



تأثير مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة من المدابغ على نمو بعض النباتات والمحاصيل

Effect of Waste water effluents from a tannery on the growth of some crop plants

Saeed A. Malik, T.Z. Bokhari, A.A. Dasti and S. Zaib-Un-Nisa Abidi

الخلاصة

نتائج تحليل مياه الصرف الصحي من مدبغة م. مظفر الدين، اظهرت إنها عالية الملوحة وهذه المياه تصنف على إنها C4-S1. وكذلك أظهرت التحليلات النوعية لمخلفات الصرف الصحي وجود الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريدات فيها. كما وقد تم دراسة تأثير مياه الصرف الصحي ودرجات مخففة منه على إنبات البذور وعلى نمو شتلات *Brassica campestris* (الخردل) وشتلات *triticum aestivum* (القمح). وبصفة عامة بينت النتائج عدم وجود تأثيرات مثبطة على إنبات البذور ولكن بالنسبة لنمو الشتلات، فان مياه الصرف الصحي كان له تأثير أكبر عليها، وعندما رويت بمياه صرف صحية مخففة بنسبة 1:1 و 1:3 فإن معدل البقاء والظهور لنمو نباتات الخردل كان نسبيا أفضل في المياه المعالجة المخففة بالمقارنة مع بمياه الصرف الصحي. وهذا يشير إلى أن نبات الخردل لا يتقبل الملوحة. اما معدل الظهور والنمو والبقاء لنبات القمح لم يتأثر بأي مياه معالجة، وهذا يشير إلى إن نبات القمح نوعا ما يتقبل الملوحة. ومن هنا يمكن أن نستنتج إن مياه الصرف الصحي المتدفق من مدبغة م. مظفر الدين غير صالحة للاستخدام الزراعي ومن الممكن أن يكون له تأثير ضار على التربة عندما تستخدم لغرض الري وتسبب مشاكل ملوحة اذا ما لم تخضع لعمليات معالجة لها.



المقدمة

العالم اليوم يواجه ثلاث مشاكل أساسية هي: (1) ازدياد التعداد السكاني، و(2) تخزين الغذاء، و(3) التلوث البيئي. والمشكلة الأخيرة تعتبر الأكثر خطورة في الدول المتطورة إضافة إلى مشاكل في ازدياد معدلات النفايات الصناعية في المياه والهواء. إن المخلفات الصناعية تحتوي على العديد من الأملاح السامة، والمواد القاعدية والأحماض والروائح والغازات والمعادن الثقيلة ومبيدات الحشرات والآفات. هذه المخلفات تلقى في مجاري مياه الأنهار والقنوات المائية وتسبب تدهور كبير في جودة المياه وتجعلها غير صالحة للاستخدام لأغراض الري وحتى لاستخدام الحيوانات. التأثير الضار لنواتج المدايع والمخلفات من مختلف المصانع موضح في البحث الخاص بـ (Tripathi (1978)، و (Chin et al. (1987)، و (Chadderton (1988).

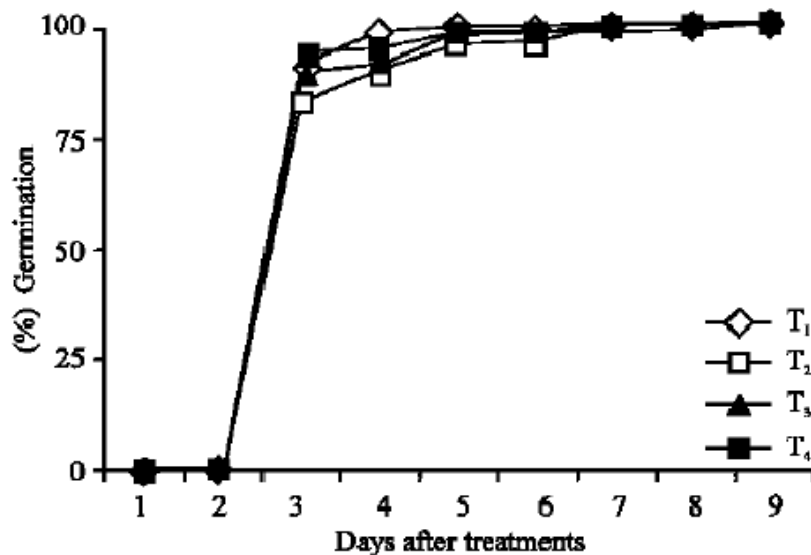
في باكستان، هناك طرق ووسائل يجب أن تتبع لمكافحة التلوث في بيئتنا وخصوصا فيما يتعلق بمصانع الدباغة، بالإضافة إلى انبعاث الروائح والمواد السامة، والذي يظهر في مياه الصرف الصحي والنفايات السائلة التي تلقى بكثرة في البيئة وتسبب أنواع مختلفة من الكوارث البيئية وبإحجام متعددة. ولهذا، من الضروري أن يتم تقييم جودة كافة أنواع المخلفات السائلة الناتجة عن المصانع ودراسة تأثيرها على التربة وعلى الحياة النباتية. لقد بذل القليل من الجهد في باكستان في اتجاه معالجة هذا الأمر (Sheikh and Irshad, 1980, Shiekh and Ahmed, 1981, Malil et al, 1999, Ansari et al., 2001 ولكن لازال هناك الحاجة لإجراء المزيد من الدراسات التفصيلية المعمقة للحصول على معلومات عن المخلفات السائلة للمصانع ودراسة تأثيرها على المياه والتربة والحياة النباتية.

في هذه الدراسة قمنا بمحاولات للتحقق من جودة المخلفات السائلة لمياه الصرف الصحي الناتجة عن مدبغة م. مظفر الدين وتأثيرها على التربة وإنبات البذور ونمو الشتلات لبعض المحاصيل النباتية. وما سوف نجده سيزودنا بالأسس العلمية للمزيد من الدراسات والأبحاث المكثفة.

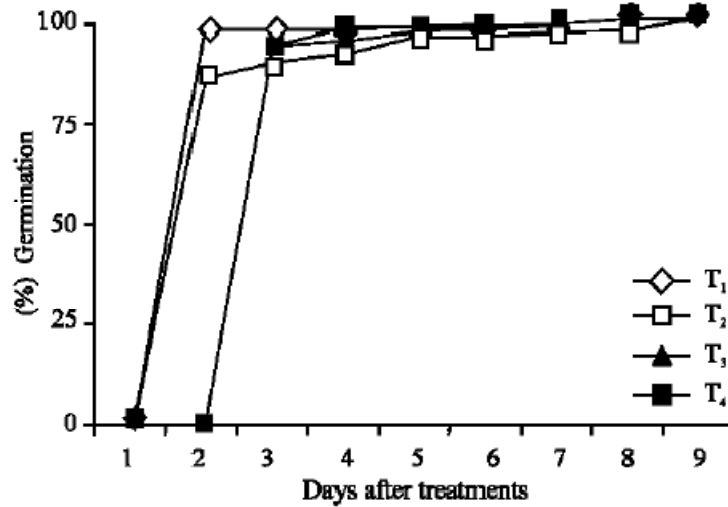
النتائج

جودة مياه الصرف الصحي: النتائج التي حصلنا عليها من تحليل مياه الصرف الصحي لمذبغة مظفر الدين استخدمت فيها نسب مختلفة من مياه الصرف الصحي المخفف بالماء العادي (ماء الصنبور) موضحة في الجدول رقم 1. لقد احتوت مياه الصرف الصحي على مقادير عالية من الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد. كذلك كانت مقادير الكالسيوم والمانجنيز مرتفعة أيضا في مياه الصرف الصحي. ومن بين الأيونات وجد غياب الكربونات في حين وجود نسبة عالية من البيكربونات. وكلما كان مقدار البيكربونات أقل من الكالسيوم والماغنيسيوم كانت المياه بدون بقايا كربونات الصوديوم (RSC). كما وجدنا أن مياه الصرف الصحي الناتجة عن المدابغ ذات موصلية كهربية عالية. ومن بين العناصر وجد الحديد فقط في حين كان عنصر المانجنيز مفقودا في هذه المياه.

استخدمت الموصلية الكهربائية (EC) ونسبة امتصاص الصوديوم (SAR) كأساس لتصنيف المياه من وجهة نظر الجودة (Richards 1954) ويشار إلى أن مياه الصرف الصحي لمذبغة مظفر الدين تقع في التصنيف C4-S1 أي ذات ملوحة عالية ونسبة صوديوم منخفضة.



شكل 1 نسبة إنبات بذور الخردل في أنواع مختلفة من مياه الصرف الصحي الناتجة من مذبغة م. مظفر الدين



شكل 2 نسبة إنبات بذور القمح في أنواع مختلفة من مياه الصرف الصحي الناتجة من مدبغة م. مظفر الدين

إنبات البذور: الشكل 1 والشكل 2 يوضحان العلاقة بين نسبة الإنبات والزمن لنبات الخردل ولنبات القمح على التوالي. في حالة معدل إنبات الخردل كان أسرع في كل التجارب ولكن هناك تأخير في بداية الإنبات. أما معدل إنبات البذور كان أقل نسبياً في T₂ (مياه صرف صحي) وفي T₃ (مياه صرف صحي مخفف بنسبة 1:1) بالمقارنة مع مياه T₁ (مياه الصنبور) و T₄ (مياه صرف صحي مخفف بنسبة 1:3)، بينما في حالة نبات القمح، فإن معدل الإنبات كان في البداية أسرع في مياه T₁ (مياه الصنبور) و T₂ (مياه صرف صحي) من مياه معالجة T₃ و T₄.

الجدول 1: تحليل عينات مياه صرف صحي من مدبغة مظفر الدين

Table 1: Analysis of wastewater sample form Muzaffar-ud-Din Tannery

Source	Colour	Milliequivalent per liter							Total	
		Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	Anions	Cations
Wastewater	Lighe Green	18.69	16.50	16.75	3.25	0.00	14.26	13.06	55.94	2732
Source	ppm	Ec. mS/cm		pH	RSC,* meq l ⁻¹	SAR,** meq l ⁻¹		Water quality class		
Wastewater of	0.61	0.00	6.3	10.84	0.00	5.91		C ₄ -S ₁		

* Residual sodium carbonate (RSC), ** Sodium adsorption ratio (SAR)



الجدول 2: قياسات النمو لكل شتلة نبات الخردل نمت في باستخدام ظروف مختلفة من مياه الصرف الصحي

Table 2: Growth measurements per seedling of *Brassica campestris* grown in different treatments

Treatments*	Means of four replicates with their standard errors				
	Radical length (cm)	Plumule length (cm)	Fresh weight (gm)	Dry weight (gm)	Moisture Content %
T ₁	5.91±0.25	3.20±0.28	0.39±0.01	0.026±0.006	1380.53±83.47
T ₂	1.93±0.29	1.27±0.47	0.19±0.005	0.021±0.001	851.32±53.92
T ₃	2.60±0.38	1.35±0.18	0.27±0.02	0.023±0.001	1102.18±153.16
T ₄	3.77±0.38	3.80±0.63	0.31±0.03	0.021±0.002	1376.04±151.34
L.S.D. (P=0.05)	1.08	2.69	NS**	NS	296.70

* T₁=Tap water; T₂=Wastewater as such; T₃=1:1 dilution of wastewater; T₄= 1:3 dilution of wastewater NS**= Non significant

الجدول 3: قياسات النمو لكل شتلة نبات القمح نمت في باستخدام ظروف مختلفة من مياه الصرف الصحي

Table 3: Growth measurements per seedling of *Triticum aestivum* grown in different treatments

Treatments*	Means of four replicates with their standard errors				
	Radical length (cm)	Plumule length (cm)	Fresh weight (gm)	Dry weight (gm)	Moisture Content %
T ₁	14.22±0.18	13.52±0.44	0.85±0.04	0.34±0.02	157.57±33.10
T ₂	11.11±0.13	4.72±0.54	0.76±0.03	0.33±0.03	137.74±25.85
T ₃	12.42±0.58	8.65±0.42	0.72±0.06	0.27±0.02	167.67±24.84
T ₄	12.67±0.24	11.45±0.20	0.68±0.04	0.23±0.01	168.70±15.43
L.S.D. (P=0.05)	1.01	0.78	NS***	NS	96.80

على العموم لم يكن هناك فرق يذكر في معدل الإنبات الكلي بين الأربعة حالات لمياه الصرف الصحي في كلا النباتين (الخردل والقمح).

نمو الشتلات: لوحظ تباين واضح بين الحالات المختلفة لمياه الصرف الصحي بالنسبة لطول البرعم ومحتوى الرطوبة في شتلة كلا من النباتين (الخردل والقمح). أما طول البرعم ومحتوى الرطوبة في شتلات الخردل لم تظهر اختلاف يذكر في كل أنواع المياه المستخدمة (الجدول 2 و3). ومما وجدناه في هذا المشروع يمكننا أن نقول أن مياه الصرف الصحي خطرة لنمو شتلات الخردل والقمح.

على كل حال، عندما تم تخفيف مياه الصرف الصحي بمياه من الصنبور، كانت النتيجة تطور في نمو نبات الخردل والقمح بالمقارنة مع مياه الصرف الصحي.

إن جودة مياه الري يجب تراعى من ناحية تأثيرها المباشر على التربة والمحاصيل الزراعية وكذلك تأثيرها على صحة المستهلك. المبيدات الحشرية وحتى بعض التغيرات الطبيعية التي قد تحدث في محتويات المياه ممكن أن لا تؤثر على المحاصيل الزراعية مباشرة ولكن قد يكون لها آثار ضارة على الحيوانات والإنسان أيضا وهذا يجعل من جودة المياه أمرا مهما (Rhoades and Bernsten, 1971).

مياه الصرف الصحي من مدبغة مظفر الدين يوجد بها مقادير سامة من الصوديوم والكلوريد (الجدول 1). إمكانية وجود الآثار السامة، التي من الممكن أن تحدد اختيار نوع المحصول، تعود إلى وجود كميات أكبر من الكلوريد في مياه الصرف الصحي. والمحتوى العالي من الكوريدات يشكل خطر على نمو النباتات (Hayward et al., 1946). هذه المياه التي تضاف إلى القنوات المائية تستخدم في زراعة الحقول. وقد يختلط في مياه القنوات مخلفات سائلة من الصرف الصحي وتحمل كميات كبيرة من الرواسب والمواد الصلبة وغيره من المواد غير مذابة. هذه المخلفات وما تحمله من مواد في المياه تسبب تغيرات كيميائية في التربة إضافة إلى إنها قد تسبب طمطم للقنوات المائية وهذا في حد ذاته مشكلة أخرى. وتؤثر الرواسب في المياه على تركيب سطح التربة من خلال ملء فتحات التربة ونقل من درجة التهوية فيها وتمنع وصول الماء إلى الجذور (Rhoades and Bernstein, 1971).

وكما أشير من قبل إن مياه الصرف الصحي الناتجة عن المصانع لا تستخدم مباشرة في الري. إلا إنها تختلط مع مياه القنوات المستخدمة للري وتلوثها، ولهذا فهي تدخل في الري بطريقة غير مباشرة.

وطبقا لذلك فإنه من الضروري أن نقوم بالتحقق من تأثير مياه الصرف الصحي وتأثير كميات مخففة منها على إنبات البذور ونمو شتلات الخردل والقمح، والتي هي محاصيل أساسية في تلك المنطقة.

النتيجة عموما تشير إلى أن مياه الصرف الصحي غير مناسبة للاستخدامات الزراعية، بالرغم من أنه لا يوجد تأثير يذكر على إنبات بذور الخردل والقمح.



ولكن، عندما تم تخفيف مياه الصرف الصحي بخلطه بمياه الصنبور فان النتيجة أدت إلى تحسين نمو النباتات بالمقارنة مع مياه الصرف الصحي. اما انخفاض نمو الشتلات فمن الممكن أن يكون بسبب زيادة الضغط الاسموزي وارتفاع تركيز الملح، والذي يمنع امتصاص المياه بكميات كافية، كما أشار إلى ذلك Hayward and Wadleigh (1949).

تمت الترجمة في
المركز العلمي للترجمة

www.trgma.com

25-5-2009