

تأثير إضافة الشب على كفاءة المعالجة البيولوجية وإزالة الفوسفات من المطروحات

زينه فخري الهاشمي^١، حنان حقي إسماعيل الخياط^٢

^١ مركز بحوث البيئة، جامعة الموصل

^٢ قسم هندسة البيئة، جامعة الموصل/كلية الهندسة

استلام: ٢٢ مايو، ٢٠١٢ قبول: ٨ يوليو ٢٠١٢

الخلاصة

تهدف الدراسة إلى التركيز على مشكلة زيادة المغذيات في المطروحات المعالجة وتعتمد على استخدام الشب أو ما يسمى ب كبريتات الألمنيوم المائية ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$) وهو احد المواد المستخدمة في التخثير في إزالة الفوسفات من المطروحات المعالجة وذلك بإضافة الشب مباشرة إلى حوض التهوية خلال عملية المعالجة البيولوجية بنظام الجريان المستمر بالحماة المنشطة وبجرعة متزايدة (١٥٠ , ٢٠٠ , ٢٥٠) ملغم/لتر. وقد جرت المقارنة ما بين كفاءة الإزالة في محطتين اختياريين الأولى بدون إضافة الشب والثانية بعد إضافته بجرع مختلفة وقد أظهرت النتائج كفاءة الإزالة في إزالة الفوسفات بشكل كبير إذ وصلت كفاءة الإزالة إلى ٩٨% عند جرعة ٢٥٠ ملغم/لتر فضلاً عن تحسين خصائص الترسيب ومعامل ترسيب الحماة ولم تؤثر إضافة الشب على كفاءة إزالة إل BOD كما أن قيم pH انخفضت بشكل تدريجي وصولاً إلى ٥,٢٥ عند جرعة ٢٥٠ ملغم/لتر من الشب ولكن لم يؤثر ذلك على كفاءة الإزالة في حوض المعالجة. وتغيرت خصائص الحماة في الحوض إذ تغير لون الحماة إلى الأبيض الحليبي بعد الإضافة وقلت كمية الحماة الناتجة وأثبتت الدراسة إمكانية استخدام الشب في المعالجة لتحسين خصائص المطروحات.

الكلمات المفتاحية: الشب، المغذيات، الحماة المنشطة، المعالجة البيولوجية، الفوسفات.

المقدمة:

حوضي معالجة بيولوجية بإضافة الشب للحوض الأول فقط تحت نفس ظروف المعالجة.
٢. تحديد الجرعة الأمثل من الشب المضافة لوحدة المعالجة البيولوجية.
٣. دراسة تأثير إضافة الشب على معامل ترسيب الحماة (SVI) وتحسين خصائص الترسيب عند الجرعة المختلفة.

الدراسات السابقة:

قام الباحث (Wang et al., 2005) بإضافة جرعة متغيرة من الشب تراوحت ما بين ٥٠-٨٠ ملغم /لتر لمعالجة مياه ناتجة عن الصرف الصحي لمدينة سكنية وقد أثبتت الدراسة أن زيادة جرعة الشب تحسن من كفاءة إزالة الفوسفات والمتطلب البايوكيميائي للأوكسجين حيث وصلت كفاءة الإزالة إلى ٩٠% و ٩٥% للمواد العضوية وتعمل على انخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني .

أشار الباحث (Mahmut et al., 2005) إلى أن استخدام الشب من الطرق الكفوءة بإزالة الفوسفات من خلال إضافته أما إلى حوض الترسيب الأولي أو إلى حوض المعالجة البيولوجية كما أشار إلى أن كفاءة الإزالة لا تتأثر ب قيمة PH عندما تكون قيمتها (5-8) وان إضافة 2.3 مول من الشب تعمل على إزالة ١ مول من الفوسفات.

أما الباحثون (Barth et al., 1976) فقد اثبتوا أن أضافه ١٠ ملغم/لتر من الحديدك كمخثر إلى وحدة المعالجة البيولوجية أدت إلى إزالة عالية للفوسفات وصلت إلى ٩٠% فضلاً عن تحسين عملية الإزالة للملوثات الأخرى مثل BOD و S.S.

أما الباحثون (Gersbery et al., 1988) فقد قاموا بدراسة حول إضافة الشب إلى وحدة المعالجة البيولوجية لفضلات ناتجة عن النشاطات البشرية وقد اثبتت الدراسة قابلية الشب على خفض قيمة كل من المتطلب الكيميائي للأوكسجين (COD) للمياه المعالجة حيث كانت (20)

أدت زيادة نسبة المغذيات الناتجة عن الفضلات المدنية المطروحة من خلال مياه المجاري إلى زيادة المشاكل في المستقبل المائي أواصله إليه. كمشاكل الإثراء الغذائي وظهور الطحالب بشكل كبير فيه. مما زاد من مشاكل المعالجة في الأنهار والبحيرات. من المشاكل التي تعاني منها محطات المعالجة التقليدية إزالة الفسفور لذلك توجهت الدراسات إلى إيجاد حلول مختلفة لتقليل تركيز الفسفور والذي يعتبر احد مشاكل الإثراء النباتي بمواقع طرح هذه المياه تناول بحثنا احد الحلول المقترحة لتقليل تركيز الفسفور وهو إضافة نوع من المخثرات (الشب) إلى حوض المعالجة البيولوجية تم اختيار الشب لأنه من الأنواع الشائعة الاستعمال كمخثر كما انه متوفر ورخيص الثمن.

وقد استخدم العديد من الباحثين المخثرات كأحد الحلول لتقليل نسب الفوسفات من المياه المعالجة الخارجة من حوض المعالجة البيولوجية ولتحسين كفاءة الإزالة فيها واعتمدت بعض الدراسات على إضافة المخثرات إلى وحدات المعالجة الأولية، أن إضافة المخثرات خلال عملية المعالجة البيولوجية تعتبر من الطرق التي أثبتت كفاءتها (Metcalf & Eddy, 2003) . وتعد المخثرات من عوامل تحسين المعالجة لما تتميز به من (David et al., 2007) امتزاز المعادن وإزالة المواد العالقة والمغذيات

١. تساعد على تخثير المواد والجزئيات العضوية ويعد الشب أو ما يسمى بكبريتات الألمنيوم المائية ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) من المخثرات التي أثبتت كفاءتها في إزالة الفوسفات والمواد العالقة فضلاً عن المعادن والمواد العضوية .

أهداف البحث:

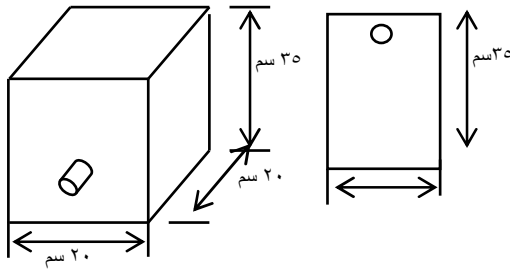
١. دراسة تأثير إضافة الشب على كفاءة إزالة الملوثات مثل الفوسفات والمتطلب البايوكيميائي للأوكسجين وخفض الرقم الهيدروجيني. من خلال المقارنة ما بين

* Corresponding author:

Dr. Hanan Haqe

✉ hanan_eng2002@yahoo.com

للمحطة الاختيارية تماشياً مع عمل محطات معالجة مياه الفضلات الكبيرة التي تعمل في معظمها بهذا الأسلوب.



مخطط (1) الحوض الزجاجي المستخدم بالمعالجة البيولوجية.

الفحوصات المخبرية:

أجريت الفحوصات المخبرية بالاعتماد على الطرق القياسية (AWWA; WPCF 1998)

١. فحص الرقم الهيدروجيني (pH) : بالاعتماد على جهاز (pH-meter) أليكتروني حسب الفقرة (H4500).

٢. فحص المتطلب البايوكيميائي للأوكسجين Biological Oxygen Demand :BOD

تم هذا الفحص بالاعتماد على الفقرة (507).

٣. فحص الفوسفات Phosphate Test: وتم إجراء عملية الفحص باستخدام جهاز

Ultra Violet Spectro Photometer Screening Method وحسب الفقرة (424)

(E).

٤. فحص المواد العالقة S.S وتم العمل حسب الفقرة (2540A, 2540D)

فحص معامل ترسيب الحماة SVI تم هذا الفحص بالاعتماد على ما قام به الباحث (Plaza et al., 1997)

النتائج والمناقشة:

تم خلال هذا البحث استخدام مياه مطروحات مدنية من منطقة تجميع مياه الدور السكنية التابعة لمحطة المعالجة الموجودة في المجمع الجامعي الثاني، حيث تقوم هذه المحطة بمعالجة مياه الفضلات المتخلفة عن الدور السكنية التابعة للمجمع والكليات المجاورة للدور وجدول رقم (1) يبين خصائص المطروحات الداخلة.

ملغم/لتر أما الفوسفات فقد كانت القيمة اقل من 0,5 ملغم/لتر.

وأشار الباحث (Georgantas et al., 2006) إلى أن استخدام الشب كمساعد للتخثير ويجرع تتراوح ما بين (10-50) ملغم/لتر يؤدي إلى زيادة كثافة الجسيمات العالقة في المحلول ويوفر مساحة سطحية واسعة لامتزاج المواد العضوية كما يحسن من إزالة الفوسفات.

طريقة العمل:

تم اخذ مطروحات لفضلات دور سكنية وإجراء الفحوصات المخبرية عليها لمعرفة خصائصها وإدخالها إلى حوض المعالجة البيولوجية الذي تم مسبقاً أقلمة الحماة فيه لمدة لا تقل عن ٦٠ يوم وبعدها تم إدخال المطروحات بتصريف ١,٢٨ سم^٣ ثانية إلى المحطتين الإختباريتين المستخدمة بالبحث حيث ان المحطة الأولى تم تشغيلها بدون إضافة الشب إليها أما المحطة الثانية تم تشغيلها بإضافة الشب بجرع (٢٥٠, ٢٠٠, ١٥٠) ملغم/لتر، وقد اعتمد الباحث على الشب بسبب خصائصه في تحسين الترسيب. وتم إجراء الفحوصات المخبرية على المطروحات الخارجة بعد المعالجة عند كل جرعه شب. وقد تم تشغيل المحطتين بوقت تعويق هيدروليكي ٢٤ ساعة وعمر حماه خمسة أيام بالاعتماد على ما استخدمه (Metcalf & Eddy, 2003) والمخطط رقم (1) يوضح حوض التهوية المستخدم بالمحطتين المستخدم بالمعالجة البيولوجية.

حوض التهوية:

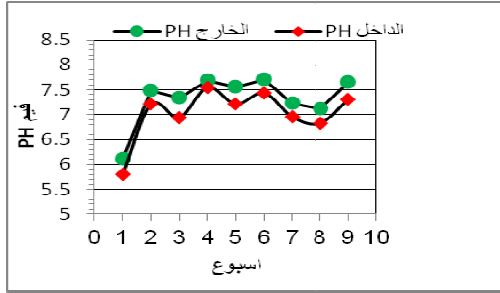
عبارة عن حوض مادة الزجاج بأبعاد (٢٠ × ٢٠ × ٣٥) سم تم تجهيزه بفتحة علوية على ارتفاع ٣٠ سم من أسفل الحوض وبقطر (١٤ ملم) تستخدم لخروج المياه المعالجة إلى حوض الترسيب وبما يحقق حجم مفاعل يساوي (١٢ لتر) ويتم تغذية الحوض بمياه الفضلات بفتحة عمودية من الأعلى ولغرض تحقيق ظروف المزج الكامل المطلوب بحوض التهوية تم وضع ناشرتي الهواء بترتيب خاص وبشكل ملاصق لجانبي المفاعل، لتحقيق مزج لمكونات الحوض وتوزيع متساو لتركيز الأوكسجين داخل حوض التهوية

حوض الترسيب:

عبارة عن حوض اسطواني بحجم (٢ لتر) يحتوي في أسفله على تركيب مخروطي صغير يهدف إلى تجميع الحماة المترسبة. تم اعتماد أسلوب التشغيل المستمر

المعدل بالاسبوع	التكرار خلال الاسبوع	عدد النماذج طول فترة البحث	المدى (التركيز الداخل)	الوحدة	الخصائص
١	3	10	425-60	mg/l	المتطلب البايوكيميائي BOD ₅
١	3	10	320-200	mg/l	المواد العالقة S S
١	3	10	9.4-2.7	mg/l	الفوسفات PO ₄
١	3	10	7.8-6		الرقم الهيدروجيني PH
١	3	10	15-38	mg/l	NH ₃
١	3	10	640-100	mg/l	COD

جدول (1): خصائص المطروحات الداخلة.



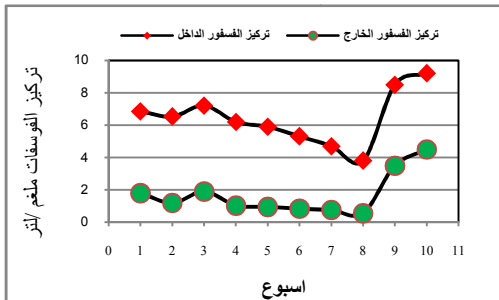
شكل (٤): يوضح التغيرات في قيم pH مابين الداخل والخارج بدون إضافة الشب.

٢. تأثير إضافة الشب على كفاءة إزالة الفوسفات عند الجرعة المختلفة

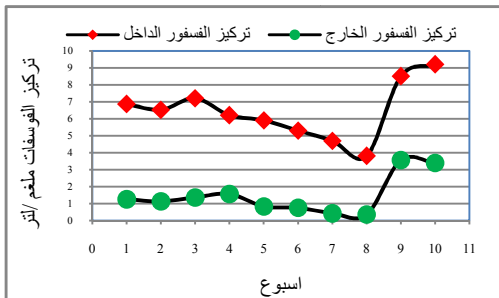
أظهرت الدراسة أن إضافة الشب بشكل عام تزيد من كفاءة إزالة الفوسفات وخاصة عند الجرعة العالية من الشب (٢٥٠ ملغم/لتر) إذ وصلت كفاءة الإزالة بمعدل (٩٢%) ومعدل تركيز فوسفات (٠.٧ ملغم/لتر) خارج من المحطة، إما عند إضافة (٢٠٠ ملغم/لتر) وصلت كفاءة الإزالة إلى (٩٠%) بمعدل فوسفات (١.٢ ملغم/لتر) خارجة من حوض المعالجة و (٨٤%) بمعدل فوسفات (١.٥ ملغم/لتر) خارجة عند إضافة (١٥٠ ملغم/لتر). عند إضافة الشب إلى المياه العادمة تتحرر ايونات الألمنيوم الموجبة وتعمل على الاتحاد مع ايونات الفوسفات الذائبة بالماء فتكون مادة عالقة تترسب مع الحمأة وحسب المعادلة رقم (٢):



وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Lujubinkoet al., 2004), (Juker et al., 2007), (Metcalf & Eddy 2003). والأشكال (٥-٩) توضح ذلك.



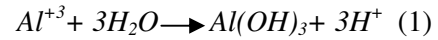
شكل (٥): يوضح التغيرات في تراكيز الفوسفات مابين الداخل والخارج في المحطة الاختبارية الاولى.



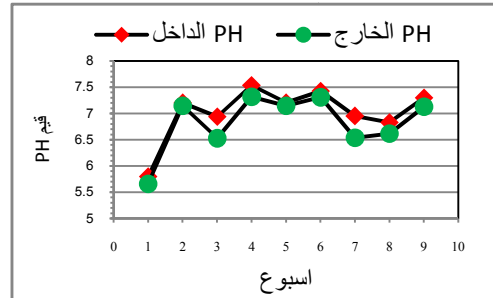
شكل (٦): يوضح التغيرات في تراكيز الفوسفات مابين الداخل والخارج بعد اضافة ١٥٠ ملغم/لتر من الشب.

١. تأثير إضافة الشب على قيم الرقم الهيدروجيني pH عند الجرعة المختلفة

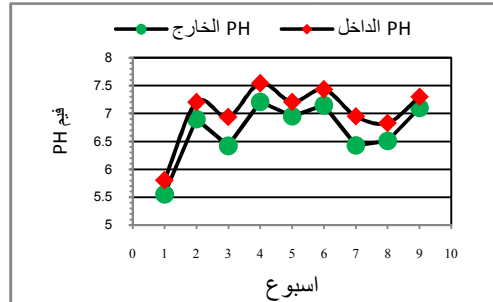
من خلال الأشكال (١)، (٢)، (٣) نلاحظ انخفاض في قيم pH للمطروحات في المحطة الاختبارية الثانية بعد إضافة الشب وحصل النقصان بشكل تدريجي ونلاحظ زيادة انخفاض قيم pH مع زيادة الجرعة المضافة إذ وصل أقل تركيز لقيم pH إلى ٥.٢٥ عند تركيز ٢٥٠ ملغم/لتر شب مضاف يعزى ذلك إلى أن إضافة الشب إلى مياه المطروحات يعمل على ترسيب الهيدروكسيد المتحرر باتحاده مع جزء من الالومينا وتحرر ايون الهيدروجين H^+ إن الرقم الهيدروجيني $= 1/H^+$ أي أن زيادة ايون الهيدروجيني بالماء يعمل على انخفاض الرقم الهيدروجيني المعادلة (١) (De Hass et al., 2000)



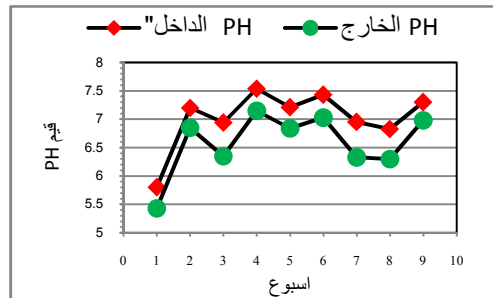
أما من ملاحظة الشكل (٤) نجد أن قيم الرقم الهيدروجيني للمطروحات الداخلة تزداد أثناء المعالجة البيولوجية بدون إضافة شب ويعزى ذلك إلى تحرر غاز ثاني اوكسيد الكربون نتيجة أكسدة المواد العضوية.



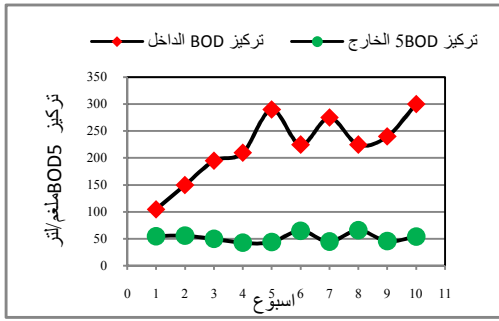
شكل (١): يوضح التغيرات في قيم pH مابين الداخل والخارج بعد إضافة ١٥٠ ملغم/لتر من الشب.



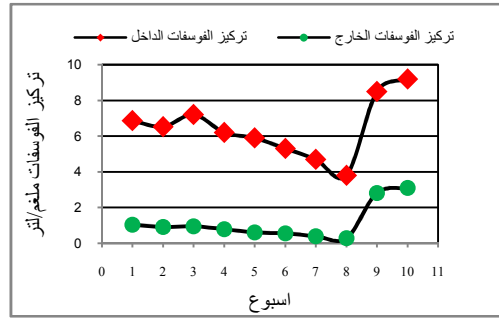
شكل (٢): يوضح التغيرات في قيم pH مابين الداخل والخارج بعد إضافة ٢٠٠ ملغم/لتر من الشب.



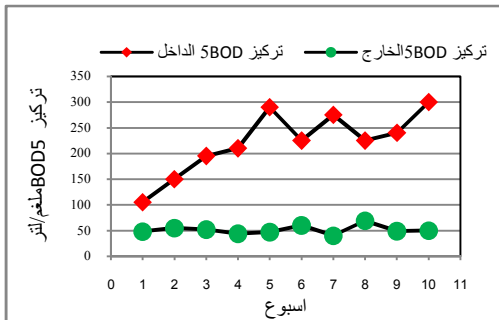
شكل (٣): يوضح التغيرات في قيم pH مابين الداخل والخارج بعد إضافة ٢٥٠ ملغم/لتر من الشب.



شكل (١٠): يوضح التغيرات في قيم BOD₅ للمطروحات الداخلة والخارجة من المحطة لإختبارية الأولى.



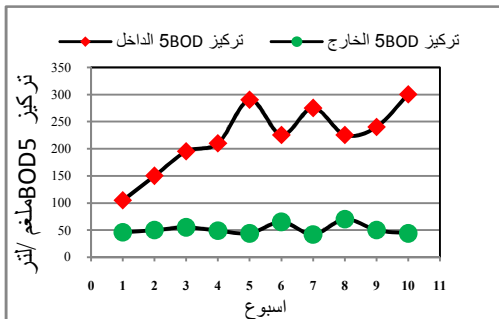
شكل (٧): يوضح التغيرات في تراكيز الفوسفات مابين الداخل والخارج بعد اضافة ٢٠٠ ملغم/لتر من الشب.



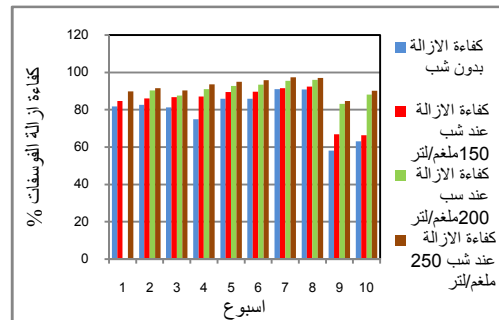
شكل (١١): يوضح التغيرات في قيم BOD₅ للمطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ١٥٠ ملغم/لتر شب.



شكل (٨): يوضح التغيرات في تراكيز الفوسفات مابين الداخل والخارج بعد اضافة ٢٥٠ ملغم/لتر من الشب.



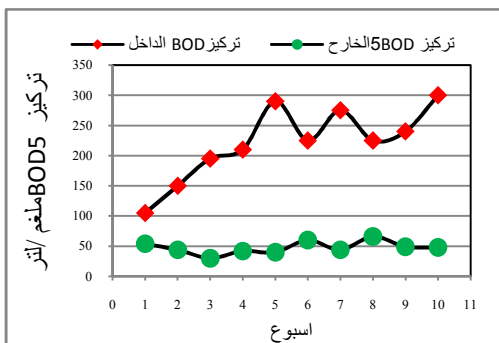
شكل (١٢): يوضح التغيرات في قيم BOD₅ المطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ٢٠٠ ملغم/لتر.



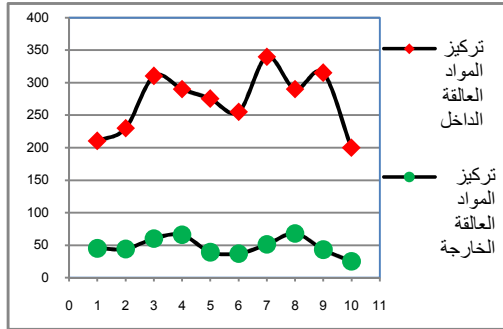
شكل (٩): يوضح التغيرات بكفاءة إزالة الفوسفات في المحطتين الإختباريتين الأولى والثانية عند الجرعات المختلفة للشب.

٣. تأثير إضافة الشب على كفاءة إزالة المتطلب البايوكيميائي للأوكسجين (BOD₅) عند الجرعات المختلفة:

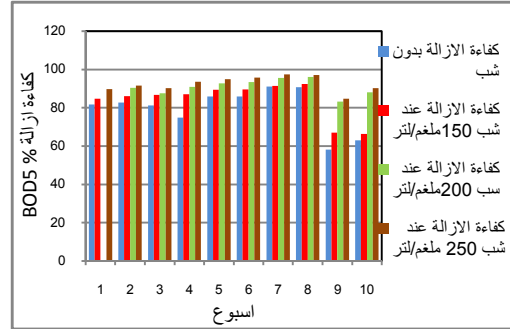
نلاحظ من خلال النتائج المستحصلة أن إضافة الشب إلى المحطة الإختبارية الثانية لم تؤثر بشكل كبير على إزالة ال BOD من المطروحات المعالجة مقارنة بحوض المعالجة بدون إضافة الشب حيث كان معدل تركيز للمواد العضوية الخارجة (٥٨ ملغم/لتر) عند جرعه (١٥٠ ملغم/لتر) شب و(٦١ ملغم/لتر) عند جرعة شب (٢٠٠ ملغم/لتر) شب و(٥٢ ملغم/لتر) عند جرعة (٢٥٠ ملغم/لتر) وهي بذلك تكون ضمن الحدود المسموحة للطرح ويعزى ذلك إلى أن هيدروكسيد الألمنيوم هو مادة ملبدة تتشابه مع جزيئات المواد الملوثة مسببة زيادة حجمها وكثافتها وبالتالي تترسب محققة الإزالة المبينة ويتفق هذا مع ما توصل إليه (Juker et al., 2004), (Lujubinkoet al., 2007) والأشكال (١٠-١٤) توضح ذلك.



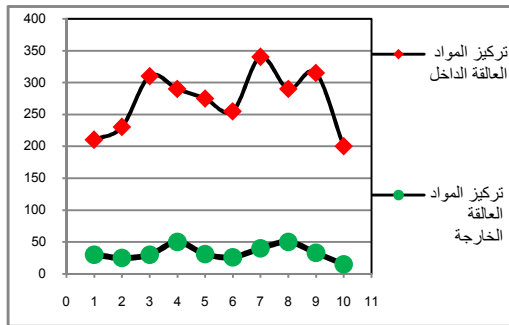
شكل (١٣): يوضح التغيرات في قيم BOD₅ المطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ٢٥٠ ملغم/لتر شب.



شكل (١٧): يوضح التغيرات في قيم المواد العالقة المطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ٢٠٠ ملغم/لتر شب.



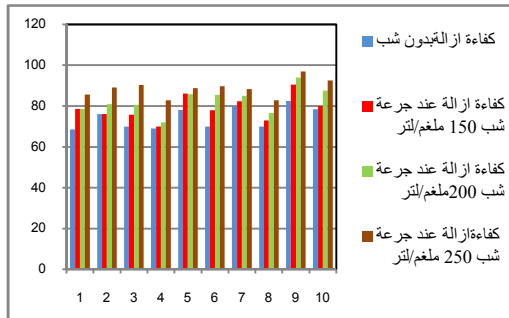
شكل (١٤): يوضح النسب المئوية لإزالة للمواد العضوية BOD₅ في محطتي المعالجة بعد إضافة الشب بجرع مختلفة إلى المحطة الثانية.



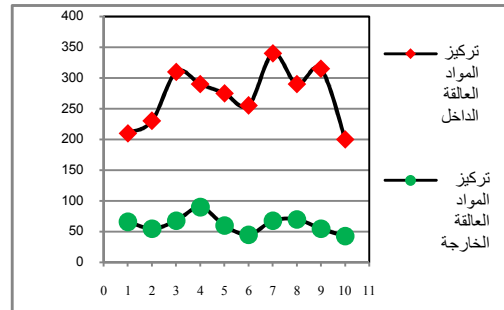
شكل (١٨): يوضح قيم المواد العالقة المطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ٢٥٠ ملغم/لتر شب.

٤. تأثير إضافة الشب على تراكيز S.S الخارجية عند الجرعة المختلفة:

نلاحظ وجود فرق في قيمة المواد العالقة الخارجة من محطتي المعالجة الأولى والثانية بعد إضافة الشب وخاصة عند الجرعة المنخفضة من الشب ١٥٠ ملغم/لتر بينما يزداد الفرق في نسبة المواد العالقة عند زيادة جرعة الشب إلى ٢٥٠ ملغم/لتر إذ نلاحظ انخفاض في تركيز المواد العالقة الخارجة وتحسين خصائص الترسيب خاصة بعد إضافة الجرعة الكبيرة من الشب وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Juker et al., 2007), (Daigger et al., 1985) في أن إضافة الشب تحسن عملية الترسيب من خلال تكوين لبادات عالقة سهلة الترسيب لذلك نلاحظ وجود علاقة عكسية بين نسبة الشب المضافة ونسبة المواد العالقة الخارجة. والاشكال (١٥-١٩) توضح ذلك.



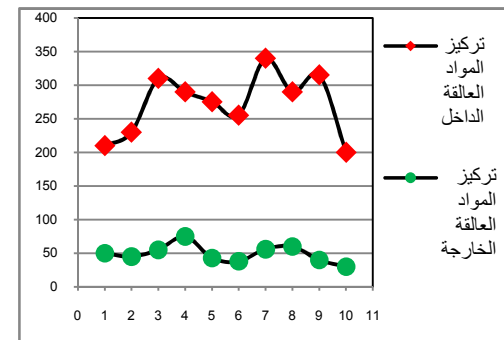
شكل (١٩): يوضح النسب المئوية لإزالة المواد العالقة في حوضي المعالجة بعد إضافة الشب بجرع مختلفة.



شكل (١٥): يوضح التغيرات في قيم المواد العالقة للمطروحات الداخلة والخارجة من المحطة الاختبارية الأولى.

٥. تأثير إضافة الشب على معامل ترسيب الحمأة SVI عند الجرعة المختلفة

نلاحظ من خلال عملية الترسيب إن إضافة الشب إلى المحطة الاختبارية الثانية أدى إلى على تحسين خصائص الترسيب بشكل كبير وملحوظ كما نلاحظ انخفاض في قيمة معامل ترسيب الحمأة (SVI) إذ أن جرعة الشب تؤثر على حجم الحمأة وأدت زيادة جرعة الشب إلى انخفاض تدريجي في قيم معامل ترسيب الحمأة SVI ويظهر الاختلاف بشكل كبير عند الجرعة الكبيرة من الشب (٢٥٠ ملغم/لتر) إذ نلاحظ أن العلاقة كانت عكسية ما بين كمية الشب المضافة وقيم SVI والسبب يعود إلى أن إضافة الشب يزيد من المساحة السطحية للجزيئات العالقة وبالتالي يحسن قابلية الترسيب وقد قلت نسبة الحمأة الناتجة إلى حوالي ٧٠% في المحطة الاختبارية الثانية بعد إضافة الشب بالجرعة الأكبر (٢٥٠ ملغم/لتر) عن حجمها في المحطة الاختبارية الأولى وهذا يتفق على ما جاء به (Daigger et al., 1985) والشكل (٢٠) يوضح ذلك.



شكل (١٦): يوضح التغيرات في قيم المواد العالقة للمطروحات الداخلة والخارجة بعد إضافة ١٥٠ ملغم/لتر شب.

Barth, E.F. & Etting, M.B. "Mineral controlled phosphorus removal in the Activated sludge processes "Journals water pollution control federation "39,8,1362(1976).

Gersbery, R.M., Lyon, S.R., Brenner, (1988). "performance of Clay-Alum Flocculation (CCBA) process for Virus Removal From Municipal wastewater ". Journal of Water Research, Vol. 22, No. 11, P. 1449

Georgantas, D., Grigoropoulou, H.P., (2006). Phosphorus and organic matter removal from synthetic waster using alum and aluminum hydroxide. Global NEST J., 8 (2), 121-130.

AWWA; WPCF (1998). "Standard methods for the examination of water and wastewater", 20th ed., Am. Public Healthy Assoc. Washington, D.C., USA

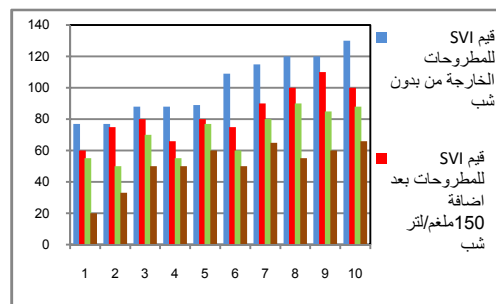
Plaza, E., Levlin, E., Hultman, B., (1997). Phosphorus removal from wastewater- a literature review. Division of Water Resources Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm

De Hass, D.W., Wentzel, M.C., Ekama, G.A. (2000). The use of simultaneous chemical precipitation in modified activated sludge systems exhibiting biological excess phosphate removal Part 1: Literature review. Water S.A., 26(4), 439-452.

Ljubinko, L., Julianna, G., Mirjana, D., Tatjana, K. (2004). Optimization of pH value and aluminium sulphate quantity in the chemical treatment of molasses. Eur. Food Res. Tech, 220, 70-73.

Juker, P. & Hatch, M. "Impact of chemical addition in water/wastewater treatment on TDS concentration and sludge generation, JWW, (27), No (8), (2007).

Daigger, G.T. and Roper, R.E., Jr. (1985). The Relationship between SVI and Activated Sludge Settling Characteristics, J. Water Pollut. Control Fed., 57, 859.



شكل (٢٠): يوضح قيم SVI في حوضي المعالجة بعد اضافة الشب بجرع مختلفة.

الاستنتاجات:

- 1- أظهرت الدراسة أن إضافة الشب إلى المحطة الاختبارية الثانية أدى إلى تحسين إزالة الفوسفات بشكل كبير ونلاحظ ازدياد كفاءة الإزالة مع زيادة جرعه الشب إذ وصلت كفاءة الإزالة إلى ٩٨% عند جرعة (٢٥٠ ملغم/لتر شب).
- 2- زيادة نسبة المواد العالقة الخارجة من المحطة الاختبارية الثانية بعد إضافة الشب وتحسين خصائص الترسيب بعد إضافة الشب إلا انه يمكن القضاء على هذه المشكلة بزيادة وقت التعويق الهيدروليكي في حوض التهوية.
- 3- أن إضافة الشب إلى المحطة الاختبارية الثانية لم يؤثر بشكل كبير على كفاءة إزالة BOD إذ نلاحظ أن كفاءة الإزالة نفسها تقريبا بالحوضين مما يدل على أن جميع المواد العالقة الخارجة من الحوض كانت لا عضوية.
- 4- إضافة الشب إلى المطروحات أدت إلى تحسين خصائص الترسيب بشكل ملحوظ إذ نلاحظ انخفاض في قيمة SVI مع زيادة نسبة الشب المضاف.

المصادر

- Metcalf & Eddy, Ins, "Wastewater engineering treatment disposal McGraw-Hill, Inc, New York. and reuse", Fourth Edition. (2003). pp477-521.
- David, R. & EPA region "Advanced wastewater treatment to Achieve low concentration of phosphorus "Environmental protection agency, United state, Alaska, April (2007).
- Wang, Y., Han, T., Xu Bao, G., Tan, Z. (2005). Optimization of phosphorus removal from secondary effluent using simplex method in Tianjin, China. J. Hazard. Mater, 21, 183-186.
- Mahmut, O., Ayhan, S., Effect of tannins on phosphate removal using alum. Turkish J. Eng. Environ. Sci., 27, 227-236. (2003).

Effect of Alum Addition on the Biological Removal Efficiency and phosphates Removal

Zena Fakhri, Hanan Haqe

Env.research center

Env Eng.Dept

Abstract

The study aims to focus on the problem of excess nutrients in the discharges of treatment depends on the use of alum, or so called aluminum sulfate water. ($Al_2(SO_4)_3$), one of the materials used in the coagulation in the removal of phosphates and from the wastewater and by adding alum directly to the aeration tank through biological treatment process-based on continuous flow Activated sludge with different dose (150, 200, 250 mg / L). A comparisons Has been drawn between two basin to find the efficiency of removal the first without adding alum and the second was adding Alum at different Dose. The results showed the efficiency of alum in improving the removal of phosphate significantly since arrived removal efficiency to 98% at doses of 250 mg / L and improving the properties of sedimentation .and its not affected widely on the efficiency removal of the BOD. As the pH values decreased gradually but did not affect the efficiency of removal in the basin of the treatment. Changing has been happened on the properties of the sludge in the basin as sludge change color to White and Milk after adding alum. The study proved the possibility of using alum in the treatment to improve the properties of discharges.

Key words: aluminum, nutrients, Activated sludge, phosphates biological treatment