثير إضافة الـ By-pass على ملحية التربة (ECe) وقلويتها (pH)، وكذلك فى قدرتها على حفظ الماء (SP). بعد إضافة الـ By-pass بنسبة 2.5، 5.0، 7.5%، وغسيل التربة لمدة شهرين تقريباً بمياه الرى.

Table 2: Effect By-pass addition on the salinity (EC_e), pH and saturation percentage (SP) of the sandy soils

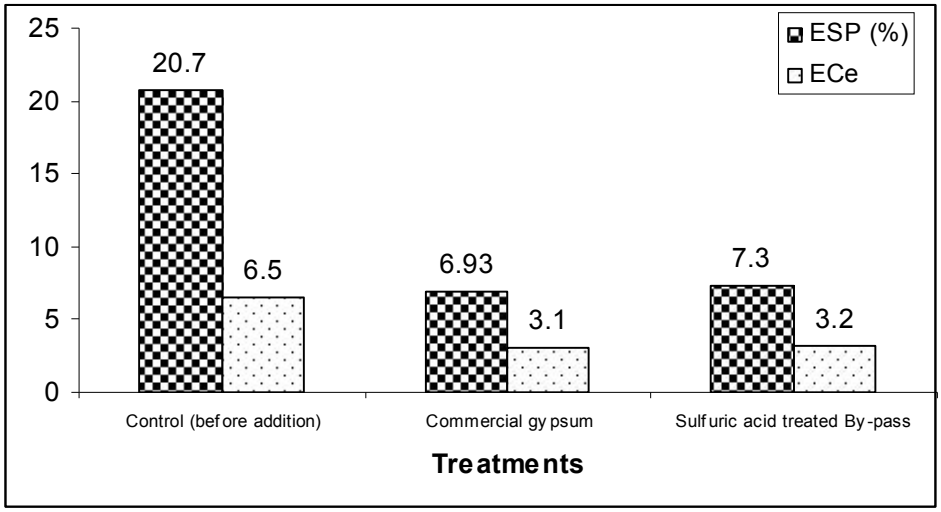
By-pass Treatments (%)	EC_e (dS/m)	pH (1:1)	SP (%)
24/01/2008			
Control	5.17	9.32	18.63
2.5	13.71	11.64	23.46
5	26.43	12.40	25.45
7.5	31.43	12.61	27.59
10/03/2008			
Control	2.30	8.24	15.37
2.5	4.22	8.79	17.95
5	12.24	9.24	21.03
7.5	22.73	8.84	21.43
31/03/2008			
Control	1.56	8.00	-
2.5	2.56	8.40	-
5	4.34	9.36	-
7.5	7.65	9.73	-

وتشير النتائج إلى انخفاض ملوحة التربة، وقلويتها باستمرار فترات الغسيل، كما تشير إلى تحسن ملحوظ فى قدرة الأرض على حفظ الماء. ويوضح الجدول (3) قيمة الاحتياجات الجبسية لأرض ملحية صودية لأحد المزارعين بمركز القوصية فى حالة معالجتها بالجبس الزراعى التجارى أو معالجتها بمخلف الـ By-pass المعالج بحامض الكبريتيك سواء بنسبة 25% أو 50% من الحامض. وتشير النتائج إلى تقارب تأثير المخلف المعالج لـ 25% حامض كبريتيك مع الجبس التجارى الموجود بالسوق المحلى.

Table 3: Gypsum requirements of sulphuric acid treated By-pass compared with the commercial one

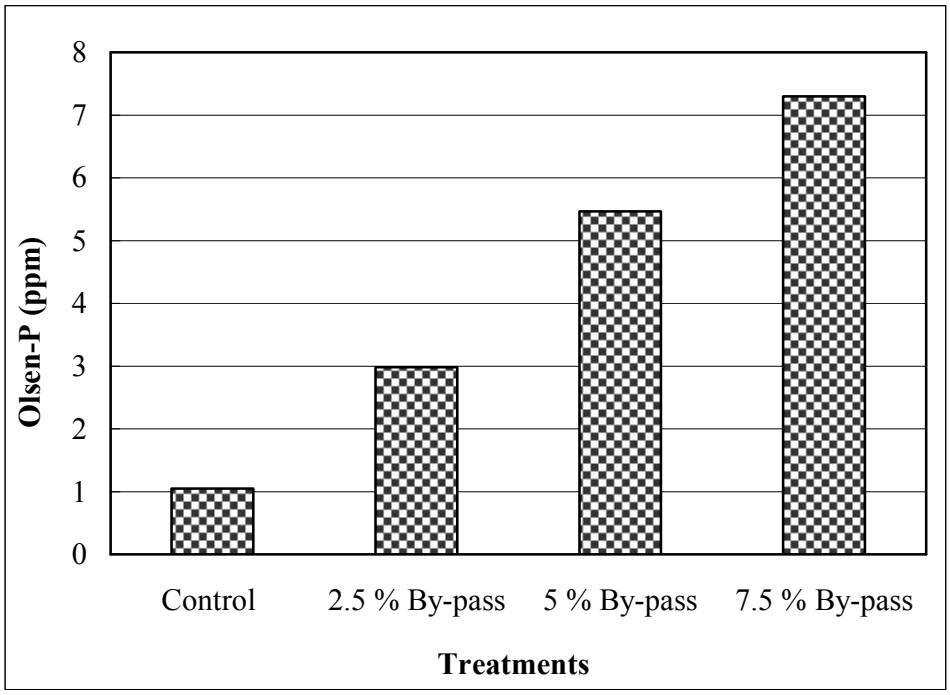
	Type of Gypsum		
	Commercial gypsum	By-pass Treated with 25% sulfuric acid	By-pass treated with 50% sulfuric acid
Gypsum requirements	8.47	7.97	7.22

Figure 1: The EC_e and ESP of the saline-sodic soil as affected by 25% H_2SO_4 treated By-pass and gypsum addition and leaching



ويوضح الشكل (1) تأثير إضافة By-pass المعالج بحامض الكبريتيك على ملوحة وصودية الأراضى مقارنة بإضافة الجبس التجارى. وتشير النتائج إلى تقارب تأثير كل منها على خفض ملوحة وصودية الأراضى التى تعانى من الصودية، وقدرة المنتج الجديد على تخليص التربة من مشاكل الصودية، وكذلك من تراكم الاملاح بها.

Figure 2: The available P in the desert soil before (control) and after applying Cement By-pass at different levels



ويوضح الشكل (2) محتوى الفوسفور الميسر للنبات فى الأرض الرملية قبل وبعد إضافة الـ By-pass بمستويات مختلفة. وتوضح النتائج التأثير الكبير لهذا المركب على زيادة محتوى التربة الرملية من الفوسفور الميسر للنبات.

ويوضح الجدول (4) نسبة ادمصاص العناصر الثقيلة إذا ما أضيفت فى صورة ذائبة إلى مخلف الـ By-pass.وتوضح النتائج الكفاءة العالية جداً لهذا المخلف فى تثبيت العناصر الثقيلة على سطوح حبيباته بنسبة وصلت إلى حوالى 99% من الكميات المضافة مما يشير إلى كفاءة هذا المخلف العالية فى علاج مشاكل تلوث التربة والمياه بالعناصر الثقيلة.

Table 4: Amounts and percentages of Cu, Cd, Pb and Ni adsorbed by Cement By-pass (A batch equilibrium experiment)

Metal	Application level		Adsorbed metal	
	Solution (mg/L)	g metal/ kg By-pass	g metal/ kg By-pass	% adsorbed amount
Cu	699	17.475	17.473	99.99
Cd	966	24.150	24.148	99.99
Pb	615	15.375	14.234	92.58
Ni	835	20.875	20.872	99.99

ويوضح جدولا (5، 6) أهمية إضافة الـ By-pass بنسبة 1 ,2 و 3 % فى زيادة أطوال و أوزان محصول الذرة الرفيعة. سواء فى الموسم الأول أو الثانى وخاصة عند إضافة سماد بلدى مع مخلف الـ By-pass إلى الأرض الرملية.

Table 5: Effect of By-pass treatments on the height of sorghum plants (first season)

By-pass Treatment	Plant height (cm)	
	Without FYM	With FYM
Control	4.46	15.8
1%	6.04	18.6
2%	6.83	19.3
3%	6.71	18.1

Table 6: Effect of By-pass treatments on the height and weight of sorghum plants (second season)

By-pass Treatments	First experiment		Second experiment	
	2 time application of FYM		1 time application of FYM	
	Plant height (cm)	Plant weight (kg/plot)	Plant height (cm)	Plant weight (kg/plot)
Control	40.5	4.08	37.7	5.13
1 %	41.0	5.08	40.3	5.75
2 %	44.0	6.13	43.0	7.08
3 %	40.6	4.08	43.0	5.53

الخلاصة والتوصيات:

تشير النتائج السابقة المتعلقة بإضافة الـ By-pass للأراضى الرملية حديثة الاستصلاح إلى قدرة هذا المخلف على رفع مستوى خصوبة التربة الرملية، ومحتواها من العناصر الغذائية، وكذلك زيادة قدرتها على حفظ الماء على أن يضاف بكميات قليلة (2 طن للفدان) فى كل موسم زراعى لتفادى التأثير الضار لمحتواه العالى من الأملاح الذائبة.

وفى هذا المجال يمكن إقامة عدة تجارب فى أراضى شباب الخريجين لبيان أهمية استعمال هذا لمخلف لتحسين الأراضى الجديدة، وزيادة قدرتها على حفظ الماء مقارنة بمساحات أخرى لا تعامل بهذا المخلف لاقناع شباب الخريجين بكيفية الاستفادة منه. كما أشارت التجارب إلى إمكانية تحويل هذا المخلف إلى منتج جديد صالح لعلاج مشاكل الأراضى الصودية، وخاصة أن تكلفة إنتاج الطن تزيد على 200 جنيه مقارنة بطن الجبس التجارى الذى يصل ثمن الطن منه إلى حوالى 250 جنيه. وهناك اقتراح بأن يتم التنسيق بين الفريق البحثى ومصنع السماد بمنقباد ومصنع أسمنت أسيوط لإنتاج حامض الكبريتيك بتكلفة أقل لاستخدامه فى إنتاج الـ By-pass المعالج بالحامض.

ومن أهم نتائج هذا البحث التوصل إلى القدرة الفائقة لهذا المخلف فى تثبيت العناصر الثقيلة، مما يرشحه للاستعمال فى تنقية مياه الصرف الصحى قبل استخدامها فى الزراعة ليقلل الأضرار الناتجة من وجود هذه العناصر فى مياه الصرف الصحى من حيث تأثيرها السلبى على صحة الإنسان والحيوان. ويمكن التنسيق بين الفريق البحثى ومصنع الأسمنت ومحطة عرب المدابغ للصرف الصحى للوصول إلى أنسب طريقة لإخلاء مياه الصرف الصحى من العناصر الثقيلة بعد معالجتها بهذا المخلف.

السيد الأستاذ الدكتور ثابت عبد المنعم إبراهيم
بعد التحية
كما تم ألإتفاق بيننا تلفونيا مع ألأستاذ عادل دراز علي أن
يتم إبلغ السيد وزير البيئة وكّدا السيد المحاظ بأن الندوة
سوف تكون تحت رعايتهما
ويجب ألأخد في ألأعتبار الترتيب في الدعوة بحيث يكون
الوزير والمحافظ في السطر ألأول والسيد رئيس الجامعة
ورئيس الشركة في السطر الثاني
وبالنسبة لمختصر البحث أضاف الجانب المشارك من شركة
أسمنت أسيوط د: علي حنفي محمد رئيس قطاع المعامل
والمحاجر ومراقبة الجودة
ولكم جزيل الشكر