دراسة كيمياوية وبايولوجية لواقع حال مياه مخلفات مصنع البان القادسية واسلوب معالجتها

عبد الرضا طه سرحان*
نبيل عبد عبد الرضا**
حسن عباس حبيب**
جواد كاظم زوري***
عماد جاسم جواد***

*قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة القادسية
** قسم الكيمياء/ كلية التربية/ جامعة القادسية
*** مصنع البان القادسية

الخلاصة

تعتبر معامل الالبان من المعامل التي تطرح يوميا كميات كبيرة من الملوثات السائلة. لذا فقد تم اختيار مصنع البان القادسية في هذه الدراسة وذلك لوقوعه ضمن الرقعة الجغرافية للمدينة. اختيرت سبع مواقع لاخذ النماذج تبدأ بالموقع الاول لطرح مياه المعمل وتقع المواقع الاخرى على امتداد المبزل الخاص لتصريف المياه.

اجريت بعض الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية والبايولوجية المهمة والتي شملت(درجة الحرارة /اللون /العكورة /الدالة الحامضية /التوصيلية /الكلوريدات /المتطلب الحيوي للاوكسجين /الكبريتات /الفوسفات /النترات /قياس نسب كل من البكتريا الكلية(TB) وبكتريا القولون الكلية(TC) وبكتريا القولون البرازية (FC) والمسبحيات البرازية(FS) لوحظ ارتفاع ملحوظ في نسب بعض المحددات مثل(المتطلب الحيوي للاوكسجين، الكبريتات، النترات ، الفوسفات والكلوريدات وكذلك نسب بعض الانواع من البكتريا . وشملت الدراسة ايضا على عمل وحدة معالجة اولية الى المعمل وقد لوحظ ايضا ان التخفيف ضروري للمخلفات السائلة قبل استعمالها في السقي .

المقدمة

ان المنشات الصناعية بصورة عامة تساهم بشكل كبير في التلوث البيئي وتعتبر مصانع الاغذية اقل خطورة من المصانع الاخرى، حيث تعتبر مخلفاتها المطروحة سهلة التفسخ ويمكن السيطرة عليها و التخلص منها الا انها تكون من اكبر المصادر الخاصة بنقل الامراض وانتشار الحشرات(1).

ان تصريف مياه المصنع بدون معالجة يؤدي الى اضرار كبيرو للبيئة المائية وذلك لاحتواء هذه المخلفات على كميات كبيرة من المواد العضوية حيث يؤدي هذا الى تقليل كمية الاوكسجين الذائب في الماء بسبب استهلاكه من قبل الميكروبات الموجودة في المياه او التربة*.

ان مخلفات معامل الالبان بصورة عامة تتضمن بعض انواع من الحليب الخام الذي تثبت فيه عدم صلاحيته مما يؤدي الى رميه وكذلك مادة الشرش الناتجة من صناعة الجبن(2)، والسبب الاخير لتلوث المياه هو المياه المستخدمة في غسل و تعقيم الاوعية المستعملة والحاويات الخاصة بجمع الحليب حيث تستعمل في ذلك بعض المواد الكيمياوية كالمنظفات القاعدية والحامضية والمطهرات(3). وقد وجد ان مخلفات الالبان تؤدي الى تأثيرات سمية(4) وتأثيرات مرضية(5) وان الحد الحرج للاوكسجين المذاب في الماء يكون بين ppm (4-3) (6).

تمتاز مخلفات معامل الالبان بانها تولد روائح وطعم غير مستحبة نتيجة لاحتوائها على نسب عالية من المركبات العضوية ويؤدي هذا الى ايجاد صعوبة في تنقية هذه المياه في حالة اعادة استعمالها(7) ان التغيير في خصائص ونوعية المياه المطروحة يحدث مع مرور الزمن والمكان كما ان نوعية هذه الفضلات في الصباح تختلف عنه في المساء نتيجة الفعالية البايولوجية خلال ساعات النهار(8).

ان كثير من الدراسات اجريت حول تلوث الانهار ودراسة تاثير المخلفات الصناعية على هذه الانهار حيث وجد من نتائج هذه الدراسات ان مياه التصريف الصحي والصناعي تؤدي دائما الى ارتفاع كبير في معظم المحددات البيئية ذات الخطورة البيئية مثل الفوسفات والنترات مع انخفاض في بعض من هذه المحددات مثل الاوكسجين المذاب(9-13).

ان مخلفات مياه مصنع الالبان تحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية القابلة للتاكسد(800 عالية) في مياه طبيعية، حيث يؤدي هذا الى ايجاد ظروف غير هوائية تسمح لحدوث التحلل المائي والتفسخ والتخمر من قبل الكائنات المجهرية وبهذا يصبح الماء كريه الرائحة وذو مظهر عكر.

ويمكن التقليل من هذا التلوث بواسطة ايجاد وحدات معالجة هذه المياه (مياه التصريف) بمختلف الانواع وان اقدم طرق المعالجة التي استخدمت كانت في بريطانيا علم 1876 وتضمنت نشر الفضلات في التربة وتعتبر هذه الطريقة غير مقنعة لانها تحتاج الى مساحات اراضي كبيرة(23).

وحديثا استخدمت طرق مثل المعالجة بوجود الضوء المرئي(9) او باستخدام المفاعلات ذات الاغشية البايولوجية والاكسدة اللاهوائية(10) او باستخدام المعالجة الكهروكيميائية(11).

يمكن استخدام طريقة التخفيف للمعالجة لكنها لا تكون ناجحة بصورة كافية وذلك لعدم امكانية توفير كمية كافية من الماء او مياه سريعة الجريان.

ان مجمل العمليات المقترحة للمعالجة تتضمن النقاط ادناه:-

1.فصل الدقائق الكبيرة.

2. تقويم المواد الدهنية والمواد القابلة للطفو.

3.ترسيب اكبر كمية ممكنة من المواد الصلبة المتبقية.

4. تحلل وتخمر وتفسخ المركبات العضوية المعقدة.

5.اكسدة المواد الصلبة الباقية في الماء.

وفي حالة معامل الالبان بصورة خاصة يفضل استخدام الطريقة البيولوجية في المعالجة وذلك لاحتواء هذه المياه على نسب عالية من المركبات العضوية حيث يمكن تحلل هذه المواد من قبل الاحياء المجهرية وتفضل هذه الطريقة كونها من احسن وارخص طرق التصفية.

تهدف هذه الدراسة الى دراسة خصائص مياه مخلفات مصنع البان القادسية منذ بداية طرح هذه المحلفات وعلى امتداد مسير المبزل الخاص بالتصريف ومن ثم ايجاد الطريقة المثلى للمعالجة وتصميم محطة معالجة لهذه المياه لحين وصول وحدة المعالجة الاصلية والتي حال الحصار الظالم على قطرنا الحبيب في عدم وصولها الى المصنع.

طريقة العمل

جمعت عينات من المياه المطروحة من المصنع وبواقع 6 محطات الاولى كانت بداية طرح هذه المياه والمحطات الاخرى على طول المبزل البالغ طوله 7 كم تقريبا وحسب الشكل وقم(1) حيث جمعت المجموعة الاولى الخاصة بالفحص الكيمياوي بقناني بلاستيكية واضيفت لها قطرات من الكلورفورم كمادة حافظة وخزنت في الثلاجة لحين اجراء التحاليل المختبرية.

استخدمت قنان زجاجية خاصة لغرض اجراء فحص(BOD)حيث جمعت النماذج حسب المواصفات(17).

وعند جمع النماذج لغرض الفحص البكتريولوجي تم مراعاة تعقيم العبوات الزجاجية الخاصة باضافة(0.1)مل من نايوسلفات الصوديوم 10% واغلقت القناني وعقمت بالفرن الكهربائي تحت درجة 160م° وامدة ساعتين.

اعتمدت طرق التحليل القياسية الشائعة لتقدير وقياس المحددات الفيزياوية والكيمياوية والبكتريولوجية(1).حين طبقت التوصيلية الكهربائية موضعيا باستخدام جهاز قياس التوصيلية موديل9525 pw philips والاس الهيدروجيني جعلنا جهاز موديل 671 وطبقت درجة الحرارة موضعيا ايضا بواسطة جهاز Tostoterm موديل 7200 واستخدم جهاز قياس العكورة HACH 2100 ثم تقدير المواد

العالقة الكلية والمواد الذائبة الكلية بالترشيح والتخفيف على التوالي وقدرت الكلوريدات بالتسحيح مع نترات الفضة، فيما قدرت الكبريتات بطريقة التعكرية وباستخدام جهاز الطيف Bouch 20 وبالمقارنة مع محاليل قياسية من الكبريتات قدرت الفوسفات بالطريقة الطيفية وباستخدامكلوريد القصديروز ومولبدات الامونيوم (20) وكذلك قدرت النترات باستخدام الطريقة الطيفية ايضا.

قيس المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD باستخدام طريقة الحضن لمدة خمسة ايام من درجة حرارة 20 م °. اما الفحص البكتريولوجي فقد اجري باستخدام طريقة الزرع في اطباق شيري ووسط متعادل من الاكار في حاضنة عند درجة حرارة(37،45)م لتقدير بعض المؤثرات البكتيرية وهي البكتيريا الكلية Total bacteria(TB)، بكتريا القولون الكلية Total coliform(TC)، بكتريا القولون البرازيلية Fecal coliform(FC)، بكتريا القولون البرازية المحبة للحرارة Escherichia coli(Ec).

استخدمت طريقة الستريوس وجماعته(18)،(19) في تقدير انواع البكتريا اعلاه.

النتائج والمناقشة

بينت الدراسة وبشكل واضح ارتفاع نسب بعض المحددات الكيمياوية والبايولوجية في المحطات الواقعة على امتداد المبزل بالمقارنة مع الفحوصات التي اجريت على العينة الماخوذة من المضخة الرئيسية، لوحظ ان درجة الحرارة متغيرة حسب الفترة الزمنية لاخذ النماذج وتغير درجة الحرارة من العوامل المؤثرة على النمو البكتيري ولها تاثير عكسي على الاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين من خلال ملاحظة الجدول رقم(1) نلاحظ ان قيمة PH كانت ضمن الحدود الطبيعية للمياه وكانت ضمن مدى المتعادل وبالمقارنة مع الدراسة السابقة كانت قيم(PH) اقل من القيم المسجلة سابقا وان هذه القيم تتحد بحسب استعمال المواد الاولية في العمل.

لوحظ ايضا ارتفاع كبير في قيمة العكورة ويعود سبب ذلك الى ركود الماء في المبزل واحتوائه على كميات كبيرة من العوالق الطينية، ولوحظ ايضا ارتفاع في قيم التوصيلية الكهربائية وذلك بسبب ارتفاع بعض قيم الكلوريدات وكذلك بعض الايونات الاخرى والتي تعود الى مرور المبزل في اراضي ترتفع فيها مناسيب الاملاح وان ارتفاع قيم الكلوريدات يعود سبب استعمال بعض الاملاح في صناعة الاجبان او المواد الاخرى.

ووجد من خلال ملاحظة جدول رقم(1) ارتفاع ملحوظ في قيم الفوسفات PO_4 (8.1-3.5) ملغم/لتر وقد يعود السبب في ذلك على احتواء بعض مخلفات صناعة الاجبان (املاح الاستحلاب) على كمية من الفوسفات قد ترمى

خلال تصريف المياه كذلك استعمال بعض مساحيق الغسيل الخاص بتنظيف المصنع.

اما بالنسبة الى تركيز النترات فيلاحظ من خلال الجدول ان تركيز النترات لجميع المحطات كان مرتفعا، اما من ناحية قياس المؤثرات البكتريولوجية فيلاحظ من الجدول رقم(2) انه يوجد ارتفاع ملحوظ في قيم المجاميع البكتيرية.

ويلاحظ انه نسب التلوث البكتيري في نهاية المبزل تكون قليلة بالمقارنة مع المحطات الاخرى وقد يعود سبب ذلك الى ما يحدث يسمى بالتنقية الذاتية.

وبصورة عامة تبين من خلال الدراسة انه توجد هنالك اختلافات واضحة في جميع القيم بين مواقع اخذ العينات حيث يعاني المبزل حاليا بعض التهدمات في بعض المواقع نتيجة لمروره في ارض رخوة.

وكذلك تبين ايضا عند المقارنة مع الدراسات السابقة انه قيم هذه المحددات تختلف من فترة الى اخرى ومن يوم الى اخر وذلك لان المصنع وحسب الظروف الحالية لا يكون انتاجه ثابت بل يتغير حسب متطلبات الحاجة وحسب توفر المواد الاولية.

الاستنتاجات والتوصيات

1. من خلال النتائج التي ظهرت من الدراسة تولدت الحاجة الضرورية لانشاء وحدة معالجة لهذا المصنع ونظرا للظروف الراهنة ورغم الاتفاق مبدئيا على انشاء وحدة للمياه الصناعية لكنها تأخرت بسبب لحنة المقاطعة تولدت الحاجة اليها بالعمل لانشاء وحدة معالجة بسيطة وحسب الامكانيات المتوفرة حيث تولدت الفكرة لانشاء هذه الوحدة وحسب المخطط الموضح في الشكل(1).

حيث سيتم انشاء والعمل هذه الوحدة حاليا ومن قبل الكوادر الفنية الخاصة وبالامكانيات المتوفرة.

2. توجد حاجة ملحة لفتح المبزل لفتح المبزل الخاص بالمصنع وقبل هذا يجب ان يتم العمل بتجفيف هذه المياه ومحاولة سحب قسم منها قبل رميها بالمبزل وذلك لاحتواءها على تراكيز عالية من الملوثات حيث يؤدي هذا الى تاثر المبزل الرئيسي الذي يصب به هذا المبزل الفرعي.

3. لغرض التقليل من ارتفاع قيم BOD نوصي بانشاء حوض تهوية كبير لغرض التخفيض من المواد العضوية عن طريق البكتريا الهوائية والاستمرار باضافة بعض المواد التي تزيد من عمل هذه البكتريا.

4. ضرورة الاستمرار باجراء هذه الدراسات لغرض متابعة اسلوب العمل بهذه الوحدة البسيطة. وكذلك من اجل تحديد اضافة المواد التي تساعد على تخفيف التلوث.

5. ضرورة الاستمرار بمتابعة فتح المبزل لانه يعتبر وسيلة مهمة للتنقية الذاتية ومحاولة اطالة

هذا المبزل وذلك لغرض زيادة المسافة التي تمر بها المياه وبالتالي زيادة اسلوب التنقية الذاتيةSelf pursfication.

6.امكانية الاستفادة من بعض الفضلات التي يطرحها المصنع وخاصة مادة الشرش التي تنتج من صناعة الجبن، حيث توجد دراسة حاليا من اجل الاستفادة من هذه المادة باستعمالها كسماد او كوسط زرعي.

7. اجراء فريق عمل بين الجامعة والمصنع لغرض دراسة امكانية استخدام هذه المياه بعد المعالجة في السقي وذلك لاهمية هذا النوع من المياه حيث يحتوي على بعض العناصرمثل عنصر الفسفور وعنصر النتروجين الذان يعتبران مهمان للنباتات بصورة عامة.

8. ضرورة ازالة الطبقة الدهنية الموجودة في المياه المطروحة حيث تؤدي هذه الطبقة الى عزل الاوكسجين وبالتالي موت البكتريا.

9. يمكن الاستفادة من المواد المسحوبة كرواسب والمقترح نقلها بواسطة سيارات حوضية كسماد للمزروعات القريبة.

المصادر

1. Aurand L.W and A.E woods, 1973. Food chemistry. The avipubrishing company Inc. West port,connecticnt.
2. Mohanyao, G.J,Indian J.Euviton., HITH, Vol.14 No.(3).
3. حمد وسعد حامد- تاثير مخلفات الالبان السائلة على بعض الخواص للتربة ونمو النباتات ،رسالة ماجستير كلية الزراعة .(1984)
4. Dart,R.K. Stretton, R.J. Microbiological Aspects of poullution control, second eddition. London,P: (180-182).
5. Mohanrao,G.J and P.V.R. subrahmanyam. (1972), Sonvce flow and characteristics of dairy wastes.Indiary J. Envirom. H th; Vol. (14) No. (3).
6. Nemerow, N.L.(1978). Industrial water pollution origions, characteristics and treatment, Addision, W.publishing.
7. Rajagopalan,Indian J.Enivorm,14, (1972).
8. Gurcharam singh, 1980 "Water supply and sanitary Engineering" standard publishes distrubutors, Delhi.
9. نبيل عبد عبد الرضا، حسن عباس حبيب، فلاح حسن حسين وفارس جاسم، مجلة القادسية، 2 ،53،(1996).
10. عبد الرضا طه سرحان، نبيل عبد عبد الرضا، حسن عباس حبيب واخرون، المؤتمر القطري الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها، تشرين الثاني 2000.
11. ميسون مهدي صالح، فوزي شناوة واخرون الندوة العلمية الاولى عن التلوث البيئي محافظة بابل، 16 آذار (2000).

12. حسين علي السعدي، مجلة اتبحاث البيئة والتنمية المستدامة، 1، 81، (1998).

13. فارس جاسم الامارة، ريـاض عزيـز، مجلة جامعة بابل،6، 414،(2001).

14.H.Freudenhammer D. Bahnemann and other. Wat.Si.Teeh.,35,149,(1997).

15.Fan, Yao, bowang Jusi and other, Journal of Environ, Scie,12,344,(2000).

16.M.M. Dlavia. Jimenez,M.P.Elizalda and other Journal of chromatography, 889, 253, (2000).

17. APHA, Standard Methods for the Examination of water and waste water 15th Ed. Am.Pub. Hlth.,Ass.,washington, D.C.,1980.

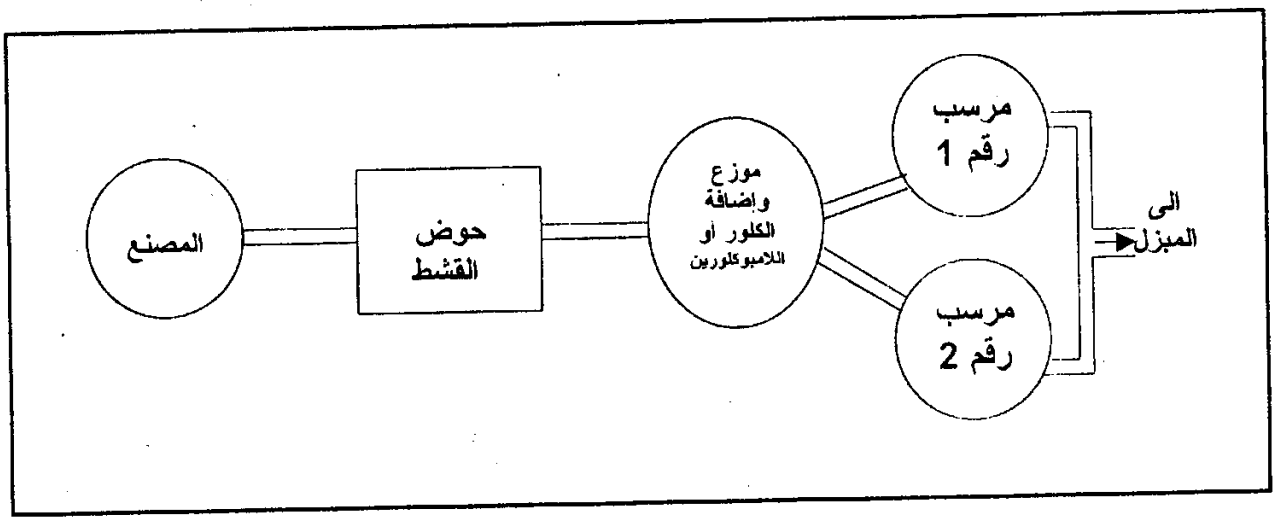
18. الزيدي، حامد مجيـد، علـم الاحيـاء المجهرية، كليـة العلـوم، جامعـة بغـداد (1988).

19. الزيدي، حامد مجيد، الهام رحيم عبـد الكريم، ضياء ابراهيم محمود، علم الاحيـاء المجهرية العملي، كلية العلوم، جامعة بغـداد (1987).

20. سعاد عبادي، سليمان حسـن محمـد، الهندسة العملية للبيئـة فحوصـات المـاء، جامعة الموصـل، دار الحكمـة للطباعـة والنشر،(1990).

21. سامر كاظم، نبيل عبد عبدالرضا،انـذار دانج، مجلة القادسية (قبول نشر) (2000).

سهير عبد الرحيم، حيدر عبد الرزاق كمونـة، مجلة الصناعات الغذائية العربية، 3، (1989).



مخطط وحدة المعالجة المقترحة للمعمل

ملاحظة/في حالة التركيز على المعالجة البايولوجية يفضل عدم استخدام الكلور

جدول(1): قيم المحددات الفيزياوية والكيمياوية لنماذج المياه

رقم الموقع	اسم الموقع	درجة الحرارة	الحامضية الذائبة	التوصيلية ملي موز	العكورة NT4	الكلية	الصلبة	الذائبة الكلية ملغم/لتر	الكبريتات ملغم/لتر	الفوسفات ملغم/لتر	النترات ملغم/لتر	الكلوريدات ملغم/لتر
1	مخزن طرح	28.5	6.46	980	60	120	190	380	3.5	8.5	185
2	الموقع 1 بعد	24	6.71	1050	89	240	320	390	4.87	11.5	190
3	الموقع 2	23	5.6	1300	90	380	620	450	5.3	20.2	274
4	الموقع 3	20	7.0	1175	53	220	1140	470	8.1	8.9	185
5	الموقع 4	24	6.8	1170	80	300	1700	470	5.3	8.8	190
6	الموقع 5	25	7.2	1180	81	620	1150	460	7.0	8.0	192
المحددات البيئية			9-6			اقل من 60	اقل	اقل 400	اقل من 3	اقل من 50	اقل من 600

جدول (2) إعداد المستعمرات البكتيرية والاستهلاك البايولوجي (الحيوي) للأوكسجين لمواقع الدراسة

رقم الموقع	اسم الموقع	TB مستعمرة/ 100 مل	TC مستعمرة/ 100مل	FC مستعمرة/ 100مل	EC مستعمرة/ 100 مل	BOD
1	مخزن طرح مياه المصنع	140	50.2	10.5	9.0	18
2	الموقع 1 بعد المعمل	130	54	10.0	10.5	60
3	الموقع 2 على بعد /كم	133	52.0	13.0	11.0	66
4	الموقع 3 على بعد 3 كم	120	50	12.0	10.5	88
5	الموقع 4 على بعد 4 كم	125	49.0	13.0	9.0	273
6	الموقع 5 على بعد 6 كم	130	48	11.0	9.6	264

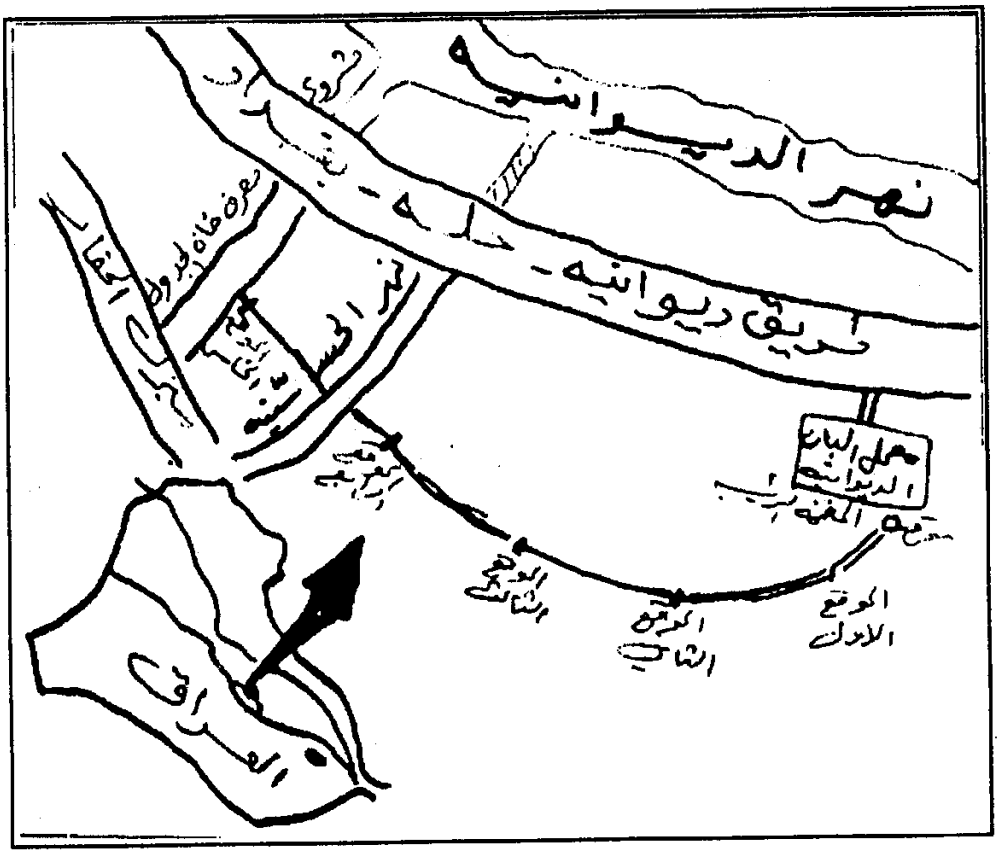
اقل من 40

TB البكتريا الكلية

TC بكتريا القولون الكلية

FC بكتريا القولون البرازية

EC بكتريا القولون المحبة للحرارة



شكل (1) مخطط يوضح موقع معمل البان الديوانية وخط سير الفضلات من المعمل ومواقع اخذ النماذج