Journal of Environmental Studies [JES] 2012. 9: 37- 42

Original Paper

مقارنة بين نظامي الحمأة المنشطة ذي الجريان المستمر والجريان الكتلي في إزالة النترات والفوسفات من مياه المطروحات المنزلية

وليد محمد شيت العبد ربه[١]، عفاف جدعان عبيد[٢]، مسعود محسن هزاع[٣]، مانوليا أيدن[٤]، صفا بديع[٥]

أستاذ مساعد / قسم هندسة البيئة / جامعة تكريت / العراق[١]
مدرس مساعد / قسم هندسة البيئة / جامعة تكريت / العراق[٢]
مهندس / قسم هندسة البيئة / جامعة تكريت / العراق[٣,٤,٥]

إستلام: ١٩ أبريل ٢٠١٢، قبول: ٢٨ مايو ٢٠١٢

الخلاصة:

تم في هذا البحث المقارنة بين نظامي الحمأة المنشطة ذي الجريان المستمر والجريان الكتلي في إزالة النترات والفوسفات من مياه المطروحات المنزلية، حيث تم تشغيل وحدتين مختبريتين واحدة تعمل بنظام الحمأة المنشطة ذات التهوية المطولة وباعتماد أسلوب الجريان المستمر والثانية تعمل بأسلوب الجريان بالجرعة وتمت تغذيتهما بمياه فضلات منزلية مأخوذة من إحدى محطات الرفع في مدينة تكريت بعد أن يتم إمرارها على شبكة قضبان معدنية (مشبك) لحجز المواد الطافية ومنعها من دخول الوحدة حيث تم التشغيل بدرجة حرارة المختبر. بينت النتائج أن اعتماد أسلوب الجريان بالجرعة متبوع بعملية مزج بدون تهوية تفوق في خفض قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS والتوصيلية الكهربائية والملوحة, كما تبين إن أفضل إزالة للنترات وCOD الكلي والمذاب باعتماد أسلوب الجريان بالجرعة حيث بلغت حيث بلغت كفاءة الإزالة ٦٣.٥% و٩١.٨٥ للنترات والـ COD على التوالي وحصلت أفضل إزالة للفوسفات المذاب باعتماد أسلوب الجريان بالجرعة مسبوق بمزج وبكفاءة إزالة بلغت ٩٦%، أما أفضل خصائص ترسيبية للحمأة تم الحصول عليها عند اعتماد أسلوب الجريان بالجرعة وأسلوب الجريان بالجرعة متبوع بمزج. لم تتأثر قيم الأس الهيدروجيني في مياه المطروحات بأسلوب الجريان.

الكلمات الدالة: إزالة النترات، إزالة الفوسفات، نظام الحمأة المنشطة، المطروحات المنزلية، الجريان المستمر، الجريان الكتلي.

المقدمة:

تعرف مياه الفضلات بأنها أي مياه أو سوائل تحتوي على شوائب أو ملوثات بشكل صلب، سوائل، أو غازات أو مركباتها بتراكيز تكون ضارة إذا طرحت للبيئة بصورة رئيسية يعود وجود الشوائب في مياه الفضلات إلى وجود المواد الصلبة في الماء والمواد الصلبة ربما تكون عضوية أو غير عضوية في طبيعتها وربما توجد بشكل عالق و غروي وذائب أو بأشكال مختلفة متحدة. (Karia& Christian, 2006).

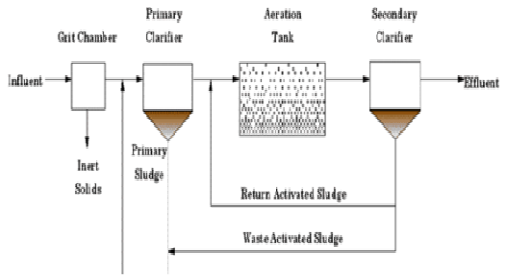
من أبرز المواد التي يتم طرحها إلى المسطحات المائية هي النترات و الفوسفات وأن زيادتها في المسطحات المائية ينتج عنها ظاهرة الإثراء الغذائي لذلك يتوجب على الإنسان إزالتها أو التقليل من تأثيرها (Marthie and Cloete 1998).

يعد نظام الحمأة المنشطة ذات التهوية المطولة من الأنظمة الحيوية الفعالة في إزالة النترات والفوسفات لتميزها بطول زمن المكوث الهيدروليكي،حيث تحتاج عملية النترجة إلى الأوكسجين لتحويل النايتروجين إلى نترات بينما تكون العملية الفعالة لإزالة النترات هي عملية عكس النترجة والتي تتم بغياب الأوكسجين والتي قد يمكن تحقيقها في هذه الأنظمة وذلك لقلة الأوكسجين المجهز إليها مقارنة بوحدات الحمأة المنشطة التقليدية (Marthie and Cloete, 1999). أما في عملية إزالة الفسفور تتميز بعمر حمأة طويل نسبيا والذي يساهم في تحويل الفسفور المذاب إلى فسفور عضوي داخل تركيب خلايا الأحياء المجهرية الجامعة للفسفور (Phosphate Accumulating Organisms PAOs) ما يسهل من عملية إزالته من خلال إزالة هذه الأحياء المجهرية بالوسائل الفيزياوية (Marthie and Cloete, 1999).

هنالك أسلوبين معتمدين للجريان خلال هذه الوحدات هما أسلوب الجريان المستمر (Continuous Flow) وأسلوب الجريان بالجرعة أو الدفعة (Batch Flow).

١ـ الجريان المستمر:

يعد هذا الأسلوب من الأساليب المعتمدة في تشغيل وحدات المعالجة الحيوية وخصوصا الكبيرة الحجم منها ويتميز بسهولة التشغيل ويبين الشكل رقم (١) توضيحاً لهذا الأسلوب.

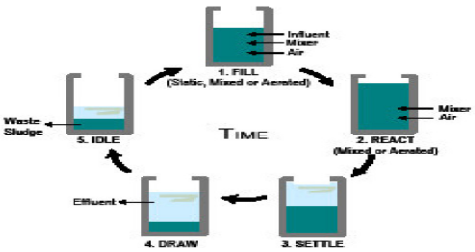


شكل (١). أسلوب الجريان المستمر(Technical Learning College 2003)

٢ـ الجريان بالجرعة:

وهو أسلوب أخر للجريان يعتمد في محطات معالجة مياه الفضلات خصوصاً الصغيرة منها حيث يتضمن التشغيل بهذا الأسلوب عدة خطوات تتم بالتعاقب لتعطي دورة عمل متكاملة للنظام ويوضح الشكل رقم (٢) توضيحا لخطوات هذا الأسلوب.

* Corresponding author:
Dr. Waleed M. Sh. Alabdraba
walabdraba @yahoo.com



شكل (٢). أسلوب الجريان بالجرعة (Saleh, 2005).

أهداف البحث:

- ❖ مقارنة بين نظامي الجريان المستمر والجريان الكتلي في إزالة النترات والفوسفات من مياه الفضلات المنزلية.
- ❖ دراسة تأثير أسلوب الجريان على كفاءة إزالة المتطلب الكيماوي للأوكسجين من مياه الفضلات المنزلية.
- ❖ دراسة تأثير أسلوب الجريان على قيم الأس الهيدروجيني لمياه الفضلات بعد المعالجة.

الدراسات السابقة:

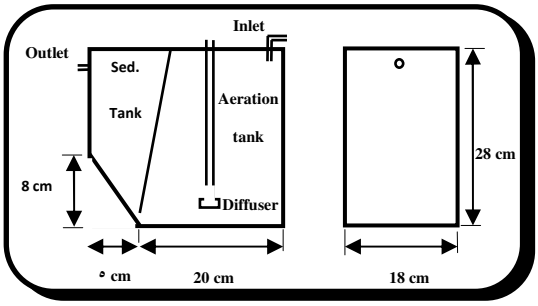
استخدم الباحثان (Su and Ouyang, 1996) نظام معالجة مكون من الحمأة المنشطة مع الأقراص البيولوجية الدوارة (Rotating Biological Contactor RBC) وبينت نتائج الدراسة أن استخدام هذا النظام المطور قد حسن من عملية إزالة النيتروجين إذ انخفض تركيز النيتروجين الكلي بعد المعالجة من ٢٨.٩ملغ/لتر إلى ٨.٦٥ ملغ/لتر وقد كانت أعلى نسبة للإزالة عند زمن مكوث هيدروليكي مقداره ١٠ ساعات. و حسن من عملية إزالة الفسفور إذ إنخفض تركيز الفسفور الكلي بعد المعالجة من ٥.٥ ملغ/لتر إلى ٠.٣ ملغ/لتر كما بينت النتائج إن إزالة الفسفور تتحسن كلما انخفض زمن المكوث الهيدروليكي بينما تنخفض النسبة المئوية للفسفور في الحمأة بزيادة عمر الحمأة.

أجرى الباحثون (Sotirakou *et al.*, 1999) دراسة حقلية على إحدى المحطات العاملة بأسلوب الحمأة المنشطة ذات التهوية المطولة والتي تعالج مياه مطروحات بلدية بتصريف مقداره ١٢٠٠٠ م٣/يوم وتبين خلال الدراسة أن هذه المحطة تزيل الأمونيا بشكل كامل من مياه المطروحات وتزيل ٢٨% من الفسفور العضوي و ١٥% من الفسفور الكلي وكانت نسبة الفسفور المزال/المتطلب الكيميائي للأوكسجين المزال هي ٨ ملغ/غرام.

قام الباحث (kyambadde *et al.*, 2005) بدراسة عملية إزالة النايتروجين والفوسفات من مياه الصرف الصحي باستخدام المعالجة بطريقة الطرح على الأرض حيث بينت نتائج الدراسة أن إزالة النايتروجين تراوحت بين (٣٢ – ٥٤) % عندما تكون الأرض غير مزروعة بالأشجار بينما زادت نسبة الإزالة لتصل إلى (٤٧ – ٨٧) % عندما تكون الأرض المستخدمة في المعالجة مزروعة بالأشجار.و إزالة الفوسفات تراوحت بين (٣٢ – ٥٤) % عندما تكون الأرض غير مزروعة بالأشجار بينما زادت نسبة الإزالة لتصل إلى (٤٧ – ٨٧) % عندما تكون الأرض المستخدمة في المعالجة مزروعة بالأشجار.

المواد وطرائق العمل:

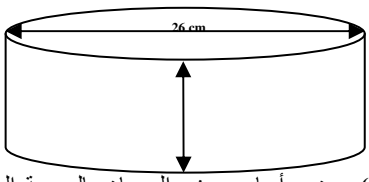
تم في هذه الدراسة تشغيل وحدتين مختبريتين واحدة تعمل بنظام الحمأة المنشطة ذات التهوية المطولة وباعتماد أسلوب الجريان المستمر والثانية تعمل بأسلوب الجريان بالجرعة وتمت تغذيتهما بمياه فضلات منزلية مأخوذة من إحدى محطات الرفع في مدينة تكريت بعد أن يتم إمرارها على شبكة قضبان معدنية (مشبك) لحجز المواد الطافية ومنعها من دخول الوحدة حيث تم التشغيل بدرجة حرارة المختبر ويوضح الشكل رقم (١) الحوض المستخدم في تنفيذ الدراسة بأسلوب الجريان المستمر حيث يتكون من جزئين الأول للتهوية والتفاعل بحجم ٨ لتر تقريباً والثاني للترسيب وبحجم بحدود ٢.٤ لتر ويتم تغذيته بالجاذبية من خزان أخر مسيطر على مستوى مياه الفضلات فيه بواسطة طواف لضمان شحنة ثابتة كي لايتأثر التصريف بفرق الشحنة حيث ثبت الجريان الداخل بحيث يحقق زمن مكوث هيدروليكي مقداره ٢٤ ساعة.



شكل (١). تفاصيل وحدة الجريان المستمر المستخدم في تنفيذ الدراسة (العبدربه، ٢٠٠٠)

حوض الجريان بالجرعة:

شكل (٢) يمثل حوض الجريان بالجرعة حيث تتم عملية المعالجة بواسطة حوضين أسطوانيي الشكل من البلاستك الشفاف بقطر (٢٦سم) وارتفاع (٢٥سم) ويتم تغذية كل واحد بـ ١٠ لتر في كل دورة حيث يعمل الأول بزمن تفاعل (React) مقداره ٢٤ ساعة والثاني بزمن تفاعل ٢٤ ساعة يسبقه في المرحلة الأولى عملية مزج فقط لمدة ساعتين ويعقبه في المرحلة الثانية عملية مزج لمدة ساعتين.



شكل (٢) يوضح أبعاد حوض الجريان بالجرعة المستخدم في تنفيذ الدراسة.

أما الشكل (٣) يمثل وحدات المنظومة الريادية أثناء العمل ألمختبري

شكل (٣) وحدات المنظومة الريادية

تم خلال فترة الدراسة إجراء الفحوصات الكيماوية المتعلقة بقياس (COD) والاس الهيدروجيني pH وEC,و TDSوSalinityو PO4و NO3 وتركيز الدقائق

العالقة MLSS وتركيز الدقائق العالقة المتطايرة MLVSS ودليل حجم الحمأة المترسبة SVI أجريت الفحوصات المختبرية وفق طرق الفحص العالمية والمقدمة من قبل (APHA, AWWA, WPCF, 2003).

النتائج والمناقشة:

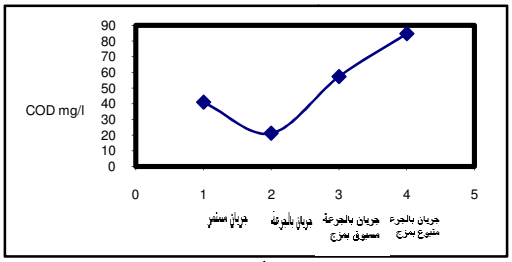
الجدول (١) يمثل خصائص مياه للمطروحات الخام والتي تمت معالجتها خلال فترة البحث حيث تتكون مياه المطروحات المنزلية المعالجة بشكل رئيسي من مياه إسالة راجعة مع شوائب وملوثات مختلفة ناتجة عن عمليات الغسل وغيرها. تؤثر الخواص الفيزيائية والكيميائية للمطروحات أو ما يطلق عليها العوامل البيئية (الرقم الهيدروجيني, درجة الحرارة و المغذيات) بشكل كبير على سلوكية وكفاءة النظام, إذ يلاحظ أن قيمة الرقم الهيدروجيني المسجلة كانت قريبة من التعادل والتي تعد مناسبة جدا لنمو معظم الأحياء المجهرية لذلك لا تؤخذ بنظر الاعتبار قيمها المتذبذبة عند معالجة المطروحات المنزلية وكما أكد ذلك (Gaudy&Gaudy,1980)، في حين يستدل من خلال تركيز المتطلب الكيماوي للأوكسجين بأن مياه الفضلات الخام المستخدمة في الدراسة يمكن وصفها بالضعيفة القوة (Karia& Christian, 2006).

الخاصية	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الانحراف المعياري
COD mg/l	192.00	358.40	258.90	47.46
pH	6.86	8.29	7.7179	0.33
TDS mg/l	672.00	862.00	787.07	49.35
E.C µs /cm	948.00	1214.00	1109.97	69.74
Salinity	465.00	602.00	548.28	35.35
PO4= mg/l	0.03	0.91	0.395	0.25
NO3 mg/l	0.66	2.02	1.08	0.40

جدول (١) خصائص مياه الفضلات الداخلة خلال فترة الدراسة

الشكل (٤) يمثل علاقة تركيز الـ COD الكلي في المياه بعد المعالجة، حيث بلغت قيمته/40 mg باعتماد أسلوب الجريان المستمر وبكفاءة إزالة قدرها 84.18% في حين كانت قيمته 20 mg/l عند اعتماد الجريان بالجرعة كأسلوب معالجة وبكفاءة إزالة قدرها ٩١.٨٥%، يعزى سبب تفوق أسلوب الجريان بالجرعة إلى تنافس الأحياء المجهرية على الغذاء في حوض المعالجة أما في أسلوب المعالجة بالجريان المستمر فلا توجد إضافة لمصدر الغذاء لها، وهذا يتطابق مع كثير من الدراسات التي أثبتت تفوق نظام الجريان بالجرعة على الجريان المستمر.

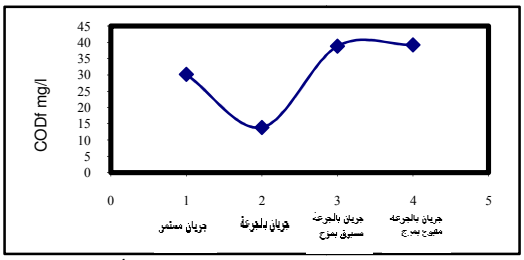
في حين انخفضت كفاءة الإزالة إلى ٧٧.٨٨% عند وجود عملية مزج لمدة ساعتين قبل عملية التهوية في حوض الجريان بالجرعة ويعزى سبب ذلك إلى قلة نشاط الأحياء المجهرية كونها تعرضت إلى ظروف لاهوائية قبل بدء عملية التهوية، وهبطت كفاءة الإزالة إلى ٦٧.٢٥% عند وجود عملية المزج بعد انتهاء عملية التهوية في حوض الجريان بالجرعة وبشكل ملحوظ ويعود سبب ذلك إلى أن عملية المزج قد أدت إلى تكسر مستعمرات الأحياء المجهرية مما جعل قسم منها يبقى عالقا وتزيد من عكوره المياه المعالجة مما زاد من تركيز الـ COD الكلي (Technical Learning College, 2003).



شكل (٤) علاقة الـ COD مع أسلوب المعالجة

الشكل (٥) يمثل علاقة تركيز الـ COD المذاب مع أسلوب المعالجة, وقد اتخذ منحى مشابه لتركيز الـ COD الكلي ماعدا عند اعتماد أسلوب الجريان بالجرعة متبوع بعملية مزج ,يلاحظ من الشكل ان عملية المزج قد خفضت من كفاءة إزالة الـ COD المذاب سواء كانت قبل التهوية أو بعدها في حوض الجريان بالجرعة وذلك بسبب تركيز الـ COD المذاب تعتمد على نشاط الاحياء المجهرية وثابت معدل الإزالة وبهذا فإن عملية المزج بعد التهوية لم تؤثر على قيمة الـ COD المذاب في المياه المعالجة كما حصل مع الـ COD الكلي كما ذكرنا أن الزيادة في الـ COD الكلي ناتجة عن زيادة تركيز الدقائق الصلبة في المياه المعالجة والتي أدت إلى زيادة تركيز الـ COD الكلي.

الشكل(٦) يمثل علاقة التوصيلية الكهربائية مع أسلوب المعالجة، يوضح هذا الشكل أن المعالجة البيولوجية تساهم بشكل قليل في خفض التوصيلية الكهربائية لأن التوصيلية الكهربائية ناتجة عن وجود الأيونات بالسائل والمعالجة البيولوجية هدفها إزالة الملوثات العضوية وليس اللاعضوية وبهذا يكون تأثيرها قليلا، كما يوضح الشكل أن المعالجة بأسلوب الجريان بالجرعة متبوعا بعملية مزج قد تفوقت في خفض التوصيلية الكهربائية مقارنة مع أساليب المعالجة الأخرى وقد يعود سبب ذلك إلى أن عملية المزج قد زادت من حركة المستعمرات البكتيرية وبالتالي قد تكون قسم من الأيونات قد امتزت من سطح هذه المستعمرات نتيجة اختلاف الشحنات على سطحها.



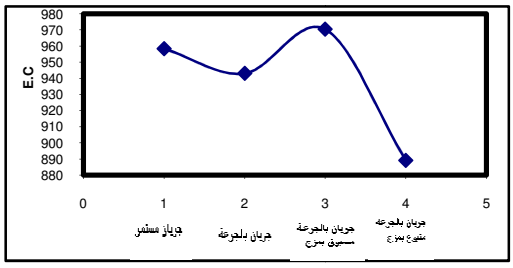
شكل (٥) علاقة تركيز الـ COD المذاب مع أسلوب المعالجة خلال

الشكل (٧) يمثل علاقة الملوحة مع أسلوب المعالجة بصورة عامة فأن المعالجة البيولوجية تساهم بشكل قليل في خفض الملوحة، نلاحظ من الشكل أن المعالجة بأسلوب الجريان بالجرعة متبوعا بعملية مزج قد تفوقت في خفض الملوحة مقارنة مع أساليب المعالجة الأخرى ويعزى ذلك إلى إمتزاز بعض الأيونات على سطح المستعمرات البكتيرية المتحركة نتيجة عملية المزج.

الشكل (٨) يوضح علاقة الـ TDS مع أسلوب المعالجة خلال فترة الدراسة، عموما فأن المعالجة البيولوجية

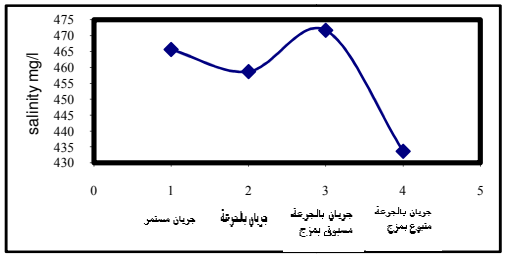
تساهم بشكل قليل في خفض الـ TDS إلا أن المعالجة بأسلوب الجريان بالجرعة متبوعا بعملية مزج قد تفوقت في خفض الـ TDS مقارنة مع أساليب المعالجة الأخرى واتخذ نفس منحى الملوحة والتوصيلية الكهربائية.

الشكل (٩) يمثل علاقة التركيز التراكمي لقيم دليل حجم الحمأة SVI مع أسلوب الجريان خلال فترة الدراسة، نلاحظ من الشكل أن كافة أساليب الجريان قد نتج عنها حمأة ذات خصائص ترسيبية جيدة حيث تعتبر الحمأة جيدة الترسيب عندما تكون قيمة الـ SVI اقل من (١٢٥ مللتر \غرام) (Hartly، 1988). وأن أقل قيمة للـ SVI كانت باعتماد المعالجة بأسلوب الجريان بالجرعة وأسلوب الجريان بالجرعة متبوع بمزج. ويعزى ذلك إلى كون الحمأة الناتجة عن أحواض التهوية والتي تعمل بنظام الجرعة تكون ذات خواص ترسيبية جيدة مقارنة بالأحواض التي تعمل بأسلوب الجريان المستمر وذلك لعدم وجود جريان داخل إلى الحوض بشكل مستمر والذي يؤدي إلى تهيج الحمأة المترسبة.

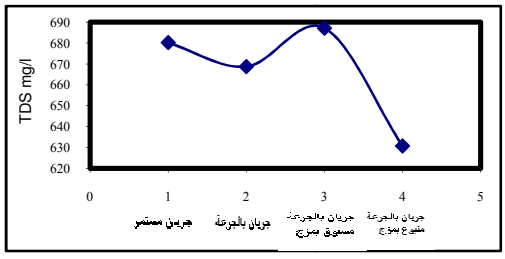


شكل (٦) علاقة التوصيلية الكهربائية مع أسلوب المعالجة

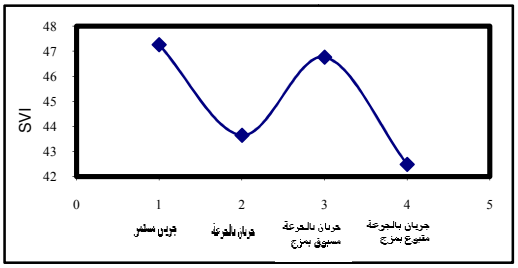
أما الشكل (١٠) يمثل علاقة تغاير تركيز الدقائق المعلقة الممزوجة في السائل MLSS مع أسلوب المعالجة بالجريان خلال فترة الدراسة، نلاحظ من الشكل أن أعلى تركيز للـ MLSS كان في حوض الجريان بالجرعة والمسبوق بعملية مزج والسبب في هذه الزيادة يعود إلى أن تركيز المواد الصلبة الكلية المذابة في هذا الجريان أعلى من بقية الأحواض مما انعكس على تركيز الدقائق المعلقة الممزوجة بالسائل.



شكل (٧). علاقة الملوحة مع أسلوب المعالجة.



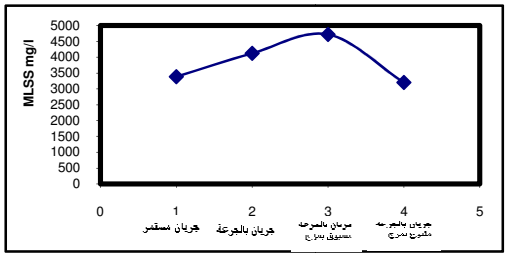
شكل (٨) علاقة الـ TDS مع أسلوب المعالجة.



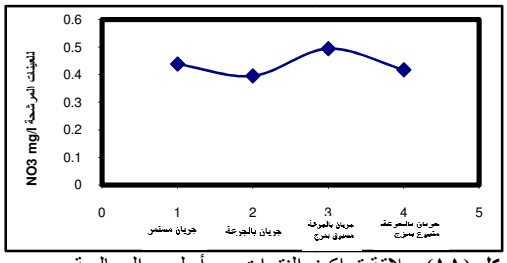
شكل (٩) علاقة الالتركيز التراكمي لقيم دليل حجم الحمأة SVI- مع أسلوب المعالجة

ويبين الشكل (١١) علاقة تراكيز النترات المذابة مع أسلوب المعالجة، نلاحظ أن باعتماد أسلوب معالجة الجريان بالجرعة تحققت أفضل كفاءة إزالة للنترات بمقدار ٦٣.٥% ويعود السبب إلى أن التهوية تسبب زيادة معدل الأكسدة وتفكيك المواد العضوية إلى مكوناتها الأساسية وبالتالي تزيد من كفاءة العملية البيولوجية إما باعتماد أسلوب الجريان بالجرعة متبوع بمزج كانت كفاءة الإزالة ٦١% ويعود السبب إلى أن إزالة النترات تعتمد على توفر الغذاء للأحياء المجهرية لكي تحول النترات إلى غاز النتروجين في ظروف منقوصة الأوكسجين.

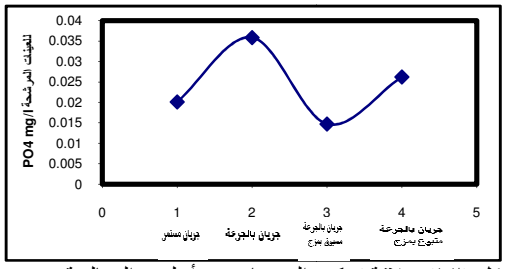
في حين أن الشكل (١٢) يمثل علاقة تركيز الفوسفات في مياه المطروحات المعالجة مع أسلوب المعالجة، يلاحظ من الشكل تذبذب تركيز الفوسفات باختلاف أسلوب المعالجة، وكان أقل تركيز للفوسفات المذاب في حالة الجريان بالجرعة مسبوق بمزج وبكفاءة إزالة (٩٦%)، مقارنة مع (٩١%، ٩٥%، ٤%، ٩٣) لكفاءة الإزالة عند اعتماد المعالجة باستخدام الجريان الكتلي والجريان المستمر والجريان بالجرعة متبوع بمزج على التوالي، ويعزى سبب ذلك إلى زيادة الكتلة الحية والتي لها القابلية على تجميع الفوسفات داخل تركيب خلاياها قد قامت بتجميع الفوسفات في خلاياها وتمت إزالته من خلال إزالة هذه الأحياء المجهرية، وان تفوق أسلوب المعالجة المسبوق بعملية مزج في إزالة الفوسفات يعود إلى أن إزالة الفوسفات تتحسن في حالة توفير ظروف لاهوائية قبل المعالجة الهوائية وهذا يتطابق مع ما وجده (Mino، 2000).



شكل (١٠). علاقة تركيز الدقائق المعلقة الممزوجة في السائل MLSS مع أسلوب المعالجة.



شكل (١١) علاقة تراكيز النترات مع أسلوب المعالجة.



شكل (١٢) علاقة تركيز الفوسفات مع أسلوب المعالجة

الاستنتاجات

من خلال ما تقدم يمكن الخروج بالاستنتاجات التالية:

١- عدم تأثر قيمة الأس الهيدروجيني في مياه المطروحات بعد المعالجة بأسلوب الجريان

٢- باعتماد أسلوب الجريان المستمر بلغت قيمة 40 mg/l COD وبكفاءة إزالة قدرها ٨٤.١٨% في حين كانت قيمته 20 mg/l عند اعتماد الجريان بالجرعة كأسلوب معالجة وبكفاءة إزالة قدرها ٩١.٨٥%.

٣- تفوقت المعالجة بأسلوب الجريان بالجرعة متبوعا بعملية مزج في خفض التوصيلية الكهربائية والملوحة و الـ TDS مقارنة مع أساليب المعالجة الأخرى.

٤- أفضل خصائص ترسيبية للحمأة عند اعتماد أسلوب الجريان بالجرعة وأسلوب الجريان بالجرعة متبوع بمزج.حيث بلغت أقل قيمة للـ SVI باعتماد هذين النوعين من الجريان.

٥- أن أعلى تركيز للـ MLSS كان في حوض الجريان بالجرعة والمسبوق بعملية مزج.

٦- تحققت أفضل كفاءة إزالة للنترات بمقدار 63.5% باعتماد أسلوب المعالجة بالجريان بالجرعة يليه أسلوب الجريان بالجرعة متبوع بمزج بكفاءة مقدارها ٦١%.

٧- اقل تركيز للفوسفات المذاب كان بطريقة الجريان بالجرعة مسبوق بمزج وبكفاءة إزالة (٩٦%)، مقارنة مع (٩٣.٤%، ٩٥%، ٩١%) لكفاءة الإزالة عند اعتماد المعالجة باستخدام الجريان الكتلي والجريان المستمر والجريان بالجرعة متبوع بمزج على التوالي.

المصادر:

الخياط، حنان حقي إسماعيل (٢٠١٠). "تأثير استخدام الأحواض الانتقائية اللاهوائية على كفاءة أنظمة الحمأة المنشطة المستمرة الجريان" رسالة ماجستير, كلية الهندسة، جامعة الموصل

العبد ربه، وليد محمد شيت (١٩٩٩). "استخدام وحدات الحمأة المنشطة ذات التهوية طويلة الأمد في معالجة مياه المطروحات"، أطروحة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة الموصل.

حجار، سلوى وحمود، محمد حمود و سنو، عدنان (٢٠٠٩). "إزالة النترات من المياه الجوفية باستعمال المفاعل البيولوجي منقوص الأوكسجين"، مجلة تكريت للعلوم الهندسية,كلية الهندسة، جامعة تكريت، المجلد ١٦، العدد ٣

Akpor, O.B., Momba, M.M.B., Okonkwo, J.O. and Coetzee, M.A. (2008). Nutrient removal from activated sludge mixed liquor by wastewater "protozoa in a laboratory scale batch reactor", Int. J. Environ. Sci. Tech., 5 (4), 463-470.

Choubert, J.M., Racault, Y., Giaxmick, A., Beck, C. and Hedult, A. (2005). "Maximum nitrification rate in activated sludge processes at low temperature", official publication of the EWA.

Gaudy, A. & Gaudy, E. (1980). "Microbiology for Environmental Scientists and Engineers", McGraw-Hill, Ins., New York, USA.

Hartly, K.J. (1988). "Operating the Activated Sludge Process", 3rd ed., Gutteridge Haskins and Davey, Australia.

Hoffmann, H, Costa, T.B., Wolff, D.B., Platzei, C. and Costa, R.H.R. (2007). "The Potential of Denitrification for the Stabilization of Activated Sludge Processes Affected by Low Alkalinity Problems", Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.50, No. 2. 329-337.

Karia, G.L. & Christian, R.A. (2006). "waste water treatment concepts & design approach" ,New Delhi , India.

Kyambadde, J., Kansiime, F. & Dalhammar, G. (2005). "Nitrogen and Phosphoure removal in substrate-free pilot constructed wetlands with horizontal surface flow in Uganda"

Marthie, M., Ehelers, & Cloete, T.E. (1998). "protein profiles of phosphorus & nitrate removing activated sludge system"

Metcalf, and Eddy (2003). "Wastewater Engineering Treatment and reuse" 4rded, McGraw-Hill, Inc., New York, USA.

Mino, T. (2000). "Microbial Selection of Polyphosphate-Accumulating Bacteria in Activated Sludge Wastewater Treatment Processes for Enhanced Biological Phosphate Removal"

Saleh, M.M.A. and Mahmood, U.F. (2005). "Modified sequential batch reactor (MSBR) anew of wastewater treatment, Ninth International Water

Vaboliene, G., Matuzevicius, A.B. and Dauknys, R. (2007). "Impact of temperature on biological phosphorus removal from wastewater in Lithuania" EKOLOGIJA. 2007. Vol. 53. No. 4. 95–101

WPCF, APHA and AWWA (1999) "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater " 20th ed, Washington D.C. USA

Zou, H., Du, G.C., Ruan, W.Q. and Chen, J. (2006). "Role of nitrate in biological phosphorus removal in a sequencing batch reactor". World Journal of Microbiology & Biotechnology, 22: 701–706.

Technology Conference, IWTC9 2005, Sharm El-Sheikh, Egypt.

Sotirakou, E., Kladitis, G., Diamantis, N. and Grigoropoulou, H. (1999). "Ammonia and Phosphoures removal in municipal waste water treatment plant with extended aeration" Global Nest:the Int J ,Vol.1,No.1 , 47-53.

Su, J.L. and Ouyang, C.F. (1996). Nutrient removal using acombined process with activated sludge and fixed biofilm. Wat.Sci. Tech, Vol.34, No.1-2, 477-486.

USEnvironmental Protection Agency (2003). (ACTIVATED SLUDGE)State Acceptance List USA, Office of water, Washington.

Comparison Between Continuous and Batch Flow Activated Sludge Reactor to Remove Nitrate and Phosphate From Domestic Wastewater

Waleed M. Sh. Alabdraba, Afaf J. Obed, Masuod M. Hazaa, Safa Badeaa and Manolea Aiden

Abstract

In this paper a comparison between continuous and batch flow activated sludge reactor to remove nitrate and phosphate from domestic wastewater, tow bench scale units was operated one work as continuous reactor and the second as batch reactor, the raw wastewater brought up from one of the lifting pump stations in Tikrit city and pass it throw metal screen to prevent floating materials from entering the units. The results shows the batch flow reactor followed by mixing without aeration is the best in bring down total dissolved solids , electrical conductivity and salinity while the best removal of nitrate 63.5% and chemical oxygen demand 91.85% achieved in batch flow reactor. The best removal of phosphate is 96% achieved in batch flow reactor with mixing only before the aeration. the batch flow reactor and the batch flow reactor followed by mixing give the best settling characteristic of sludge, while the pH don't affected by the flow regime.

Key Words:-Nitrate Removal, Phosphate Removal, Batch Flow, Continuous Flow