

الآثار البيئية للمخلفات السائلة لمذبغة الجزيرة - ودمدني السودان

د. عبد الإله محمد الحسن عبد السلام

الملخص

أجريت هذه الدراسة لمذبغة الجزيرة والتي تقع علي بعد 12 كلم من مدينة (دمدني - السودان) وذلك بهدف قياس التلوث البيئي للمخلفات الصناعية للمذبغة بالتركيز علي المخلفات السائلة. ولقد أجريت التجارب المعملية بمعمل قسم التربة والمياه بهيئة البحوث والتقانة الزراعية بود مدني ومعمل معهد الدراسات البيئية الموارد الطبيعية - وزارة العلوم والتقانة بالخرطوم.

ولقد شملت التجارب المعملية تحليل عينات الماء الراجع والخواص الفيزيائية والكيميائية وعينات التربة لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والهواء (تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين) وتمت مقارنتها بمعايير هيئة الصحة العالمية. لقد أظهرت النتائج أن درجة التلوث كانت فوق المعايير العالمية مما يؤثر علي صحة الإنسان والبيئة كما أن المذبغة لا تتبع قوانين التخلص من النفايات السائلة.

المفتاح

التلوث - المخلفات الصناعية - صحة البيئة

(1). مقدمة :

دباغة الجلود هي عملية تحويله لانسجة الجلد لمنعه من التعفن والتلف . لقد بدأت عملية حفظ الجلد بطرق بدائية بتبخير الجلد ثم اكتشفت بعض النباتات والتي استخدمت لمعالجة الجلود كما ان اكتشاف التأثير الكيميائي لمادة الكروم في أوائل القرن الماض أدى لثوره في عملية حفظ الجلود ودباغتها وجعلها صالحة للاستخدامات المختلفة .

وفي السودان بدأت عملية حفظ الجلود في مناطق إنتاجها بالطرق البدائية بتجفيف الجلود ومعالجتها بالملح الى أن قامت المدايع التقليدية والحديثة في السودان .

وتتوفر لصناعة دباغة الجلود في السودان ميزات عديدة لانتوفر في معظم القطاعات الاخرى تجعله مؤهلاً لان يكون اكبر مصدراً للجلود الخام وتنوعه إذ يمتلك السودان اكبر ثروة حيوانية في افريقيا والوطن العربي إضافة لتوفر الايدي العاملة والمساحات اللازمة لهذه الصناعة .

(2) صناعة الجلود :-

يضم قطاع صناعة الجلود في السودان اكثر من (23) مذبغة (معظمها بولاية الخرطوم) إضافة للعديد من المدايع التقليدية في ولايتي كردفان ودارفور والجزيره.

وتبلغ الطاقة التصميميه السنوية للمدايع للجلود الخفيفة 15.9 مليون قطعة , وللجلود الثقيلة (5.4 مليون فقط) .

بينما نجد الطاقة الفعلية لهذه المدايع لعام 2005م تقدر بحوالي 1.9 مليون قطعة للجلود الخفيفة و53 الف قطعة للجلود الثقيلة بنسبة مئ ت المختلفة وتشمل هذه المخلفات الغازية والسائلة والصلبة والتي تقدر للادارة السليمه للتحكم في هذه المخلفات مما يؤدي لتلوث البيئة و55% و46% من الطاقة التصميميه .

لقد جاء تصنيف صناعة دباغة الجلود كصناعة ملوثة لمكونات البيئة نتيجة لحجم ونوعية المخلفات التي تنتج من العمليا وتعتبر المخلفات السائلة أهم مخلفات صناعة الجلود لانها تنتج من كل العمليات ولا يوجد تحديد دقيق للكميات المنتجه منها في كل عملية ولا نوعيتها من حيث المكونات . كما لا يتبع إي نظام لتقليلها او تدويرها أو الاستعادة منها أو إتباع المعالجة الأولية الضرورية لها. (1.2). المخلفات الصناعية :-

أن لنوعية وكمية المخلفات الصناعية علاقة وثيقة بالصناعات القائمة وقد تحتوي هذه المخلفات على مواد تضر بالبيئة العامه كما وقد تغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية للهواء والتربة والماء.

وعموماً تنقسم المخلفات الصناعية إلى ثلاثة أقسام : -

(أ) مخلفات عضوية وغير عضوية

(ب) مخلفات سامة وغير سامة

(ج) مخلفات قابله للتفتيت الحيوى وغير قابله.

وتتمثل خطورة هذه المخلفات الصناعية فى المواد السامه ودرجة سميتها والتي تعتمد على المواد الكيمايائية المستخدمة فى الصناعات المختلفة مما يستوجب التعامل بصورة علمية مع هذه المخلفات لتقليل مخاطرها السالبه والخطيرة على مكونات البيئة ولذلك يتضح جلياً أهمية تنقية المخلفات الصناعية وذلك بإستخدام محطات التنقية للمخلفات السائلة والمحاق للمخلفات الصلبة.

وتعتمد تنقية المخلفات الصناعية على عدة عوامل منها:-

1- طبيعة الصناعات القائمة

2- موقع المصنع من الوسط البيئى

3- القوانين والتشريعات والمواصفات اللازمة للتخلص من المخلفات الصناعية

4- وجود الماء وإقتصادياته.

ومن الأسباب التى جعلت العالم يتجه نحو تنقية المخلفات الصناعية هى مشاكل التلوث بأنواعه المختلفة وضرورة خفض معادلاته فى العالم إضافة للحوجة لأستخدام الماء الراجع مره ثانية للإستخدامات الأخرى مثل الرى فى المشاريع الزراعيه وفى القطاع الصناعى علماً بأن الدول الصناعيه تستخدم حالياً 70% من هذه المياه الراجعة مقارنة بـ 30% فى الدول الناميه.

(3) أهداف البحث :-

تقييم الاثار البيئيه للمخلفات السائله لمذبغه الجزيره

(4) مواد وطرق البحث

1.4: منطقة الدراسة (مدبغه الجزيره - بولاية الجزيره- السودان)

تعتبر ولاية الجزيره بالسودان من أهم دعامات الإقتصاد السودانى وخاصة فى مجال الإنتاج الزراعى والحيوانى كما أنها تمتاز بوجود مشروع الجزيره الذى يعتبر من أكبر المشاريع الزراعيه المروييه فى القارة الأفريقيه والعربيه.

وتقع ولاية الجزيره بين خطى عرض 13-32 جنوباً و 15-30 شمالاً وبين خطى طول 22-32 غرباً و 30-34 شرقاً وهى تتوسط السودان. وتبلغ مساحه الولاية 6.6 مليون فدان (27.2 مليون كلم2) وتقع فى نطاق السافنا .

وعدد السكان 2.8 مليون نسمة (11.2% من جملة سكان السودان) وتعتبر مدينة ودمدنى حاضرة الولاية وعاصمتها.

ومذبغه الجزيره والتي إنشأت عام 1976م تقع شمال مدينة ودمدنى على بعد 12كلم وتبعد حوالى 4كلم من مجرى النيل الأزرق.

وتقوم المدبغه بدباغه الجلود الخام وإعدادها للأسواق المحليه والعالميه ولها دور إقتصادى وإجتماعى هام على المستوى الولائى والقومى.

2.4: مراحل عملية دباغه الجلود

1.2.4: مراحل ما قبل الدباغه

تشمل هذه المرحلة: التلميح - الغسيل والنقع - التلحيم - إزالة الشعر - التخفيض - التحليل.

2.2.4: مرحلة دباغه الجلود .

تتم دباغه الجلود بعدة طرق منها : (العملية الصناعية (دباغه الجلود)

أ- الدباغه النباتيه التقليديه بإستخدام القرض والمخلفات العضويه

ب- الدباغه الحديثه والتتستخدم أملاح الكروم

ج- الدباغه بالمركبات الصناعيه.

EDITORIAL

وخلال هذه المراحل يتم استخدام العديد من المركبات الكيميائية منها الصوديوم سلفايد والأمونيوم سلفايد وحامض الكبريتيك والصودا الكاوية والكلورين وأملاح الكروم وحامض الفورميك والفينول وبعض الإنزيمات.

3.2.4: معالجة مخلفات المدبغة

1.3.2.4 : المخلفات الصلبة

المخلفات الصلبة عبارة عن بقايا حيوانية ولحوم وشحوم وجلود تالفة حيث يتم تجميعها من داخل المدبغة ونقلها بواسطة العربات إلى خارج المصنع ليتم التخلص منها في العراء دون إجراء أى معالجة وتقدر النفايات السنوية للمدبغة بحوالى 600 ألف طن /سنوياً. ولقد تم إستجلاب محرقة حديثة لحرق هذه النفايات الصلبة مما يساهم فى التخلص منها بالصورة العلمية البيئية الصحيحة.

2.3.2.4 : المخلفات السائلة

من المعلوم أن دباغة الجلود تحتاج إلى كمية كبيرة من الماء وتشير بعض الدراسات إلى أن كيلوجرام الجلود يحتاج لماء يقدر بحوالى 50-80 لتر من الماء وهذا يوضح أن كمية المخلفات السائلة التى تنتجها هذه المدبغة يعتمد على كمية الجلود المنتجة سنوياً.

ويتم التخلص من المخلفات السائلة فى المدبغة بالطرق التالية:

1) مع إنشاء المدبغة تم تركيب محطة لتنقية المياه بطاقة وقدرها 2500 متر/ اليوم (أنظر الرسم) والتى كانت تعمل بكفاءة عالية لتنقية المياه ومن ثم تستخدم المياه الراجعة لرى غابة ودالمجذوب ولكن للأسف الشديد تعطلت تلك المحطة منذ عدة سنوات ولم يتم إصلاح العطل حتى الآن.

2) بعد تعطل محطة التنقية تم استخدام الجدول والأحواض خارج المدبغة وفى العراء لجمع المخلفات السائلة للتعرض لعمليات التبخر مما أدى لتسرب هذه المياه الغير معالجة للمناطق الزراعية والرعية.

3) تم إستبدال طريقة الأحواض بترعة بطول 4 كلم لتحمل هذه المخلفات السائلة لداخل غابة ودالمجذوب لتمر هذه المياه باراضى زراعية بمساحة 20 فدان.

5: طرق البحث

1.5: أخذ العينات

1.1.5 عينات الماء الراجع

لقد قام الباحث واثنان من التقنيين من قسم التربة والمياه بهيئة البحوث والتقانة الزراعية بأخذ 3 عينات عشوائية من المياه الراجعة من المدبغة

1- عينه من حوض جمع المياه

2- عينه من منتصف الترعة التى تحمل المياه خارج المدبغة

3- عينه من نهاية الترعة التى تحمل المياه خارج المدبغة.

2.1.5 عينات من التربة

لقد تم تصنيف التربة إلى قسمين :-

1- التربة التى لاتمر بها مياه المدبغة (A)

2- التربة التى تمر بها مياه المدبغة (B)

ومن ثم تم أخذ ثلاثة عينات من كل تربة من ثلاثة أعماق مختلفة على النحو التالى:

1- 0-10سم 2- 10-20سم 3- 20-30سم

3.1.5 عينات من الهواء

1- المناطق القريبة من المدبغة

2- المناطق البعيدة من المدبغة .

2.5: تحليل العينات

لقد تم تحليل العينات المختلفة بمعمل هيئة البحوث الزراعية بدمدنى ومعمل معهد الدراسات البيئية والموارد الطبيعية بالخرطوم بإستخدام طرق التحليل التالية:-

- 1- الطريقة الأيدومتريه
- 2- طريقة الطيف اللوني
- 3- طريقة المعايرة المعكوسه
- 4- إستخدام جهاز ريكين-كيتي- موديل (Sc -90) لقياس نسبة كبريتيد الهيدروجين.

(5) النتائج والمناقشة

1.5 : عينات المياه

لقد تم تحليل العوامل الفيزيائية والكيميائية التالية :-

- 1- نسبة الكروم (CR) 2- كمية المواد العالقة (SS)
- 3- كمية المواد الذائبة (DS) 4- درجة الحموضة (PH)
- 5- نسبة الصوديوم المدمص (SAR)

ولقد أوضحت نتائج التحليل (جداول 1،2) أن هذه المياه تحتوى على رواسب وأملاح وإن هذه الأملاح يقل تركيزها تدريجياً وهذا يعنى أن التربة تقوم بإمتصاص هذه الأملاح مما يؤدي لخطورة تسربها للمياه الجوفية بتلك المناطق وخطورة إستخدامها كماء للشرب.

كما أوضحت نتائج التحليل إلى وجود إختلافات واضحة فى الصفات الفيزيائية والكيميائية لهذه العينات الثلاثة . وأوضحت النتائج وجود رواسب أملاح الكروم والتي تعتبر من المواد المسرطنه فى العالم وخطورة الأمر وصول هذه الأملاح لمجرى النيل الأزرق وتلوث مياه الشرب

جدول رقم (1) الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه

العينة	PH	DS	SS	ES	CR
1	7.8	16.67	4.81	26.00	0.67
2	7.9	7.61	3.92	13.40	0.29
3	7.7	7.42	3.86	12.00	0.07

المصدر: قسم التربة والمياه هيئة البحوث والتقانة الزراعية، 2005م

جدول (2) الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه

Cation and Anions

العينة	Na	Ca	Mg	K	Co	Hco	Cl
1	168	29.5	9.5	0.0	0.0	7.5	192.9
2	78	17.0	7.5	0.0	0.0	8.0	90.8
3	74.5	13.5	4.5	0.0	0.0	11.0	70.6

المصدر: السابق

3.5: عينات التربة

لقد تم استخدام نوعين من الوسائل الإحصائية (مربع كاي و (ANOVA). ولقد أوضح جدول تحليل التباين (3) وجود فروقات غير معنوية بين أعماق التربة (C.V %8.04) ووجود فروقات معنوية بين أنواع التربة (A) و (B) .

وهذا يعني أن التربة التي لا تمر بها المياه الراجعة (A) لم يحدث لها تغير في صفاتها الفيزيائية والكيميائية مقارنة بالتربة (B) والتي تمر بها المياه الراجعة والتي تغيرت خواصها الفيزيائية والكيميائية مما يؤدي لتدورها .
لقد أوضح جدول تحليل التباين (4) الذي يوضح درجة التوصيل الكهربائي الآتي:

$$0.07 = T.Value .1$$

$$0.95 = Probability .2$$

$$3. المتوسط (التربة = A 9.4) (التربة = B 9.1)$$

وهذا يعني أنه لا توجد فروقات معنوية ما بين الأعماق وأنواع التربة وكذلك التفاعل بين العمق ونوع التربة .

لقد أوضح جدول تحليل التباين (5) والذي يوضح أنواع الكيتونات الذائبة .

أن هنالك فروقات وأضح بين أعماق التربة وأنواعها .

جدول (3) يوضح درجة الحموضة بالتربة (PH)

تربة B		تربة A		العمق سم
PH Paste	PH-H2 O	PH Paste	PH-H2O	
7.8	9.0	7.7	8.4	10-0
7.8	8.8	8.0	8.7	20-10
8.0	9.2	7.8	8.5	30-20

جدول (4) يوضح درجة التوصيل الكهربائي (EC)

العمق سم	تربة A	تربة B
10.0	9.7	2.25
20.10	5.6	12.0
30.20	12.8	13.0

جدول (5) يوضح الكيتونات الذائبة

التربة	العمق سم	Na	k	Ca	Mg	SAR
A	10.0	67.5	0	20.0	8.5	18.0
	20.10	45.0	0	8.0	2.5	20.0
	30.20	100.0	0	21.0	7.5	27.0
B	10.0	13.5	0	11.0	4.0	5.0
	20.10	81.0	0	30.0	3.0	20.2

أثبتت التحاليل الإحصائية أن هنالك فروقات معنوية كبيرة بين الأيونات الموجودة في التربة الملوثة (B) مقارنة بالتربة العادية (A)

$$SAR = \frac{NA}{\sqrt{\frac{(CA^{++} + (Mg))}{2}}}$$

جدول (6) يوضح الايونات الذائبة

التربة	العمق (سم)	C3O ₀	HC3O ₀	CL ₀
A	0-10	0-0	6.75	78.6
	10-20	0-0	4.90	48.3
	20-30	0-0	7.50	113.7
B	0-10	0-0	3.0	1.8
	10-20	0-0	205	8.6
	20-30	0-0	2.5	2.2

لقد أوضح جدول تحليل التباين (6) والذي يوضح أنواع الكيتونات الذائبة .
أن هنالك فروقات وأصاحه بين أعماق التربة وأنواعها

5.3 عينات الهواء

لقد أثبتت نتائج تحليل عينات الهواء أن تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين H₂S في الهواء في المناطق القريبة من المدبغة أكثر من المناطق البعيدة حيث أتجاه الرياح وحسب توصية منظمة الصحة العالمية أن تركيز الغاز يجب أن لايتعدى 10 ملم /متر 3 وزيادته تؤدي للإختناق ثم الموت.

(6) : الآثار على الغابة

لقد تم إنشاء غابة ودالمجذوب (بالقرب من المدبغة) عام 1941م في مساحة 291 فدان بغرض إنتاج الحطب والفحم وتوجد بها أنواع متعددة من الأشجار وتروى بالأمطار وبعد إنشاء المدبغة تم الإتفاق أن تستخدم المياه الراجعة لرى الغابة.

وفي عام 1999م ونسبة لتعطل محطة تنقية المياه بالمدبغة أصبحت المياه الغير معالجة تؤثر في التربة بالغابة مما أدى لظهور مشكلة الملوحة مما أدى لسقوط الأشجار ودمار مساحة 40 فدان من الغابة وفقدان التنوع الإحيائي نتيجة للتدهور الذي أصاب الغابة والبيئة الملوثة.

(7) : الآثار على الحيوانات

لقد ظلت الحيوانات من القرى المجاورة تستخدم الغابة كمرعى دائم ومنذ عدة سنوات ولكن المياه الراجعة الملوثة أثرت على المرعى مما أدى لنفوق أعداد مقدره وذلك حسب المعلومات التي تم جمعها بإستخدام الاستبيان المباشر لعدد (100) اسره بقرتي ودالمجذوب وعثره(50) استبيان لكل قرية) من هذه الحيوانات (ماعز-ضان) خلال السنوات الأخيرة.

(8) الخلاصة والتوصيات

أن للقطاع الصناعي في السودان دوراً هام في الحياة الإقتصادية والإجتماعية والتنمية وحتى يتسنى لهذا القطاع الهام أن يلعب دوره في الإقتصاد السوداني والمحافظة على مكونات البيئة في هذا العصر والذي أصبح فيه موضوع البيئة وحمايتها من المواضيع الهامة على المستويات القومية والأقليمية والدولية مما جعل الدول توقع على العديد من الإتفاقيات العالمية الخاصة بموضوع البيئة.

ولكى تلعب مدبغة الجزيرة الدور الذي من أجله أنشأت كإستثمار في السودان يجب مراعاة التوصيات التالية:-

- 1- وضح نظام إداره سليمة للمخلفات السائلة بالمدبغة واستخدام التقنيات المناسبة لتقليل استخدام المياه والكيماويات ذات الخطورة .
- 2- تحديث القوانين لاستيعاب المواصفات الخاصة بالمنشآت الصناعية (صناعة الجلود) وبمعايير سلامة البيئة والحرص علي تطبيقها .

EDITORIAL

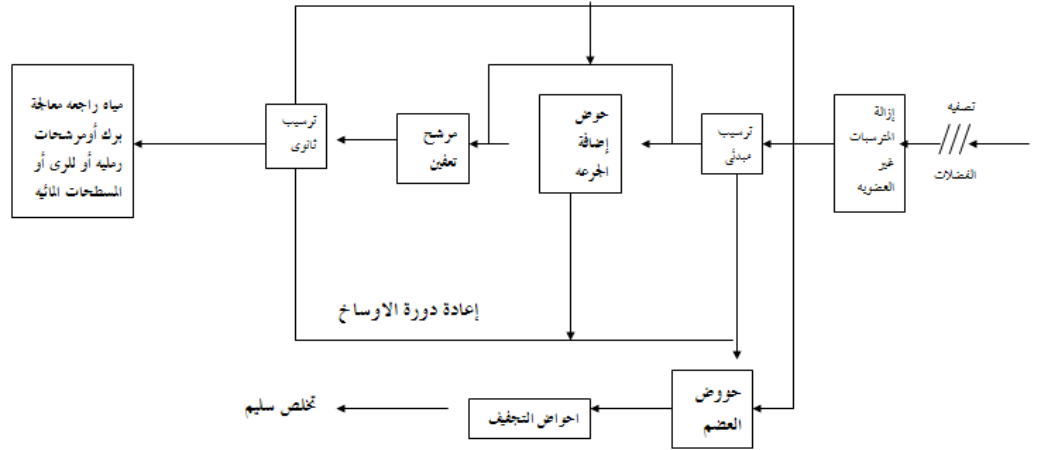
- 3- ضرورة إصلاح محطة تنقية المياه بالمدينة عاجلاً حتى يمكن تفادي الأثار البيئية والصحية السالبة والناجمة من المخلفات الغير معاملة .
- 4- ضرورة أن تستخدم المدينة كل الأجهزة والتقنيات الخاصة لقياسات التلوث حيث يمكن إيجاد الحلول العلمية لدرء آثار هذا التلوث في حينه.
- 5- مراعاة توفير بيئة العمل الصحية للعاملين بالمدينة وذلك بإتباع طرق السلامة والوقاية من التلوث مع ضرورة عمل الكشف الدورى للعاملين بالمدينة.
- 6- ضرورة الإلتزام بالقوانين والتشريعات البيئية الخاصة بالقطاع الصناعى ومعالجة المخلفات الصناعية حسب نصوص قانون حماية البيئة الإتحادى لعام 2001م.
- 7- ضرورة مراعاة الإلتزام بإجراء دراسات الجدوى البيئية للمشاريع الصناعية الجديدة قبل التصديق بإنشاء المشروع الصناعى.

المصادر والمراجع

- 1- نداء عبدالله، (2000م) : التطور الصناعى وآثاره على البيئة، بحث تخرج، قسم علوم البيئة والموارد الطبيعية، كلية العلوم الزراعية، جامعة الجزيرة، السودان.
- 2- رهام زهير وآخرون. (2001م) : الأثر البيئى للمخلفات الصناعية بمنطقة الباكير، التقرير السنوى لعام 2001م معهد أبحاث البيئة والموارد الطبيعية، وزارة العلوم والتقانة، الخرطوم.

- 3- Ali.A.Mohammed (1995). Impact of Industrial discharge in Khartoum North Industrial Area. M.Sc thesis, Faculty of Engineering and Architecteur, U.of.K,Sudan.
- 4- Azam. Elhag (2002). The Analysis of chromium and Hydrogen Sulphide discharged from the tanneries and their effect on the environment, M.sc, thesis, Department of Applied Chemistry and Chemical technology, Faculty of Science and technology, U.O.G.
- 5- Ibrahim. I. Mohammed (1982). Social Impact of Industrial waste on Khartoum North Industrial Area on the environment and the waste workers, M.Sc thesis, IES, Khartoum University, Sudan.
- 6- Richard. G. (1974). Waste treatment and disposal, Handbook of environmental Controls, Vol. WCRC press.
- 7- UNIDO (1998). Report about industrial wastes problem at Elbagir Area.
- 8- UNEP (1991). Monitoring Industrial Emissions and wastes, United Nations Publications.

مخطط يوضح محطة تنقية المياه الراجعة بمدبغة الجزيرة



جدول يوضح أنواع مخلفات صناعة الجلود :

العملية	المخلفات الصلبة	المخلفات السائلة والغازية
1. التملح	-	-
2. البلل	-	مواد عضوية زائبة وعالقة وأملاح ذائبة وبتروجين
3. إزالة الشعر	شعر - بروتين - مواد عضوية	مواد عضوية ذائبة ومواد عالقة وسلفايد وأمونيا وبتروجين
4. التشحيم	شحوم وبروتينات	بعض الجبر
5. غسل	شحوم وبروتينات	-
6. إزالة الجلد	-	كبريتات كالسيوم - أمونيا وكبريتيد الهيدروجين
7. التخفيض	-	بروتينات ذائبة
8. التحنيط	-	فائض الملح والأحماض
9. الدباغة	-	كروم ومواد دابغة وحامض الكبريتيك
10. الحلاقة للجلد المدبوغ	قصاصات-الجلود-النشارة	-
11. إعادة الدباغة	-	مواد عضوية كروم مواد نباتية صبغة شحوم زيوت حامض فورميك
12. تلميع وصنفرة	بدره صنفرة	-
13. تقطيع	قطع	-
14. تشطيب جلد مصنع	مخلفات تشطيب	سوائل وصبغات

المصدر : الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس

جدول يوضح مقاييس جودة المياه السودانية حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية :

المكونات غير العضوية		المكونات العضوية	
المكونات	الحد الأقصى (ملجرام / لتر)	المكونات	الحد الأقصى (ملجرام / لتر)
1. الزرنيخ	0.5	الديلدرين	0.02

EDITORIAL

1-	البترول	0.005	2. كاديوم
0.01	بنزينو	0.1	3. سيانيد
30	كلوردان	0.3	4. فلورايد
60	كلورو فورم	0.04	5. الكروم
4	مبيد حشرات	0.03	6. الرصاص
0.3	2.1 ثنائي كلورئين	0.001	7. الزئبق
-	-	0.0	8. النترات
-	-	0.1	9. السيلانيوم

المصدر : منظمة الصحة العالمية

رسم يوضح المنطقة المتأثرة بالمخلفات السائلة لمدينة الجزيرة

