استخدام الكاربون المنشَّط المحضّر من مواد محليه في معالجة الاصباغ من مياه المخلفات الصناعيه

احمد مهدي حسين

جامعة الفرات الاوسط التقنيه –المعهد التقني بابل – قسم التقنيات المدنيه

Amh-eng85@yahoo.com

الخلاصه

تقدم هذه الدراسه بحث في امكانية استخدام بدائل تكون رخيصه نسبيا ويمكن تصنيعها من مواد محليه للكاربون المنشط المستخدم في ازالة الاصباغ الناتجه من بعض العمليات الصناعيه ،والتي من ابرزها عمليات صناعة النسيج، والحاويه على الاصباغ والتي لاتسمح المحددات بتصريفها بشكل مباشر في مجاري المياه الا بعد معالجتها وذلك بامرارها على فلتر مكون من الكاربون المنشط لازالة الصبغه منها.

تم اختيار العديد من المواد المحليه لدراسة امكانيه تحويلها الى كاربون منشط حبيبي وذلك باستخدام طريقة الحرق ثم تنشيط السطح الكاربوني بدرجه حراره لا تقل عن (٨٠٠) درجه مئويه بمعزل عن الاوكسجين وقد تبين ان مادة سيقان سعف النخيل لها القابليه على التحول الى كاربون وتنشيطها بهذه الطريقه وبشكل فعال حيث استخدمت في تصنيع فلتر من الكاربون المنشط بقطر ثابت وبارتفاعات مختلفه لطبقه الكاربون ومرِّرَت محاليل من صبغات اساسيه تستخدم في صباغة الاقمشه في معامل صناعة النسيج وهي الصبغه الحمراء النشطه و صبغة المثيلين الزرقاء و صبغة المثيلين البرتقاليه والتي تعد من اصعب الصبغات من حيث الازاله وكانت هذه المحاليل بتراكيز مختلفه ومرِّرَت على الفلتر المحلي مره وعلى الفلتر الاصيل مره ثانيه مع زيادة ارتفاع طبقة الفلتر في كل مره.

أجريت عملية سحب للنماذج بواقع (٣) نماذج وحسب تركيز الصبغه بعد المعالجه وبعدها حسب تركيز الصبغه فيه باستخدام جهاز المطياف و أخذ المعدل ومنه استخرجت كفاءة الازاله حيث اجريت هذه العمليه (٧٢) مره بواقع(١٢) مره للكاربون المحلي ومثلها للكاربون الاصيل لكل صبغه موزعه على (٣) تراكيز ولاربع ارتفاعات لطبقة الكاربون.

تم عمل طريقة تحليل الانحدار الاخطي المفرد الاحصائيه للنتائج لايجاد العلاقه بين المتغيرات غير المعتمده (ارتفاع طبقة الكاربون المنشط) والمتغيرات المعتمده (كفاءة الازاله للصبغات) مع الاخذ بنظر الاعتبار اخذ نتائج الكاربون المنشط المصنع محليا ومقارنتها بنتائج الكاربون المنشط الاصيل ومقارنتها لكل صبغه ولكل تركيز على حده بأيجاد المعادله الاكثر تمثيلا للبيانات.

أستنتج من هذا البحث ان استخدام الكاربون المنشط المصنع محليا باستخدام ساق سعف النخيل يعطي النتائج نفسها الازاله للاصباغ الملوثه للمياه الصناعيه فيما لو استخدم الكاربون المنشط المستورد عندما يكون عمق الفلترالكاربوني (٠.٣) م فما فوق ، كذلك اظهر البحث ان كلفة انتاج(١) م^{٣} من الكاربون المنشط المحلي اقل بمقدار (٧٢.٦٨)% من الكاربون المنشط المستورد ،بالاضافه الى ان مثل هذه الطريقه تضمن تحول مخلفات البساتين المنتشره الى ماده مفيده وتقليل الضرر النتاجم عن حرقها او التخلص منها بطرق غير صديقه للبيئه.

الكلمات المفتاحية: الكاربون المنشط ، مياه ملوثة ، ازالة صبغة.

Abstract:

This study presents a research about the ability of using substances that are relatively cheap and can be made from local materials to replace the activated carbon that is used in color removal of some industrial wastewater, the most recognized one is the textile industrial wastewater, which their effluents contains pigments that cannot be disposed to the water stream unless special specifications are met and that will happen after special treatment with activated carbon filters are done to remove these pigments.

Many local substances had been chosen in this study to transfer in to granular activated carbon by using the incineration in absence of oxygen method in a temperature that is not less than (800)° C., and it was seen that the Date Palm frond stems has the ability to be converted in to carbon and can be activated effectively in this method, and it has been used in construction of an activated carbon filter which has a constant diameter with different activated carbon pack heights, and then a solutions of a basic textile industry pigments that is used in cloth dying which are, reactive red dye, methylene blue dye and methylene orange dye which all are considered the hardest pigments to remove, and these solutions were

made with different concentrations, and were passed in to the local material activated carbon filter one time and to an original activated carbon filter the other time with increasing the filter pack height each time .

The sampling process from the effluent were made three times for each pigment concentration and the concentration of the pigment were detected using spectrophotometric equipment average value were taken and then the average value was calculated and the removal efficiency then obtained, this process were made seventy two times, twelve times using the local material activated carbon and another ones using the original activated carbon for three concentrations for each dye for four carbon heights.

A non-linear singular regression analysis statistical method were adopted to find the relationships between the independent variables (activated carbon bed height) and the dependent variable (dyes removal efficiency) with the concept of comparing the results of removal efficiency of the local activated carbon with the original one by finding the best fit curve for each concentration to each dye.

From this research it was concluded that the usage of activated carbon that is made from Date Palm frond stems gives the same removal efficiency results for the dyes that are considered industrial water contaminants as if an original trade mark active carbon is used when the pack height is (0.3) m and above, and the research also showed that the cost of producing (1) m^3 of the local activated carbon is less than exporting the activated carbon by (72.68)%, as well as, this method, if adopted, will ensure that the orchard trimmings will be transformed in to a useful material and will reduce its harmful uncontrolled incineration or its environmentally unfriendly disposal effect.

Keyword:- Activated carbon , Waste water, dye removal.

١ .المقدمه:

استخدم الكاربون المنشط لعدة سنوات لتقليل الطعم والرائحه من المياه الملوثه ولإزالة الأصباغ عند معالجة بعض الانواع المحدده من مياه المخلفات الصناعيه، ويستخدم ايضا في ازالة المواد العضويه الذائبه مثل الدهون المشبعه، الالكانات، الالكينات،الفينولات،البنزين والعديد من المركبات العضويه ذات الوزن الذري العالي، حيث يعتمد الكاربون المنشط على قوى الشد السطحي في سطوح جزيئات الكاربون واللتي تسبب التصاق جزيئات الملوث بسطح الكاربون عند مرور المياه الملوثه على فلتر من مكوّن من الكاربون المنشط (Hayder, 1996).

يمكن تحضير جزيئات الكاربون المنشط من خامات كاربونيه لمواد متعدده وعلى الرغم من الكلفه العاليه لتحضير الكاربون المنشط الا ان كفاءة ازالته للملوثات عاليه قد التي تصل الى ١٠٠% شرط ان تكون المياه المعالجه خاليه من المواد الصلبه العالقه (Edmund&Max, 1976)

عادة ماتكون الملوثات في مخلفات المياه الصناعيه وخصوصا مخلفات معامل الصناعات النسيجيه ومعامل صناعة الجلود معقده وتتغير بسرعه، وتعد مخلفات الغسل المتعاقبه عند عملية الصباغه من اكثر المصادر المساهمه في تكوين الملوثات الصناعيه في تلك الصناعات(Jekel& Silke Karcher،2004) يعد الامتزاز احد افضل الطرق في معالجة الاصباغ من مخلفات المياه الصناعيه كما ان الكاربون المنشط يعد ابرز المواد الممتزه المستخدمه لقدرته على ازالة تشكيله واسعه من انواع الاصباغ القابله للامتزاز ، ولكن استخدام الكاربون المنشط كماده ممتزه ليس بواسع الانتشار بل على نحو محدود بسبب كلفته العاليه(Voudrias et.al.,2002).استخدمت العديد من المواد كبدائل لتحضير الكاربون المنشط منها مواد نباتيه و حيوانيه ومنها مواد تعتبر ناتج عرضي لبعض الصناعات ولكن ظلت مشكلة ارتفاع كلفة اعادة تنشيط جزيئات الكاربون قائمه(Wadood *et.al.*, 2007).

يستخدم الكاربون المنشط اما بشكل اعمده او بشكل عالق مع مزيج المياه الصناعيه مع التحريك المستمر و ان هنالك العديد من اشكال اعمدة المعالجه التي تستخدم الكاربون المنشط ، اكثر هذه الانواع شيوعا هو العمود ذو الطبقه الثابته (Fixed Bed) حيث تكون حركة المياه المراد معالجتها من اعلى الفلتر الذي يكون بشكل عمود من الكاربون المنشط وبتصريف محدد وبعد انتشارها بين جزيئات الوسط الممتز تكون في تماس مباشر مع سطح

الكاربون المنشط وتحدث عمليه الامتزاز ويمكن استخدام اكثر من عمود لزيادة كفاءة الازاله(في حالة التصاريف العاليه او تركيز الملوث العالي) ، ويمكن اعادة تنشيط الكاربون وذلك باستخراجه و تنشيطه اما كيمياويا او بالحرق بمعزل عن الاوكسجين او القيام باستبداله (Army Corps of Engineers, 2001). يوجد العديد من العوامل المؤثره على عملية الامتزاز باستخدام الكاربون المنشط وهي : ارتفاع الطبقه الممتزه ، تركيز الملوثات الداخله ، الوزن الذري للملوثات ، معدل جريان المياه الملوثه، وجود اكثر من ماده قابله للامتزاز وقيمة الاس الهيدروجيني.

٢.الهدف من البحث:

يمكن تلخيص اهداف البحث بالنقاط التاليه:

١. ايجاد بدائل للكاربون المنشط المستخدم في ازالة الاصباغ في معامل النسيج بحيث تكون قليلة التكلفه مقارنة بالكاربون المنشط المستورد من مناشئ اجنبيه.
٢. ان يكون الكاربون المنشط البديل متوفراً ويمكن الحصول عليه من مواد محليه .
٣. ان تكون كفاءة ازالة الكاربون المنشط المحضر محليا مساويه او مقاربه الى كفاءة ازالة الكاربون المنشط الاصيل.

استخدم في البحث بعض البدائل المحليه للكاربون المنشط اغلبها لم تعط نتائج مقبوله من حيث كفاءة الازالة للاصباغ ولكن الكاربون المنشط المحضر من ساق سعف النخيل والمتوفر بشكل كبير اظهر نتائج مقاربه من حيث كفاءة الازاله للاصباغ الصناعيه للكاربون المنشط الاصيل لذا تم اعتمدت سيقان سعف النخيل كماده اساس لتحضير الكاربون المنشط في هذا البحث.

٣.تحضير الكاربون المنشط:

حُضِّرَ الكاربون المنشط بطريقة الحرق لقطع ساق سعف النخيل بوجود غاز خامل . سُخِّنت القطع بدرجة حراره لا تقل عن ٨٠٠ درجه مئويه بوجود احد الغازات الخامله في فرن مغلق ولمده لاتقل عن ١٠ دقائق . (Army Corps of Engineers, 2001)

ويجدر الاشاره هنا الى ان الكاربون المنشط الناتج من هذه العمليه تم امراره من منخل ذي فتحات قياسيه مقدارها (١) ملم وتمت مقارنته بكاربون منشط قياسي بالقطر نفسه يُستخدم في معمل نسيج الحله لازالة الاصباغ الناتجه من عملية الصباغه للاقمشه الخام.

٤.الاعداد المختبري :

لاغراض المقارنه بين كفاءة الكاربون المنشط المصنع محليا والكاربون المنشط القياسي أُعدَّ فلترٌ قابل للتعبئه وبالمواصفات والابعاد الموضحه في الشكل (١) وتم تعبئة الفلتر بالكاربون المنشط المحلي و بالارتفاعات (٠.١ ، ٠.١٥ ، ٠.٢ ، ٠.٣) متر بالتتابع وتم امرار محاليل مختلفة التراكيز لكل ارتفاع لثلاث صبغات اساسيه تستخدم في عملية الصباغه بشكل منفرد في كل مره وهي:

الصبغة الحمراء النشطه Reactive Red Dye

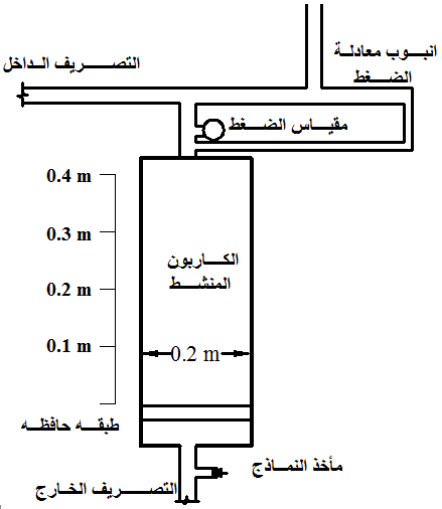
صبغة المثيلين الزرقاء Methylene Blue

صبغة المثيل البرتقاليه Methyl Orange Dye

وتم تثبيت الزمنContact Time والسرعه Linear Velocity من خلال العلاقات التاليه:

$$\text{زمن التماس (دقيقه)} = \frac{\text{حجم الكاربون المنشط م}^3 * ٦٠ \text{ (دقيقه/ساعه)}}{\text{معدل الجريان (م}^3\text{/ ساعه)}}$$

$$\text{السرعه الخطيه(م/ساعه)} = \frac{\text{معدل الجريان (م}^3\text{/ ساعه)}}{\text{المساحه السطحيه (م}^2\text{)}}$$
(دقيقه)



شكل رقم(١): صوره مع مخطط للفلتر المستخدم

٥- طريقة العمل:

ثُبتَ زمن التماس والسرعه الخطيه للمياه المعالجه لكل ارتفاع لطبقة الكاربون واستخدمَ الكاربون المنشط المحضر من ساق سعف النخيل اولا بارتفاع (٠.١) متر ومُرِّرَت محاليل للصبغات اعلاه حُضِّرَت بتركيز (١٢٥) ملغم/ لتر مع مراعاة استبدال طبقة الفلتربعد كل عملية تمرير ثم اخذَت عينات من الماء المعالج وتحليل تركيز الصبغه فيه باستخدام جهاز المطياف من نوع (UV– Vis. Spectrophotometer- CE7600 (سيسل)

الشكل (٢) ،وبعدها حُسِبت كفاءة الازاله للفلتر الكاربوني والتي أعدتّ كأساس للمقارنه وذلك من العلاقه:

$$\text{كفاءة الازاله (\%)} = \frac{\text{التركيز الابتدائي للصبغه (ملغم/لتر) – تركيز الصبغه بعد المعالجه (ملغم/ لتر)}}{\text{التركيز الابتدائي للصبغه (ملغم/لتر)}} * ١٠٠\%$$

بعدها أستخدم الارتفاع نفسه للطبقة باستبدال الكاربون المحلي بكاربون اصيل واعادة صيغة التجربه نفسها اعلاه لحساب كفاءة الازاله للصبغه المستخدمه وللتركيز نفسه باستخدام الكاربون المنشط الاصلي.

٦- البيانات:

أُعيدَت صيغة العمل اعلاه للتراكيز (٢٥٠ و ٥٠٠) ملغم/ لتر لكل صبغه وبالكيفيه نفسها اعلاه أي ان التجربه أُعيدت ثلاث مرات لكل تركيز باستخدام فلتر الكاربون المنشط المحضر محليا وثلاث مرات اخرى باستخدام الفلتر الكاربوني الاصيل وبأرتفاع(٠.١) متر وكذلك الحال بالنسبه لبقيه الارتفاعات (٠.١٥ ، ٠.٢ و ٠.٣) متر أي ان المجموع يكون ٢٤ مره لكل صبغه ، ١٢ مره باستخدام فلتر كاربوني اصيل و ١٢ مره اخرى باستخدام فلتر كاربوني محلي محضر من ساق سعف النخيل فيكون المجموع الكلي ٧٢ مره.

مما تجدر الاشاره اليه انه ثُبِّتت كل من درجة الحراره ،قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول و عمق طبقة الفلتر الكاربوني عند كل عملية تم القيام بها وذلك لامكانية القيام بعملية المقارنه ، و تجدر الاشارة الى ان عينات المياه المعالجه سُحِبَت بأوقات زمنيه مدتها (٥) دقائق بين نموذج واخر وبمعدل ثلاثة نماذج لكل تجربه وحُسِبَ معدل تركيز تلك النماذج.

شكل رقم(٢): جهاف المطياف المستخدم لايجاد تراكيز المواد في المحاليل المختلفه

٧. تحليل البيانات والحسابات:

استخدمت طريقة التحليل بالانحدار اللاخطي المفرد باستخدام برنامج (SPSS) لايجاد العلاقه مابين كفاءة الازاله لكل تركيز وبين ارتفاع طبقة الكاربون المنشط المحلي مره والاصيل مره اخرى و لكل نوع من انواع الاصباغ الملوثه. وتم بعد ذلك رسم تلك العلاقات واستخراج المعادله التي تمثل المنحني الافضل تطابقا مع البيانات وذلك باستخراج قيمه المطابقه المثلى من بين خمس مجاميع من المعادلات موضحه بالجدول رقم(١). (Frank , 2004 ; Lee and Shun Dar Lin, 2007)

التسلسل	صيغة المعادله	التوصيف
١	$y = a_1 X + a_2$	معادله خطيه
٢	$y = a_1 \ln(X) + a_2$	معادله لوغارتميه
٣	$y = a_1 X + a_2 X^2 + a_3 X^3 + ... + a_k X^n$	معادله متعددة الحدود
٤	$y = a_1 X^{a_2}$	معادلة الرفع لقوه
٥	$y = a_1 e^{a_2 X}$	معادله اسيه

جدول رقم(١): انواع المعادلات الداخله في تحليل الانحدار اللاخطي المفرد للنتائج

حيث ان:

X: ..... هي قيمة المتغير المستقل المتمثله بقيمة كفاءة الازاله المحسوبه من التجربه

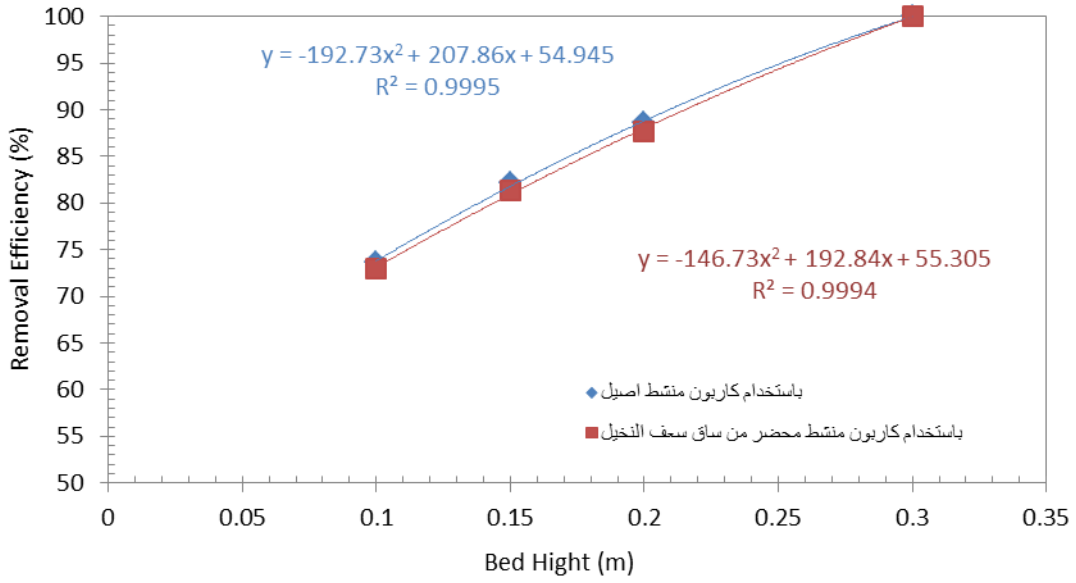
y. ..... هي مقدار المتغير المعتمد والذي يمثل المعادله التي تربط نتائج التجربه

$a_1, a_2 ..... a_k$: .. ثوابت رقميه

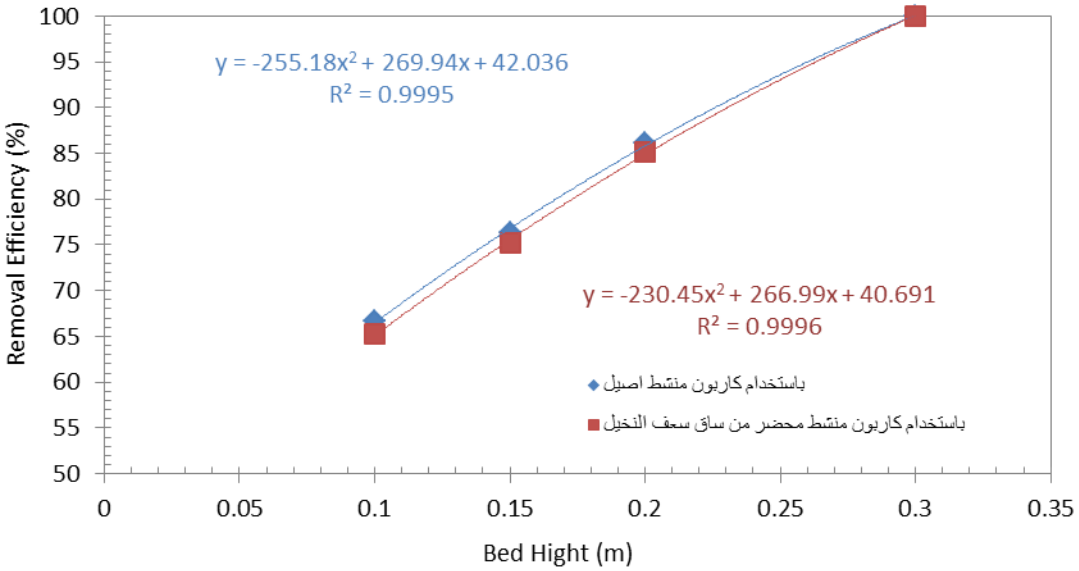
أُعتمدت قيمة الملائمه المثلى (R^2) لاختيار المعادله الاكثر تمثيلا للبيانات فكانت كما يلي:

١.٧ الصبغه الحمراء النشطه Reactive Red Dye:

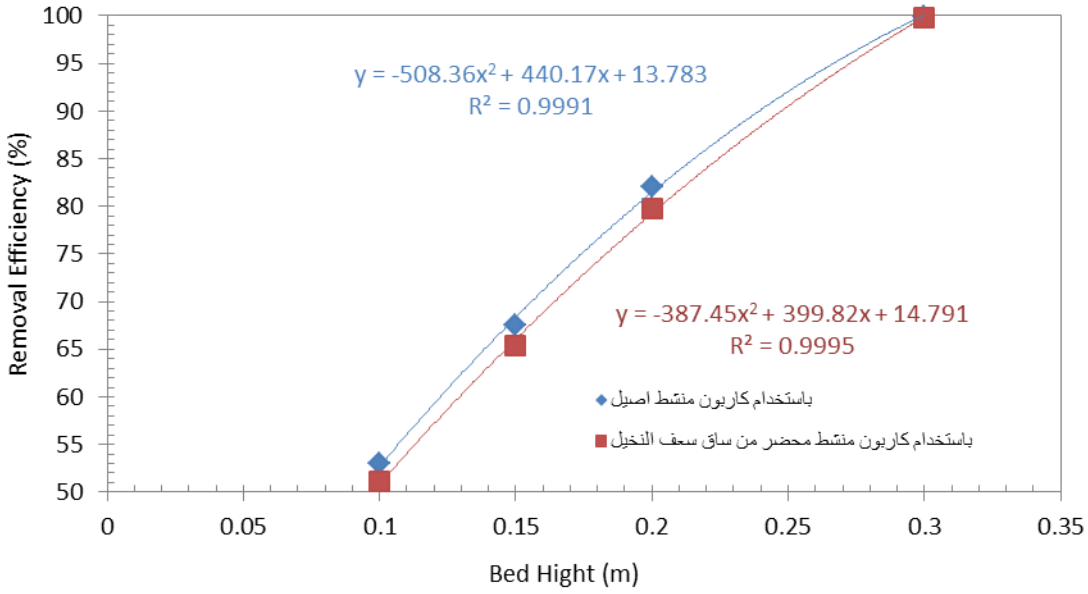
تم عمل مخططات كفاءة الازاله للفلتر الكاربوني الاصيل مع الفلتر المصنع محليا ولكل تركيز من التراكيز للصبغه الحمراء النشطه كما هو موضح في الاشكال (٣) ،(٤) و (٥)حيث اظهرت المعادله متعددة الحدود تطابقا مع البيانات لذا عُدَّت هي المعادله الاكثر تمثيلا للبيانات حيث ان المعادله في الجزء السفلي من المخطط خاصه ببيانات الفلترالمصنع من ساق سعف النخيل والمعادله في الجزء العلوي من المخطط خاصه بالفلتر الاصيل و كما هو واضح في ادناه:



شكل رقم (3):كفاءة الازاله لصبغة (Reactive Red):تركيز المحلول (125 mg/l)



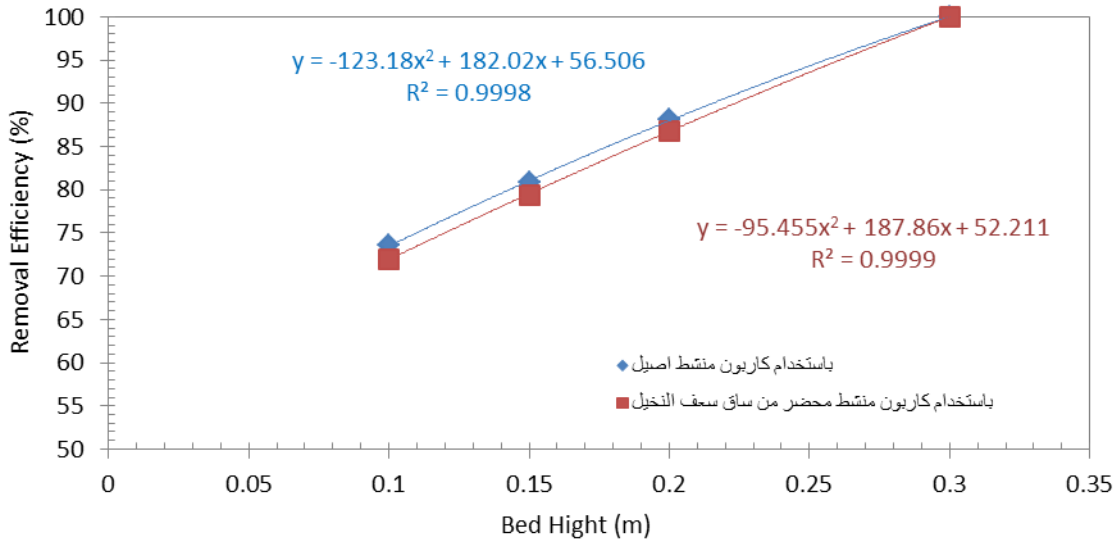
شكل رقم(4):كفاءة الازاله لصبغة (Reactive Red):تركيز المحلول (250 mg/l)



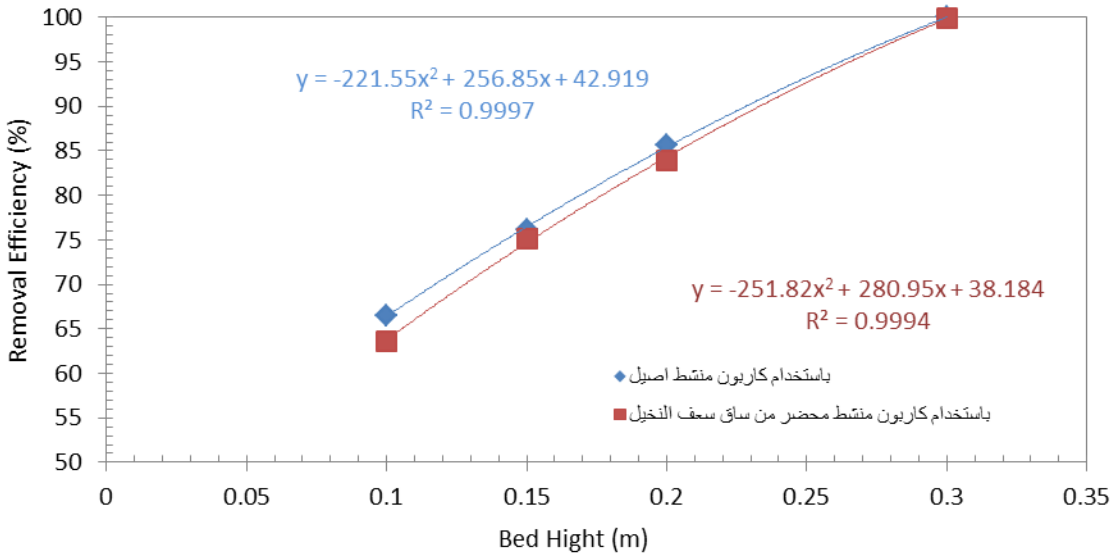
شكل رقم(5):كفاءة الازاله لصبغة (Reactive Red):تركيز المحلول (500 mg/l)

٢.٧ صبغة المثيلين الزرقاء Methylene Blue:

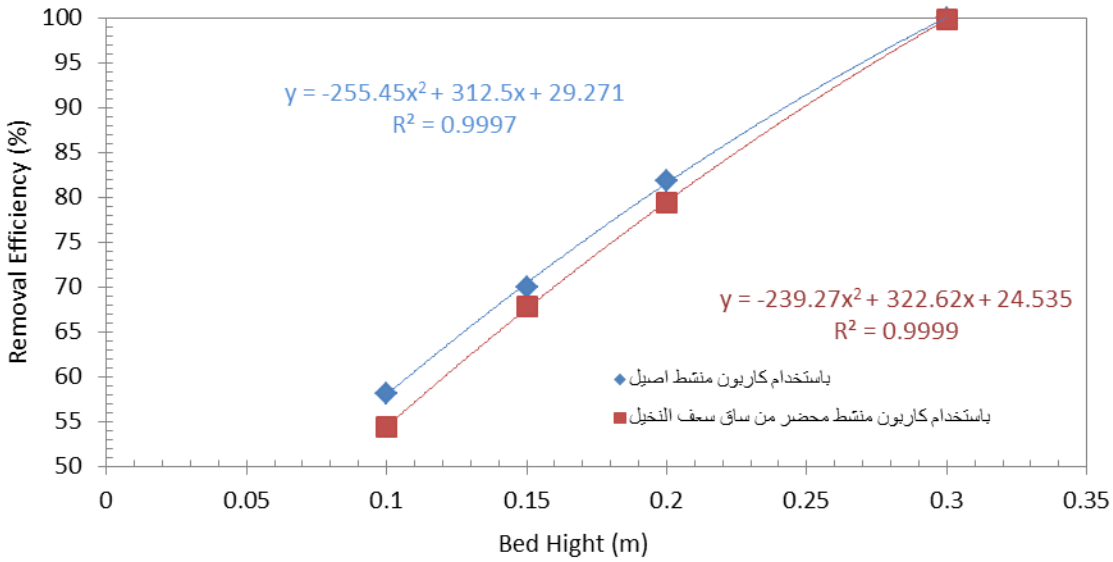
كانت مخططات كفاءة الازاله للفلتر الكاربوني الاصيل مقارنة مع الفلتر المصنع محليا ولكل تركيز من التراكيز لصبغة المثيلين الزرقاء كما هو موضح في الاشكال (٦) ،(٧) و (٨)حيث اظهرت المعادله متعددة الحدود تطابقا مع البيانات لذا عُدّت هي المعادله الاكثر تمثيلا للبيانات حيث ان المعادله في الجزء السفلي من المخطط خاصه ببيانات الفلترالمصنع من ساق سعف النخيل والمعادله في الجزء العلوي من المخطط خاصه بالفلتر الاصيل و كما هو واضح في المخططات التاليه:



شكل رقم(6):كفاءة الازاله لصبغة (Methylene Blue):تركيز المحلول (125 mg/l)



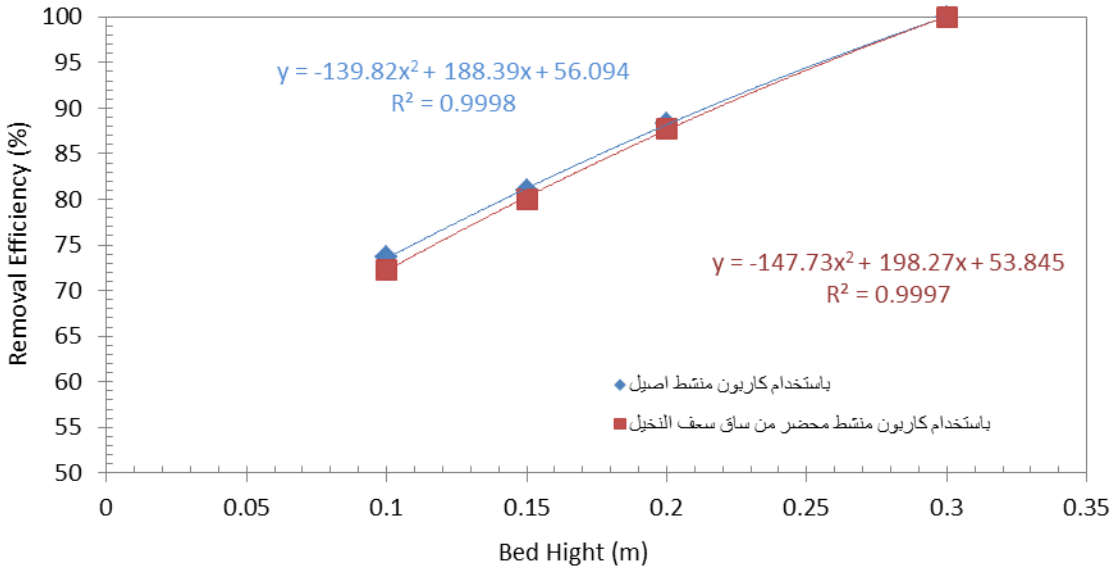
شكل رقم(7):كفاءة الازاله لصبغة (Methylene Blue):تركيز المحلول (250 mg/l)



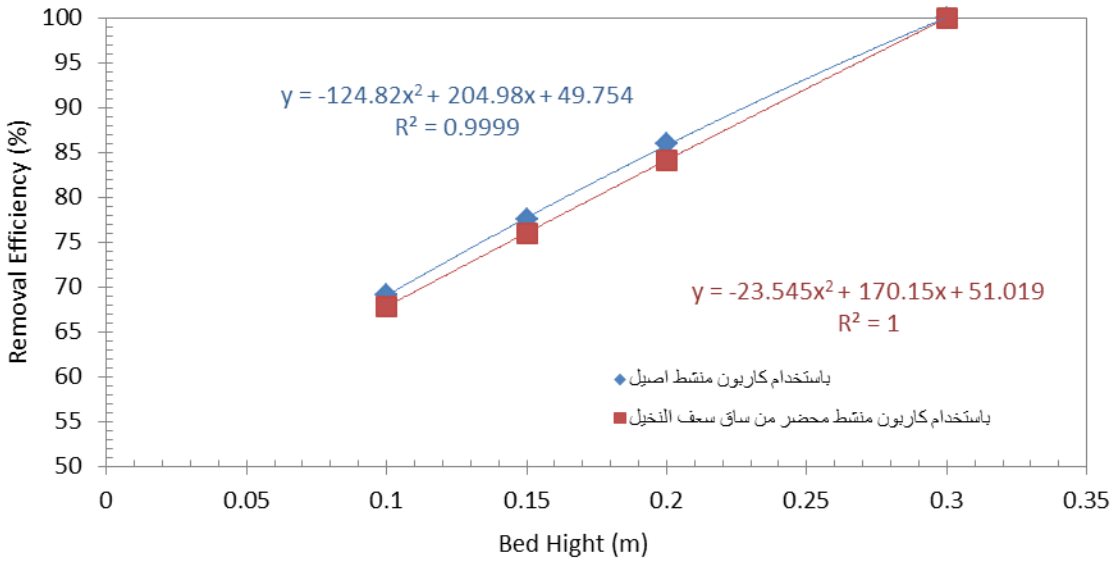
شكل رقم(8):كفاءة الازاله لصبغة (Methylene Blue):تركيز المحلول (500 mg/l)

٣.٧ صبغة المثيل البرتقاليه Methyl Orange Dye:

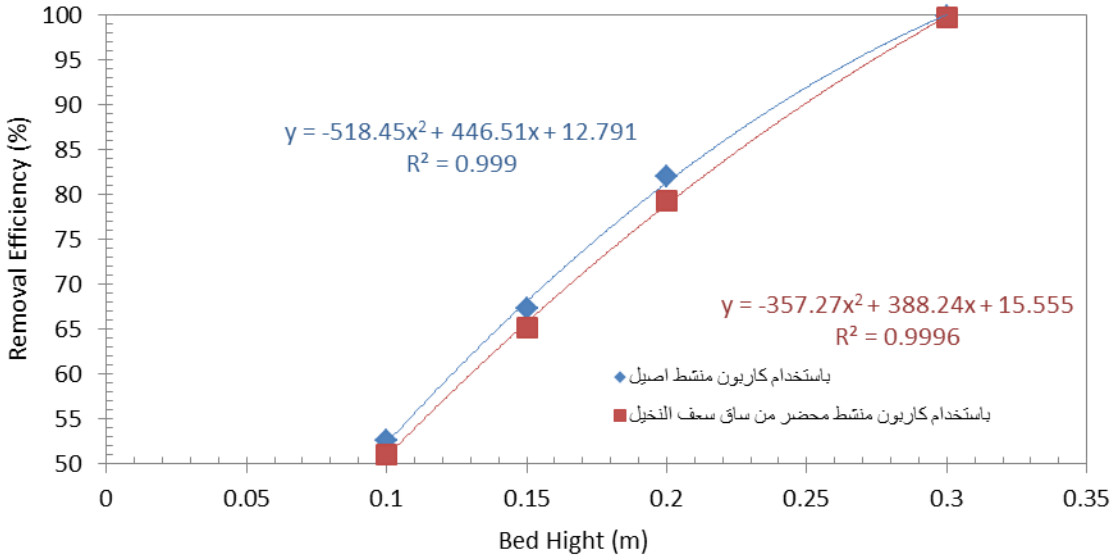
كانت مخططات كفاءة الازاله لهذه الصبغه مشابهه للصبغتين السابقتين ،حيث كانت المعادله متعددة الحدود متطابقه مع البيانات لذا عُدت هي المعادله الاكثر تمثيلا للبيانات وكما هو موضح في الاشكال (٩) ،(١٠) و (١١) حيث ان المعادله في الجزء السفلي من المخطط خاصه ببيانات الفلترالمصنع من ساق سعف النخيل والمعادله في الجزء العلوي من المخطط تخص الفلتر الاصيل .



شكل رقم(9):كفاءة الازاله لصبغة (Methyle Orange):تركيز المحلول (125 mg/l)



شكل رقم (10):كفاءة الازاله لصبغة (Methyle Orange):تركيز المحلول (250 (mg/l



شكل رقم(11):كفاءة الازاله لصبغة (Methyle Orange):تركيز المحلول (500 (mg/l

٨. مناقشة النتائج:

من دراسة للمخططات السابقه يمكن وبوضوح ملاحظة ان نتائج كفاءة الازاله في حالة استخدام الفلتر الكاربوني الاصيل والفلتر الكاربوني المصنع محليا كانت متطابقه نوعا ما عند البدء بسمك مقداره (٠.١) متر وللتركيز (٥٠٠ ملغم/لتر) للصبغات المزاله ويبدأ هذا التقارب بالزياده كلما ازداد عمق الطبقه المستخدمه للفلتر الكاربوني ، ويظهر هذا واضحا عند تقليل التركيز للصبغه الملوثه. وتتساوى تلك النتائج تماما عند الوصول الى سمك للفلتر مقداره (٠.٣) وبغض النظر عن التركيز حيث ان سمك الفلتر عندها كان كافيا لازالة معظم الصبغه

اي ان استخدام الفلتر المصنع محليا اعطى نتائج مشابهه من حيث كفاءة الازاله عند استخدام الفلتر الاصيل عندما كان ارتفاع طبقة الفلتر (٠.٣) متر.

ان الهدف من زيادة عمق الطبقه هوى زيادة قابليتها على الامتزاز لان زيادة السمك سيوفر ماده اضافيه وبالتالي سيوفر مساحه سطحيه اضافيه ويزيد من مقدار وقت التماس مع جزيئات الماده الملوثه مما يعطيها فرصه اكبر للامتزاز مع سطح الكاربون المنشط.(Army Corps of Engineers, 2001).

تجدر الاشاره هنا الى ان تراكيزالملوثات من الاصباغ الخارجه من معظم النشاطات الصناعيه عموما والصناعات النسيجيه خصوصا تتراوح قيمتها (٣٤٠-٤٢٠)ملغم/ لتر.(عصام واخرون٢٠١٢ ;Mahmood&Barbooti *et. al.*,2009) وان اقل حجم لوحدة الكاربون المنشط للفلتر الكاربوني المستخدم في محطات المعالجه لمعامل الغزل والنسيج لمعالجة المياه الصناعيه الناتجه عن عملية الصباغه لا يقل عن (٠.٠١٦) م^{٣} ويستخدم بشكل سلسله مكونه من اربع وحدات على الاقل وليس بشكل منفرد. (Army Corps of Engineers, 2001).

لذا يمكن استخراج اقل ارتفاع مستخدم على فرض القطر المستخدم هو (٠.٢)م فيكون اقل ارتفاع تقريبا (٠.٥) م .

٩. الاستنتاجات و التوصيات:

١.يتضح من نتائج هذا البحث ان استخدام الكاربون المنشط المصنع محليا يعطي نفس نتائج الازاله للاصباغ الملوثه للمياه الصناعيه فيما لو استخدم الكاربون المنشط المستورد عندما يكون عمق الفلتر الكاربوني (٠.٣) م فما فوق بعد تثبيت القطر (لنفس الحجم من الكاربون المنشط في الحالتين) لذا يكون استخدامه كبديل عن الكاربون المنشط المستورد ناجحا وبكفاءة الازاله نفسها.

٢.ان كلفة الكاربون المنشط المصنع محليا من ساق سعف النخيل بديلا عن الكاربون المنشط المستورد سيوفر مايقارب (٧٢.٦٨)% لكل م^{٣} حيث ان تكلفة تصنيع (١) م^{٣} من الكاربون من سيقان سعف النخيل هي (١٧٠.٤$) تقريبا وبامكانات بسيطه نسبيا، اما مقدار معدل مايكلفه (١) م^{٣} من الكاربون المنشط المستورد فهي (٦٢٣.٨$) تقريبا(١٢) كون كثافة الكاربون المنشط (٣٥٠) كغم/م^{٣} لاغراض المقارنه(٥)، مما يمكن عدُّه مقداراً كبيراً نسبيا لذا فعند استخدام الكاربون المصنع محليا بدلا من المستورد في معالجة الاصباغ في المياه الصناعيه سينعكس ايجابا على الصناعه لاسيما صناعة المنسوجات من خلال خفض سعر المنتوج.

٣.ان استخدام سيقان سعف النخيل لتصنيع الكاربون المنشط يقوم بخفض نسبة التلوث الناتج عن الطرق غير الملائمه بيئيا والتي يقوم بها اصحاب البساتين للتخلص من سعف اشجار النخيل بعد عملية قطعها كالحرق وغيرها.

٤. يمكن تصميم فلتر الكاربون المنشط المحلي بحيث يمكن تنشيط سطحه عند انخفاض كفاءة الفلتر نتيجة الاستعمال مما يعطي افضليه على الفلتر الكاربوني المستورد حيث لايمكن تنشيطه كونه داخل ضمن عبوات مغلقه لايمكن فكها.

٥. توصي هذه الدراسه بالتطبيق الجدي بتحويل سيقان سعف النخيل الى كاربون منشط لاغراض ازالة الاصباغ الصناعيه لما له من فائده اقتصاديه ولأثرها على تحسين واقع البيئه العراقيه.

المصادر:

Activated Carbon Price List, 2016, " **http://www.futgmbh.de/dl_lst/p1_preisliste-pricelist.pdf** " , web page.

Army Corps of Engineers, U.S. , 2001, " **Adsorption Design Guide** ", Engineering and Design, Department of The U.S.A. Army, U.S.A.

Edmund B. Besselier, and Max Schwartz,1976 ," **The Treatment of Industrial Waste** ", Second edition, McGraw-Hill companies, Kogakusha, Japan.

Frank R. S., 2004 "**Environmental engineer's mathematics handbook** ", CRC Press LLC , USA.

Hayder M.AH. , M.Sc. Thesis, 1996 "**Reduction of Organic Content in Wastewater by Adsorption onto Activated Carbon**", Environmental .Engineering .Department. Collage of Eng. Univ. of Baghdad.

Jekel, M. Silke Karcher, 2004, "**Sorption and Oxidation Processes for the Removal of Reactive Dyes in Partial Streams and Mixed Wastewaters**", German Research Council (GFG), Corporative Research Center S FB 193, http//itu107.ut.tu-berlin.de/wrh/english/research/ proold/anion.htm.

Lee C. C. , and Shun Dar Lin, 2007 " **Hand book of environmental engineering calculation** ", 2nd edition, McGraw-Hill companies, USA.

Liangs S., 1983 "**Dual Practice Diffusion Model in Fixed Bed**", AICE Environmental. Prog .

Mahmood M. Barbooti, *et. al.*,2009, " **Simple Treatment of Textile Industry Wastewater For Reuse And Recycling** " Eng. and Tech. Journal, Vol.27, No.10.

Voudrias, E. ; K. Fytianos, E. Bozani, 2002, "**Sorption and Desorption Isotherms of Dyes from Aqueous Solutions and Wastewaters with Different Sorbent Materials**", Global Nest: the Int. J. , Vol.4, No.1, pp. 75-83,(Greece), (Internet).

Wadood Taher Mohammed, *et. al.*, 2007, " **Removal of Dyes from Wastewater of Textile Industries Using Activated Carbon and Activated Alumina** ", Technical Paper, Chemical Engineering Department - College of Engineering - University of Baghdad – Iraq

عصام عيسى عمران،عدنان مطشر حامد ،حسن فرهود مكي ،٢٠١٢، "**اثر مياه صرف معامل الجلود على خواص نهر دجله**"، مجلة التقني ، المجلد الخامس والعشرون، العدد١.