استخدام مسحوق قشور الجوز كمساعد مختثر طبيعي مع الشب بالمقارنة مع الشب لوحده أو الشب مع البولي الكتروليت الصناعي LT-22 في ازالة عكورة الماء

أحلام زكي أمين

مدرس مساعد / قسم الهندسة المدنية / كلية الهندسة / جامعة الموصل

الخلاصة

تناول البحث دراسة تأثير استخدام مساعد التخثير الطبيعي مسحوق قشور الجوز مع الشب مقارنة مع استخدام الشب لوحده أو الشب مع مساعد التخثير الصناعي البولي الكتروليت نوع LT-22 الموجب الشحنة. تم إجراء سلسلة من فحوصات الجرة على مياه خام بعكورات (5, 10, 20, 40, 50, 80, 100) وحدة عكورة وباستخدام جرع مختلفة من المخثرات ومساعدات التخثير الطبيعية والصناعية، وتم قياس العكورة النهائية والدالة الحامضية بعد الترسيب. أظهرت النتائج أن إضافة مسحوق قشور الجوز مع الشب كان فعالاً في تحسين إزالة عكورة ماء خام (20, 40) وحدة عكورة بالمقارنة مع الشب لوحده، في حين كانت إضافة البولي الكتروليت مع الشب أكثر فاعلية لعكورة (50, 80, 100) وحدة عكورة. كان معدل انخفاض قيم الدالة الحامضية عند استخدام مسحوق قشور الجوز مع الشب أعلى منه عند استخدام الشب لوحده، كما عمل استخدام مسحوق قشور الجوز كمساعد تلبيد على تكوين لبادات واضحة، كبيرة الحجم وسهلة الترسيب خلال مدة الخمس دقائق الأولى من عملية المزج البطيء، في حين ظهرت تلك اللبادات عند نهاية فترة المزج البطيء أي بعد (30) دقيقة عند استخدام الشب مع البولي الكتروليت كمساعد تلبيد،.تحسنت خصائص الحمأة المنتجة باستخدام مسحوق قشور الجوز بتقليل محتواها الرطوبي وزيادة كثافتها مما يسهل تجفيفها والتخلص منها.

الكلمات الدالة: العكورة، نهر دجلة، الشب، قشور الجوز، البولي الكتروليت، التخثير والتلبيد، الترسيب.

Use of Walnut (Juglans SPP.) Coat as Natural Coagulant Aid with Alum Compared with Alum Alone or Alum with Synthetic Polyelectrolyte in Turbidity Removal

Ahlam Zeki Ameen

Ass. Lecturer - college of Engg. University of Mosul

Abstract

This research includes studying the effect of using natural coagulant aid "Walnut Coat" with alum and synthetic polyelectrolyte with alum also on turbidity removal compared with alum alone. A set of jar test was conducted on raw water of different turbidities (5, 10, 20, 40, 50, 80 and 100) NTU using different doses of coagulants and coagulant aids. Final turbidity, pH., were measured after settling. The obtained results indicated that the use of walnut coat with alum was effective in the removal of turbidities of (20, 40) NTU compared with alum alone. While the addition of polyelectrolyte with alum was found to be more effective for higher turbidities (50, 80, 100) NTU. Additionally, the average reduction in pH-value was more using walnut coat than that of using alum alone. Furthermore, walnut coat led to the formation of large, clear and easily settled flocs within the first 5 minutes of slow mixing, while same flocs appears at the end of 30 minutes of slow mixing with alum and polyelectrolyte as flocculant aid. Better sludge characteristics were obtained with walnut coat as flocculant aid, with low water content and high density which can be easily dried and disposed.

Key words: Turbidity, Tigris River, Alum, Walnut Coat, Polyelectrolyte, Coagulation, flocculation, Sedimentation.

أستلم في 2008/4/17 **قبل في 2008/7/30**

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

المقدمة ومراجعة المصادر:

يُعد نهر دجلة المصدر الرئيسي للمياه الخام لمحطات الاسالة في مدينة الموصل. وتمتاز مياهه بانخفاض العكورة نظراً لترسيب الدقائق العالقة في بحيرة سد الموصل شمال المدينة وبقاء العوالق صغيرة الحجم (اقل من 1 مايكرون) التي تحتاج الى وقت ترسيب طويل بسبب شحنتها[1].

تشتمل مدينة الموصل على العديد من محطات الاسالة التقليدية التي تتضمن عمليات تخثير وتلبيد وترسيب باستخدام الشب ثم ترشيح وتعقيم.وضمن الخصائص الحالية لنوعية مياه نهر دجلة فان هذه المحطات تعمل على تمرير المياه الخام خلال وحدات التخثير والترسيب بدون اضافة أي مخثر نظراً لعدم كفاءة الشب الا في حالة اضافته بجرع عالية والتي تعمل على زيادة تركيز الالمنيوم في المياه المنتجة وما ينتج عنها من مساوئ [2،3]، اضافة الى زيادة كمية الحمأة المتولدة. هنالك العديد من المفاهيم الخاطئة حول معاملة المياه ذات العكورة الواطئة منها: 1) عدم اقتناع العاملين في محطات الاسالة والمهندسين بالحاجة الى اضافة المخثرات الكيماوية لمعالجة المياه ذات العكورة الواطئة، 2) المعلومات المتوفرة حول المعاملة الكيماوية للمياه ذات العكورة الواطئة قليلة، 3) صعوبة تقييم كفاءة المعاملة الكيماوية لهذه النوعية من المياه[4].

وتستخدم العديد من المحطات في العالم مساعدات التخثير مع الشب لمعالجة المياه ذات العكورة الواطئة[5]، حيث تم السماح باستخدام البوليمرات في محطات تصفية المياه الشرب منذ 1980[6]، كما وتستخدم اكثر من نصف محطات معاملة المياه في الولايات المتحدة واحداً او اكثر من البوليمرات الصناعية، وتشير غالبية البحوث الى نجاح استخدام البولي الكتروليتات الموجبة الشحنة في معاملة مياه الشرب[7].

وهنالك العديد من الدراسات حول مساعدات التخثيرحيث درس Muyibi S, واخرون[8] 2003 كفاءة خلاصة بذور فستق البان(Moringa Oleifera seed extract) كمساعد للتخثير مع الشب في ازالة العكورة من مستويات مختلفة من الماء و حصل على عكورة نهائية تراوحت بين (0.9-2.7) وحدة. كما وجدت خروفة وامين 2003 [9] ان ثمرة نبات البجنجل(Carob bean) كان كفوءاً كمساعد للتخثير مع الشب حيث اعطى نسبة ازالة وصلت الى (99%) عند عكورة اولية تراوحت بين (75-200) وحدة عكورة، وكانت النتائج غير مشجعة للعكورة الاولية دون (75) وحدة عكورة.

كما وجد Aziz واخرون، 2000 [10] ان استخدام نشا بذور النخيل الهندي(Sago) كمساعد للتخثير مع الشب كان كفوءاً في ازالة المعادن الثقيلة من المياه، في حين لم تكن ازالة العكورة معنوية، وفي البحث الحالي سيتم دراسة كفاءة قشور الجوز كمساعد للتخثير في الازالة ولمستويات عكورة اولية مختلفة اضافة الى احد انواع البوليمرات الصناعية الموجبة الشحنة و مقارنتها مع الشب لوحده علما بان قشور الجوز تستخدم في الطب لمعالجات عديدة[18].

المواد وطرائق العمل:

استخدمت مياه نهر دجلة ضمن مدينة الموصل كمياه خام لتجارب البحث واضيف طين الكاؤولين اليها بنسب مختلفة لتحضير عكورات الماء الخام (5, 10, 20, 40, 50, 80, 100). كما استخدم الشب ذو الصيغة الكيماوية ($Al_2(SO_4)_3.16H_2O$) بنقاوة (99.7%) من شركة HELSINGBOR, KEMIRAKEMI, AB السويدية وتم تحضيره على شكل محلول بتركيز (1%). اما مساعدات التخثير فقد استخدام نوعين منها، احدهما طبيعي وهو مسحوق قشور الجوز Walnut (Juglans SPP) coat الجافة والاخر بوليمر صناعي يعرف تجارياً باسم (LT22).

جمعت قشور الجوز الخضراء اواخر الصيف وتم تجفيفها بالهواء لعدة ايام حتى تغير لونها الى بني. طحنت قشور الجوز الجافة بالطاحونة الكهربائية المنزلية وتم غربلتها على منخل رقم (200) للحصول على المسحوق المار لاستخدامه في البحث. و تعد قشور الجوز مصدراً للمواد الراتنجية والدباغية المركبة كما تستخدم طبياً في علاج حالات الاسهال المزمن وفقر الدم وتساقط الشعر ولها فوائد صحية اخرى [18] .اما مساعد التخثير الثاني فكان البوليمر من نوع (LT22) الموجب الشحنة ذو الوزن الجزيئي العالي وكثافة شحنة متوسطة [19] وقد استخدم على شكل محلول بتركيز (0.05%)[11].

اجريت التجارب باستخدام فحص الجرة المختبري حيث وضعت النماذج في اواني بلاستيكية خاصة، سعة 2 لتر، مستطيلة الشكل، و اشتملت التجارب على عملية المزج السريع بسرعة (100) دورة/دقيقة بعد اضافة الشب ولمدة دقيقة ثم اضيف مسحوق القشور الجافة مع المزج السريع ولمدة دقيقة واحدة. اما عملية التلبيد فقد استغرقت (30) دقيقة وبسرعة مزج بطيء (50) دورة/دقيقة تبعها (30) دقيقة فترة الترسيب[12] [13] [14].

تم قياس الكدرة الاولية والدالة الحامضية (pH) ودرجة الحرارة للنماذج قبل اجراء فحص الجرة. اخذت عكورة الماء النهائية باستخدام ماصة زجاجية ومن الثلث العلوي للماء المنتج في اواني المزج وبكل حذر من تهيج اللبادات المترسبة، كما قيست الدالة الحامضية.

اجريت فحوصات التحاليل حسب الطرق القياسية لفحوصات المياه[15]. تم ايجاد الجرعة المثلى للشب لوحده في المجموعة الاولى من التجارب ولجميع العكورات المستخدمة في البحث وتم استخدام جرع مختلفة من مساعدات التخثير وبمستويات (10-200) ملغم/لتر لمسحوق قشور الجوز الجافة وبجرعة 0.05 ملغم/لتر للبولي الكتروليت مع الشب وذلك لايجاد الجرع المثلى لمساعدات التخثير (الطبيعية والصناعية مع الشب).ولمعرفة تأثيراستخدام مسحوق قشورالجوزعلى

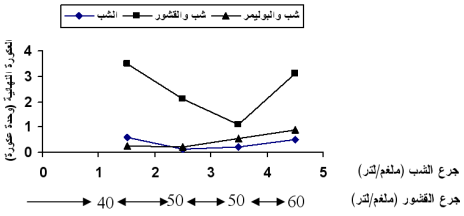
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخواص الكيمياويه للمياه تم قياس العسره والتوصيل الكهربائي للماء الخام ولنماذج المياه بعد المعامله للجرع المثلى لمساعدات التخثير الطبيعيه والصناعيه مع الشب.

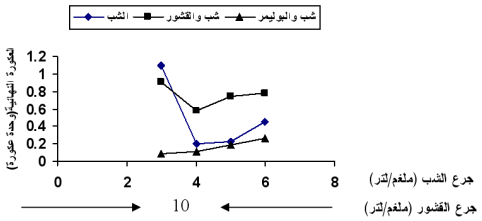
تم تحليل البيانات احصائياً بمقارنة الجرع المثلى للشب لوحده مع الشب ومساعدات التخثير لايجاد تأثيرها باستخدام اختبار دنكن ولجميع مستويات العكورة.

النتائج والمناقشة :

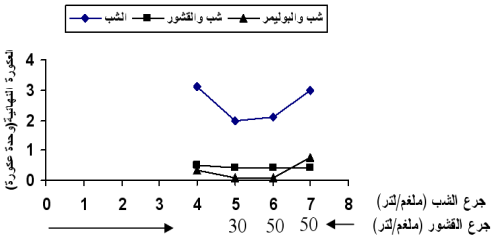
توضح الاشكال من (1-7)النتائج المختبريه للعكوره النهائيه المنتجه ولمياه خام بعكورات ابتدائيه(5،10،20،40،50،80،100)بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05)ملغم/لتر من البولي الكتروليت.لوحظ وجود تشابه في اشكال المنحنيات الخاصه بالعكوره والجرع وباستخدام مساعدات التخثير الطبيعية والصناعية مع الشب وان اشكال المنحنيات اعطت الشكل L او U الخاص بفحص الجرة التقليدي[16].



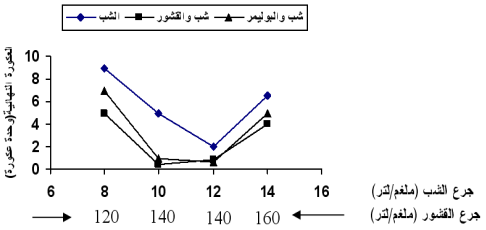
شكل 1: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (5) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي الكتروليت.



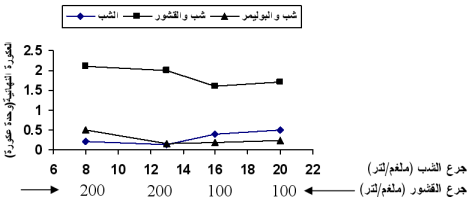
شكل 2: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (10) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي



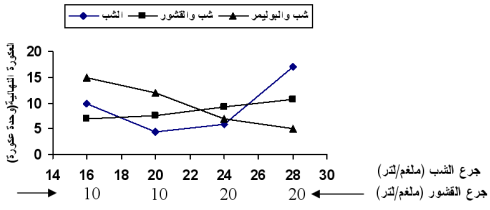
شكل 3: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (20) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي



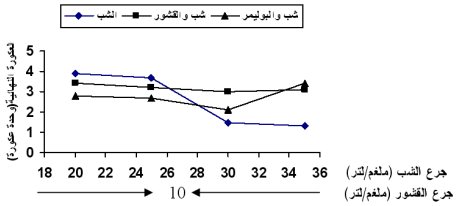
شكل 4: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (40) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي الكتروليت.



شكل 5: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (50) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي الكتروليت.



شكل 6: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (80) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي الكتروليت.



شكل 7: يمثل العكورة النهائية لمياه خام بعكورة ابتدائية (100) وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع (0.05) ملغم /لتر بولي الكتروليت.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولبيان تأثير اضافة المخثرات ومساعدات التخثيرالطبيعية والصناعية ومقارنتها مع بعضها تم تحليل النتائج احصائيا ومن الجدول (1) يظهروجود اختلاف معنوي في العكورة النهائية عند اضافة قشور الجوز بجرعة (50) ملغم/لتر مع الشب الى الماء الخام بعكورة 5 وحدة عكورة، حيث اعطت اعلى عكورة نهائية بالمقارنة مع استخدام الشب لوحده او مع البولي الكتروليت وبفرق معنوي. اما قيم الدالة الحامضية النهائية فلم تظهر فرقا معنويا مع اختلاف المخثرات ومساعدات التخثير.

الجدول 1:العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 5 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل ± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
2.5	—	—	0.05 ± 0.175	A	0.06 ± 7.09	A
2.5	50	—	0.63 ± 1.65	B	0.32 ± 7.175	A
2.5	—	0.05	0.04 ± 0.23	A	0.16 ± 7.26	A

المعاملات ذات الحروف المختلفة عموديا تعني وجود فرق معنوي عند مستوى $P \leq 0.05$

وعند عكورة ماء خام 10 وحدة عكورة الجدول (2)، كانت النتائج كذلك حيث اعطت المعاملة "الشب مع قشور الجوز" اعلى عكورة نهائية وبفرق معنوي عن بقية المعاملات. كما اختلفت قيم الدالة الحامضية مع المعاملات المختلفة حيث ادت اضافة قشور الجوز الى انخفاض الدالة الحامضية وبفرق معنوي عن معاملة الشب مع البولي الكتروليت في حين لم تختلف معنويا عن معاملة الشب لوحده.

الجدول 2: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 10 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
4	—	—	0.02 ± 0.215	A	0.08 ± 7.21	AB
4	10	—	0.12 ± 0.665	B	0.11± 6.82	B
3	—	0.05	0.014 ± 0.10	A	0.21± 7.45	A

وعند ازدياد عكورة الماء الخام الى 20 وحدة عكورة تم الحصول على أكفأ ازالة للعكورة عند اضافة البولي الكتروليت كمساعد تخثير وبفرق معنوي عن الشب لوحده الجدول (3)، كما عملت قشور الجوز على تحسين ازالة العكورة وبفرق معنوي عن الشب لوحده ايضاً، لكن العكورة النهائية كانت أوطأ عند استخدام البولي الكتروليت كمساعد تلبيد ولم يصل الفرق بينهما الى حد المعنوية.

اما قيم الدالة الحامضية فقد ادت اضافة مساعدات التخثير الى ارتفاع قيم الدالة الحامضية وكان الارتفاع اعلى في حالة قشور الجوز وبفرق معنوي عن الشب لوحده وكذلك عن معاملة اضافة البولي الكتروليت مع الشب وهذه النتائج لعكورة الماء النهائية اوطأ من النتائج التي توصل اليها Yang, H. Y. واخرون 2004 [17]عند استخدامهم البولي سيلكات كمساعد تخثير مع املاح الحديد والالمنيوم ولنفس عكورة الماء الخام .

الجدول 3: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 20 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل ± الانحراف المعياري		المعدل ± الانحراف المعياري	
5	—	—	0.07 ± 2.05	B	0.05 ± 7.09	C
4	30	—	0.05 ± 0.465	A	0.13 ± 7.995	A
5	—	0.05	0.205 ± 0.18	A	0.07 ± 7.40	B

يظهر الجدول (4) العكورة النهائية وقيم الدالة الحامضية للمياه الخام بعكورة 40 وحدة عكورة بعد المعاملة بالشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت، حيث ادت اضافة كل من قشور الجوز والبولي الكتروليت الى انخفاض العكورة النهائية بالمقارنة مع الشب لوحده لكن هذا الانخفاض لم يصل الى حد المعنوية. اما قيم الدالة الحامضية فقد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سجلت ارتفاعاً نتيجة اضافة مساعدات التخثير، وكان الارتفاع معنوياً في حالة قشور الجوز لكنه لم يصل حد المعنوية في حالة البولي الكتروليت.و هذه النتائج هي اقل من العكورة النهائية التي حصلا عليها Muyibi ، Alfugara 2003[8] عند استخدامهما خلاصة بذور فستق البان كمساعد للتخثير مع الشب .

الجدول 4: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 40 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
12	—	—	2.12 ± 3.5	A	0.15 ± 6.55	B
10	140	—	0.28 ± 0.60	A	0.21 ± 7.55	A
10	—	0.05	0.21 ± 0.75	A	0.09 ± 6.69	B

وعند ارتفاع عكورة الماء الخام الى 50 وحدة عكورة كانت نتائج العكورة النهائية عند اضافة الشب لوحده او اضافة البولي الكتروليت معه هي الافضل وبفرق معنوي عن معاملات قشور الجوز. اما قيم الدالة الحامضية فقد سجلت اختلافاً معنوياً مع اضافة مساعدات التخثير حيث ادت اضافة البولي الكتروليت مع الشب الى انخفاض معنوي وكذلك اضافة قشور الجوز بجرعة 100 ملغم/لتر، اما جرعة 200 ملغم/لتر من قشور الجوز فقد عملت على ارتفاع غير معنوي في قيم الدالة الحامضية وهذه النتائج مقاربة للعكورة النهائية التي حصلا عليها Muyibi ، Alfugara 2003 [8]عند استخدامهما خلاصة بذور فستق البان كمساعد تخثير مع الشب.

الجدول 5: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 50 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
13	—	—	0.04 ± 0.17	A	0.11 ± 6.38	A
16	100	—	0.07 ± 1.65	B	0.11 ± 6.09	B
8	200	—	0.07 ± 2.15	C	0 ± 6.75	B
16	—	0.05	0.0.05 ± 0.205	A	0.09 ± 6.145	A

عند عكورة ماء خام 80 وحدة عكورة ،ارتفعت قيم العكورة النهائية لجميع المعاملات فوق 5 وحدة عكورة الجدول (6)، كما ادت اضافة مساعدات التخثير الى ارتفاع العكورة النهائية بالمقارنة مع الشب لوحده ولم تصل الفروقات في العكورة النهائية بين المعاملات الى حد المعنوية الاحصائية. كذلك لم يسجل تغيير معنوي في قيم الدالة الحامضية مع اضافة مساعدات التخثير هذه النتائج لعكورة الماء النهائية هي اعلى قليلا من النتائج التي توصل اليها Zhang,J واخرون 2006[18]عند استخدامهم نبات الصبار(Cactus) ذات الجزيئات الضخمة كمساعد تلبيد ولنفس عكورة الماء الخام.

الجدول 6: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 80 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
20	—	—	1.4±5.5	A	0.1 ± 6.39	A
16	10	—	0.35±7.25	A	0.11 ± 6.45	A
28	—	0.05	0.10±6.27	A	0.14 ± 6.30	A

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعند عكورة ماء خام 100 وحدة عكورة يظهر الجدول (7) ان استخدام الشب لوحده في التخثير اعطى اقل عكورة نهائية وبفرق معنوي عن اضافة مساعدات التخثير، حيث لم تتمكن مساعدات التخثير على تحسين ازالة العكورة. ولم يسجل اختلاف او تأثير معنوي لاضافة مساعدات التخثير على قيم الدالة الحامضية. وهذه النتائج لعكورة الماء النهائية هي اعلى قليلا من النتائج التي توصل اليها Muyibi ، Alfugara 2003 [8] عند استخدامهما لخلاصة بذور فستق البان مع الشب وكذلك اقل من النتائج التي توصل اليها Zhang,J واخرون 2006[18] عند استخدامهم الصبار ذات الجزيئات الضخمة كمساعد للتلبيد ولنفس عكورة الماء الخام .

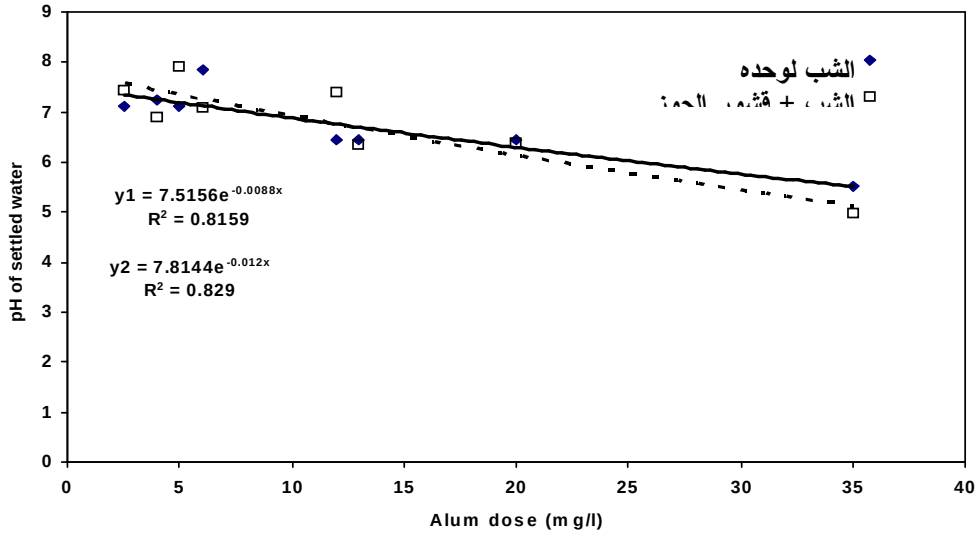
الجدول 7: العكورة النهائية والدالة الحامضية لمياه خام ذات عكورة ابتدائية 100 وحدة عكورة بعد معاملتها باستخدام الشب لوحده والشب مع قشور الجوز والشب مع البولي الكتروليت للجرع المثلى

الجرعة (ملغم/لتر)			العكورة النهائية وحدة عكورة	مجموعة دنكن	pH	مجموعة دنكن
شب	قشور الجوز	بولي الكتروليت	المعدل± الانحراف المعياري		المعدل± الانحراف المعياري	
35	—	—	0.04 ± 1.33	A	0.11 ± 5.455	A
30	200	—	0.07 ± 3.15	C	0.33 ± 5.21	A
30	—	0.05	0.07 ± 2.15	B	0.23 ± 5.57	A

و يلاحظ ان النتائج التي تم الحصول عليها للعكورة النهائية في حالة استخدام قشور الجوز كمساعد تخثير مع الشب كانت افضل مقارنة بـ (3.7) وحدة عكورة باستخدام (18) ملغم/لتر شب مع (12.5) ملم/لتر من البجنجل خروفة امين2003 [9] بينما كانت نتائج البجنجل بجرعة (45)ملغم/لتر كمخثر افضل من قشور الجوز لتصل العكورة النهائية الى (1)وحدة عكورة عند زيادة زمن المزج السريع الى13 دقيقة حسب خروفة ، امين2003 [9]، ولكن فترة المزج السريع هذه هي خارج الحدود في تصميم محطات الاساله.

ان الجرع العالية من قشور الجوز ناتجة عن استخدام المادة الخام و بالامكان تخفيضها اذا اثبتت فعاليتها باستخدام المادة الفعالة منها فقط .

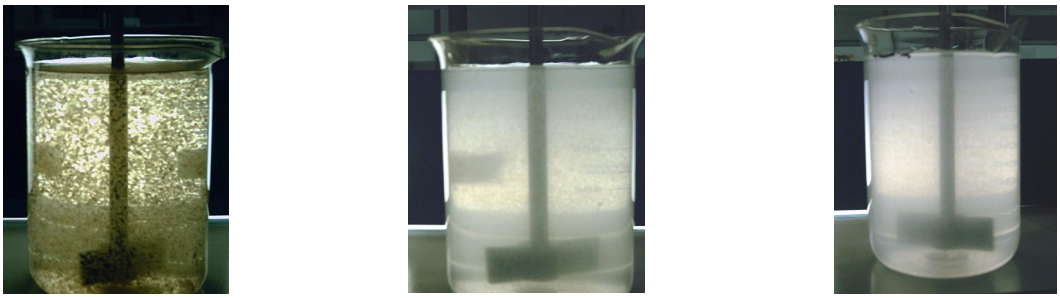
يظهر الشكل(8) وجود علاقة اسية عكسية بين جرعة الشب المضافة و الدالة الحامضية للماء بعد المعاملة في حالة اضافة الشب لوحده او مع قشور الجوز ، و كان معدل الانخفاض اعلى في حالة اضافة قشور الجوز مع الشب و كما يظهر في المعادلات و في الشكل المذكور.



الشكل (8) تأثير استخدام قشور الجوز مع الشب على الدالة الحامضية للماء بعد الترسيب

كان أسرع تكوين للبادات في حالة اضافة مسحوق قشور الجوز كمساعد تخثير مع الشب وبعد مرور اقل من خمس دقائق من المزج البطيء شكل (9-ج) ، في حين لم تكن اللبادات واضحة خلال تلك الفترة في حالة استخدام الشب لوحده و الشب مع البولي الكتروليت شكل(9-أ) و(9-ب) ، و هذه النتائج تبين امكانية استخدام حمل سطحي في حوض التلبيد اكثر في حالة استخدام قشور الجوز كمساعد للتخثير .

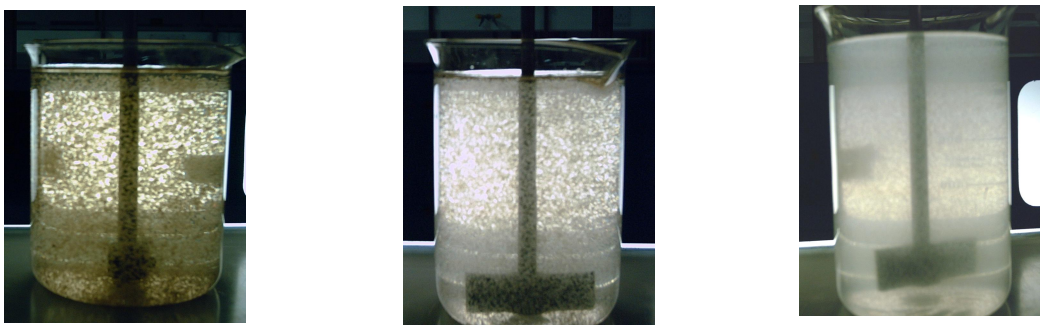
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



أ ب ج

الشكل (9):صور توضح تكون اللبادات بعد مرور 5 دقائق من المزج البطيء باستخدام
أ- الشب لوحده ب- الشب مع البولي الكتروليت ج- الشب مع قشور الجوز

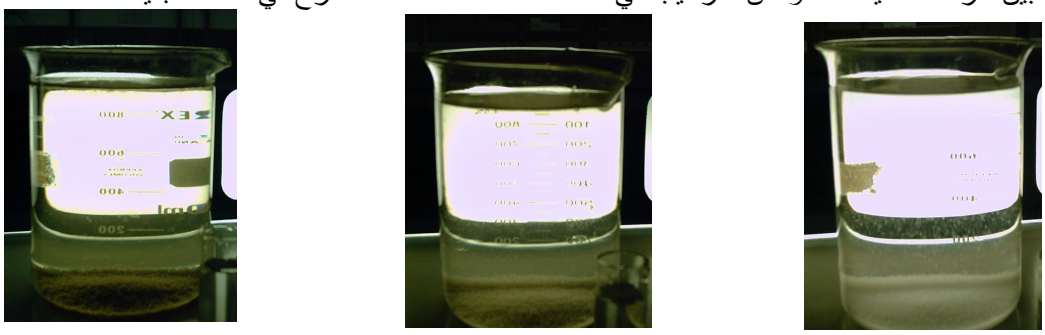
ويظهر الشكل (10-أ) بقاء اللبادات المتكونة بعد اضافة الشب لوحده ناعمه في نهاية فترة المزج البطيء، في حين ظهرت اللبادات في حالة استخدام البولي الكتروليت مع الشب بصورة واضحة في نهاية فترة المزج البطيء شكل (10-ب) وكانت اللبادات اكثر كثافة منها في حالة استخدام قشور الجوز مع الشب شكل (10-ج) .



أ ب ج

الشكل (10): صور توضح تكون اللبادات في نهاية المزج البطيء باستخدام
أ- الشب لوحده ب- الشب مع البولي الكتروليت ج- الشب مع قشور الجوز

كانت الحمأة الناتجة في حالة استخدام قشور الجوزكمساعد للتخثير شكل (11-ج) اكثر كثافة او اقل حجما من الحمأة المتولده باستخدام الشب لوحده شكل (11-أ) او الشب مع البولي الكترولیت شكل (11-ب)، و هذا يزيد بين فترات الصيانة لاحواض الترسيب في حالة استخدامه ، كما انه اسرع في حالة التجفيف .



أ ب ج

الشكل 11: صور توضح خصائص الحمأة المتكونة باستخدام
أ- الشب لوحده ب- الشب مع البولي الكترولیت ج- الشب مع قشور الجوز

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يوضح الجدول (8) تأثير المواد المستخدمة على كل من التوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية للماء المعامل بالمقارنة مع الماءالخام، يلاحظ من هذا الجدول عدم وجود تغير كبير في قيم الخصائص المذكورة قبل وبعد اضافة المواد المستخدمة

جدول (8): تأثير استخدام مسحوق قشور الجوز والشب على التوصيلية الكهربائية والعسرة للماء المعامل.

عكورة الماء الخام (وحدة عكورة)	جرع الشب (ملغم/لتر)	جرع القشور (ملغم/لتر)	التوصيلية الكهربائية عند(25م) مايكروموز	العسرة الكلية (ملغم/لتر) بدلالة كاربونات الكالسيوم
قبل المعاملة	-	-	396	212
20	4	30	380	200
40	10	140	382	200
50	16	100	389	200
80	16	10	393	200
100	30	200	399	210

الاستنتاجات :

1- كانت اضافة مسحوق قشور الجوز كمساعد للتخثير فعالة في تحسين ازالة العكورة بالمقارنة مع الشب لوحده عند عكورة ماء خام(40,20) وحدة عكورة مثلما فعلت اضافة البولي الكترولايت في تحسين ازالة العكورة.

2- لم تكن اضافة مسحوق قشور الجوز كمساعد للتخثير ذات تأثير على تحسين ازالة العكورة لماء خام بعكورة (100,80,50,10,5) وحدة عكورة ، في حين كانت اضافة البولي الكترولايت الموجب الشحنة فعالة .

3- لوحظ زيادة في معدل الانخفاض لقيم الدالة الحامضية عند اضافة مسحوق قشور الجوزمع الشب مقارنة مع الشب لوحده.

4- تكونت لبادات واضحة ، كبيرة الحجم ، سهلة الترسيب و خلال الخمس دقائق الاولى من المزج البطئ في حالة اضافة مسحوق قشور الجوز كمساعد تخثير ، و لم تكن اللبادات واضحة في حالة البولي الكترولايت كمساعد تخثير مع الشب الا في نهاية المزج البطئ ، اي ان مسحوق قشور الجوز يمكن ان يقلل من زمن مكوث الماء في احواض المزج البطئ .

5- يعمل استخدام مسحوق قشور الجوز كمساعد للتخثير مع الشب على زيادة كثافة الحمأة في احواض الترسيب وتقليل حجمها (تقليل المحتوى الرطوبي) ، وهذا يسهل من عملية تجفيفها والتخلص منها .

6- لم يلاحظ وجود تغير كبير على قيم التوصيلية الكهربائي والعسره الكلية للماء المعامل عند استخدام مسحوق قشور الجوز و الشب لمستويات العكورة المختلفة.

المصادر الاجنبية :

1. Smauel, D.F. and Osman, M.A., 1983. Chemistry of Water Treatment Copy right by Butler worth publishers.
2. Tanne, J.H. 1983, "Alzheimer and Aluminum, An Element of Suspicion", Journal of American Health, 48, Sep., USA.
3. Qureshi, N. and Malmoerg, R.H, 1985, "Reducing Aluminum Residual in Finished Water", Journal AWWA, 77: 10, Oct.
4. Al-Ani, M. Y., Hendricks, D. W., Logsdon, G. S. and Hibler, C. P. 1986, "Removing Giardia Cysts From Low Turbidity Waters by Rapid Rate Filtration", J. AWWA, 78 : 5, P. 66-73.
5. AWWA, 1997. Water treatment plant design. American Water Work Association, American Society of Civil Engineers, Third Edition, McGraw – Hill, New York.
6. Kashkuli, H.A., 1994. Coagulationchart and important notices on coagulant Usage in treatment of surface water. Seminar Proceedings of Coagulant in Water Industry, Ahvaz, Iran.
7. Letterman, R.D. and pero, R.W, 1990 Contaminant in Polyelectrolytes used in water treatment. J, AWWA., 82: 87.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8. Muyibi, s., Alfugara, A. 2003 treatment of surface water with Moringa Oleifera seed extract and alum-acomparative study using a pilot scale water treatment plant , International Journal of Environmental Studies, Volume 60, Number 6, December, pp 617-626 (10).
9. Kharrufa , S., Ameen, A.,2003. Preliminary study for the efficiency of The Carob bean on the to coagulation process,Tikrit Jour. Of Eng. Sci., Vol.10.No.1.March.P(50-65).
10. Aziz, HA; Adlan, MN; Mohamed, A M D; Raghavan, S; Isa, M K M; Abdullah, M H., 2000.Study on the anionic natural coagulant aid for heavy metals and turbidity removal in water at **P**H 7.5 and alum concentration 25 mg/L- laboratory scale. Indian Journal of Engineering and Materials Science (India). Vol. 7,m No.4, Aug. pp. 195-199.
11. Shehab, A.S., 1988 Effect of Using Polymer with Alum on Turbidity Removal of Tigris River Using Pilot Plant. M. Sc., Thesis, Mosul University, Engineering College.
12. Hudson, H. E., Wagner, E. G., 1981, "Conduct and use of Jar Tests", J. AWWA. 73 : 4, April, USA.
13. Al-Layla, M. A. and Middle Brooks, E. J, 1974. Optimum Values for Operational Variables in Turbidity Removal, Water and Sewage Work, No. 8, P. 66, Aug.
14. Kawamur, S. and Americas, M. W, 1996. Optimisation of Basic water Treatment Processes Design and Operation : Coagulation and Flocculation, J. Water SRT-aqua, Vol. 45, No.1, P. 35-47.
15.APHA–AWWA–WPCF, 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18 Edn. American Public Health Association. Washington, D.C, U.S.A.
16.Brink,D.R.,Choi,S.,Al-Ani,M.,Hendricks,D.W.,(1988)"Bench-Scale Evaluation of Coagulants for Low Turbidity Water".Jour.AWWA80:4, April.
17.Yang,H.Y.,Cui,F.Y.,Zhao,Q.L.,Ma,Ch., 2004.Study on coagulation property of metal-polysilicate coagulants in low turbidity water treatment .Journal of Zhejiang University SCIENCE.5(6);721-726
18.Zhang, J.,Zhang, F.,Luo, Y.,Yang, H., 2006 .A preliminary study on cactus as coagulant in water treatment.Process Biochemistry, Volume. 41,Issue,March, p(730-733).

المصادر العربية:

18- اودي، بنيلوب 2002. الكامل في الأعشاب والنباتات الطبية، بأشراف جمعية اطباء الاعشاب في انكلترا، معجم لاتيني - انكليزي – فرنسي – عربي.
19-العبادي ، محمد سالم 2007. تاثير مساعدات تخثير منتخبة في ازالة بعض المعادن الثقيلة و الهائمات الطحلبية من ميـــاه نهر دجلة . رسالة ماجستير، كلية الهندسة ، جامعة الموصل.

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com