دراسة إحصائية لبعض العوامل المؤثرة على إزالة أملاح الكروم في فضلات الصناعات الدباغية

زينة فخري الهاشمي — **عمار ثامر حمد**

مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث — **قسم الهندسة المدنية**

الخلاصة

تعد المطروحات الدباغية واحدة من أكثر المطروحات الصناعية خطورة على البيئة من حيث الملوثات لما تطرحه من مواد سامة أهمها أملاح الكبريت وأملاح الكروم، ويتم ازالة أملاح الكروم الثلاثي من المطروحات عن طريق الترسيب بالجر الحي، وتعتمد عملية ازالة املاح الكروم عن طريق الترسيب باستخدام المخثرات على مجموعة من العوامل منها قيمة pH وسرعة المزج السريع والبطئ ووقت المزج السريع والبطيء ووقت الترسيب.

تهدف الدراسة الى إيجاد العلاقة الإحصائية التي تربط بين تركيز أملاح الكروم المتبقي في المطروحات وهذه العوامل من خلال ايجاد قيمة R2 ومعامل الارتباط (t) لمعرفة ان كان المتغير معتمداً، فضلا عن ايجاد الفرق المعنوي في النتائج من خلال قيمة (F)، وأظهرت النتائج أن قيمة الـ pH تعد من المتغيرات المعتمدة التي تؤثر على تركيز املاح الكروم المتبقي وكانت العلاقة خطية وعكسية وكذلك بالنسبة لسرعة المزج السريع ووقت الترسيب، إذ نلاحظ وجود فرق معنوي عند قيم F (73.3, 168.29, 86.69) بينما تعد سرعة المزج البطيء ووقت المزج البطيء والسريع من المتغيرات غير المعتمدة ونلاحظ أن العلاقة ضعيفة وغير خطية بين هذه المتغيرات وتركيز أملاح الكروم المتبقي، إذ نلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند قيم F (0.895, 0.412, 0.13) وعند مزج مطروحات التنوير مع المطروحات الدباغية بنسب مزج مختلفة نلاحظ أن العلاقة ضعيفة بين نسب المزج وتركيز أملاح الكروم المتبقي ونلاحظ أن المتغير غير معتمد وعدم وجود فرق معنوي عند قيمة F (0.07) بينما كانت العلاقة خطية وقوية بين نسب المزج وتركيز الحمأة المتبقية وتعد من المتغيرات المعتمدة ونلاحظ وجود فرق معنوي عند قيمة F(100.09).

المقدمة

حظي موضوع الفضلات الدباغية وتأثيراتها على المصادر المائية المستقبلة للفضلات ووحدات المعالجة البايولوجية باهتمام واسع منذ فترة طويلة وذلك لانتشار هذا النوع من الصناعة على نطاق واسع من العالم ولتنوع العمليات الإنتاجية الدباغية من مصنع الى اخر، وتحتوي مياه الفضلات الدباغية على أنواع مختلفة من الشوائب والملوثات تختلف وتتنوع باختلاف مصادر الفضلات حيث يحمل كل مصدر خصائص الماء المجهز للعملية الانتاجية مضافا اليه الشوائب التي تضيفها العملية الانتاجية وتأتي معظم الملوثات عن عمليات التهيئة التي تتم قبل عملية الدبغ في حين تساهم عملية الدبغ بنسبة اقل من التلوث، ويعد محلولي التنوير وازالة الشعر مصدرين رئيسيين للملوثات العضوية وغير العضوية في معمل الدباغة فضلا عن كونهما مصدرين رئيسيين للكيمياويات السامة (كبريتيد الصوديوم واملاح الكروم)، اذ ان تراكيز املاح الكروم في المطروحات الدباغية تجاوزت الحدود التقليدية 200–300 ملغم/لتر (1).

تحتوي فضلات الصناعات الدباغية على تراكيز عالية من المواد العضوية (البروتين) والتي تسبب طلبا عاليا للاوكسجين للمصادر المائية المستقبلة لهذه الفضلات اضافة الى ماتسببه من مشاكل اللون وترسبات الحماة فضلا عن ذلك فانها تعد من اهم المصادر السمية لما تحتويه من مواد مثل املاح الكروم والكبريت والرصاص والنحاس وغيرها، اما املاح الكروم الثلاثي فينتج عن استخدام أملاح كبريتات املاح الكروم القاعدية كمادة دابغة للجلود يسبب املاح الكروم الثلاثي تأثيراته للأحياء المائية والاحياء المجهرية المحللة للفضلات، مما يؤثر على التنقية الذاتية لها فضلا عن تاثيره على محطات المعالجة البايولوجية، اذ يعيق عملية التحلل الهوائي ويبلغ أقصى تركيز يسمح طرحه 2–10 ملغم/لتر بينما يبلغ أقصى تركيز يسمح طرحه للنهر 1 ملغم/لتر ويعتمد تأثير املاح الكروم على محطات المعالجة على تركيز املاح الكروم و قيم الـ pH ودرجة الحرارة والشكل السائد للكروم الثلاثي (10).

أجريت العديد من الدراسات المختبرية حول إزالة املاح الكروم من مطروحات الفضلات الدباغية فقد درس (3) أمكانية معالجة مطروحات الفضلات الدباغية وإزالة أملاح الكروم منها باستخدام رماد الصودا NaOH وترسيب أملاح الكروم على شكل هيدروكسيد املاح الكروميوم بالاعتماد على المعالجة الفيزيوكيمياوية ثم اذابته بواسطة حامض الكبريتيك وكبريتات الصوديوم للحصول على محلول دابغ ممكن استخدامه مرة اخرى واقترح الباحث بعد اعتماده على قيم pH مختلفة ان اقل قيمة pH يمكن اعتمادها خلال عملية المعالجة كانت 8.5، كما اشار الى امكانية استخدام كبريتيد الحديدووز في عملية الإزالة حيث تتبع عملية

التخثير للغرويات الناتجة بالترسيب، اما (7) فقد أوضح تأثير قيمة الـ pH على إزالة أملاح الكروم وبين بان القيم المثلى التي يحصل فيها اقل تركيز للكروم المتبقي 7 ملغم/لتر كانت بحدود 9.5 وأظهرت الدراسة وجود فرق بين القيم النظرية والعملية في إزالة أملاح الكروم، اذ أشار إلى ضرورة إضافة كميات تزيد عن القيم النظرية من القاعدة للحصول على إزالة جيدة للمعادن الثقيلة، وقد أشار(2) الى أمكانية ازالة معظم المعادن الثقيلة غير الذائبة في مطروحات الصناعات الدباغية عند قيمة pH = 11 ويعد الجير فعالا في ازالة تلك المعادن الا أن ازالة أملاح الكروم تنخفض بشكل كبير عند وجود تداخلات وعوامل معقدة كبعض المعادن الثقيلة كالسيانيد لذلك من الضروري ازالة هذه العوامل للحصول على ازالة جيدة للكروم وأشارت الى أهمية عملية التلبيد والمزج السريع والبطئ وتاثير وقت المزج على عملية الازالة للكروم الثلاثي، واظهر (9) إن استخدام الكلس المطفأ CaOH في ترسيب املاح الكروم الثلاثي واعطاء شحنة موجبة ثنائية مقابلة للشحنة السالبة اللازمة لتخثير الغرويات بشكل هيدروكسيد املاح الكروميوم اضافة الى استخدام ايون الحديدوز في ازالة املاح الكروم السداسي الذي يمتاز بكفاءته في إزالة هيدروكسيد أملاح الكروميوم كما أشار الى أمكانية استعادة بعض المركبات من الفضلات الدباغية، كما اظهر (5) في دراسته ان عملية صناعة الجلود تحتوي على نسب عالية جدا من الملوثات من مواد عضوية وسمومية وقد اقترح استخدام التكنولوجيا الحديثة في التصنيع لغرض تقليل التلوث الناتج عنها وتحقيق مردود اقتصادي جيد بنفس الوقت واعادة استخدام أملاح الكروم الدابغ مرة أخرى بعد عملية الدباغة، وقد أوضح (4) في الدراسة التي قام بها والتي استخدم كلوريد الحديدوز وكبريتات الالمنيوم (الشب) لمعالجة مطروحات الصناعة الدباغية في ايطاليا اظهرت الدراسة انه عند قيمة pH =8.5 وتركيز 90 ملغم/لتر من بولي المنيوم كلوريد الحديدوز تم الحصول على ازالة 76% من الـ COD و98%من SS وانخفض تركيز املاح الكروم حوالي 50% وأظهرت الدراسة ان عملية ازالة املاح الكروم بالتخثير بالاعتماد على وقت مزج بطئ ما بين 15–20 دقيقة ووقت ترسيب لا يقل عن 24 ساعة اظهر نتائج أفضل في الازالة، كما اظهر (6) أيضا في دراسة أخرى قام بها انه للحصول على اقل تركيز للكروم في المطروحات الدباغية يجب ان لا تقل قيمة الـpH عن 8.5 –9 ولا تزيد عن 10 وفي نفس الوقت يجب ان لا تزيد درجة حرارة المطروحات عن 35-40م وذلك لان ارتفاع درجات الحرارة عن هذه الحدود يمنع حدوث عملية الترسيب للكروم، اذ تم خلال البحث استخدام هيدروكسيد الصوديوم وكاربونات الصوديوم كمخثرات تم اضافتها ببطئ للمحلول القياسي لغرض ترسيب أملاح الكروم، كما تم استخدام MgO لغرض زيادة حجم جزيئات

أملاح الكروم المترسبة، لذا فقد هدف البحث الى أيجاد علاقة الترابط مابين تركيز أملاح الكروم الثلاثي في مطروحات الصناعات الدباغية والعوامل التي تعتمد عليها عملية المعالجة بالجير للفضلات وهي قيمة الـ pH وسرعة المزج السريع والبطئ وكذلك وقت المزج السريع و البطئ اضافة الى وقت الترسيب من خلال ايجاد معادلة الترابط الخطي ومعامل الارتباط (t) وايجاد قيمة (F) التي من خلالها يتم الحكم على جودة المعادلة في التقدير ومدى معنوية النتائج، فقضلا عن أيجاد الترابط مابين مزج المطروحات الدباغية مع مطروحات التنوير (عملية إضافة النورة) وتأثيرها على تركيز أملاح الكروم في المطروحات وعلى حجم الحمأة المطروحة من خلال ايجاد معادلة الارتباط الخطي ومعامل الارتباط(t) وقيمة (F) للحكم على مدى معنوية النتائج في العلاقة.

المواد وطرق العمل

تم الاعتماد على الدراسة التي اجريت من قبل الباحث (1) والذي قام باستخدام الجير الحي في تعديل قيمة الـ pH وبالاعتماد على فحص الجرة Jar Test وقد تم تحديد كفاءة الجير الحي 55 +2% وتتم العملية باضافة محلول الجير الحي المحضر الى البيكر المستخدم (بحجم لتر واحد) من خلال عملية المزج السريع وتضبط كمية المحلول بالاعتماد على قيمة الـ pH المسجلة اذ تم الاعتماد على قيم pH مختلفة خلال العمل.

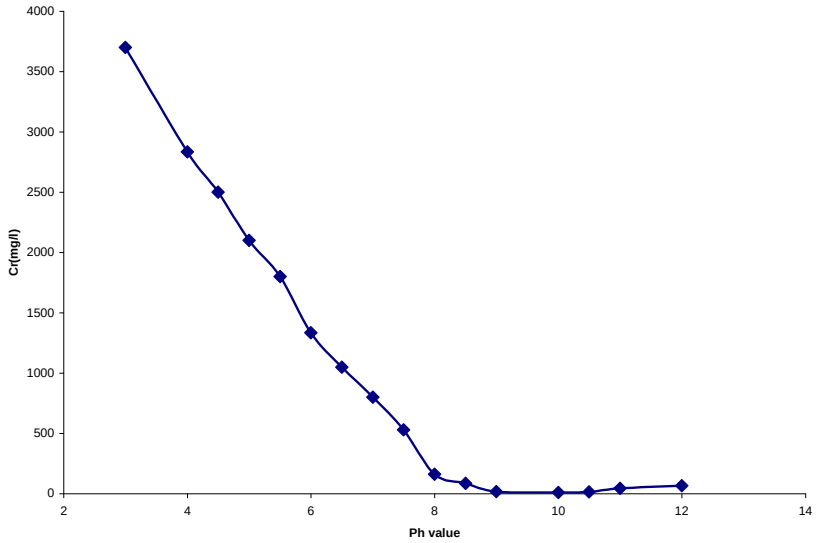
ثم تم دراسة هذا التأثير إحصائياً للتعرف على مدى الترابط الخطي والعلاقة بين المتغيرات المختلفة وذلك بإيجاد معامل الانحدار المتعدد (Multi regration) بين المتغيرات وتركيز أملاح الكروم في المطروحات من خلال ايجاد المعامل (R) وايجاد معامل الارتباط (t) الذي يدل على مدى الاختلافات الموجودة بالبيانات فضلا عن ايجاد قيمة (F) والتي تعطي تحليل التباين للانحدار واختبار الفرضية ومقارنة قيمتها المحسوبة مع القيم الجدولية. إضافة الى أيجاد هذه المعاملات مابين نسب المزج وحجم الحماة الناتجة.

النتائج والمناقشة

قيمة الاس الهيدروجيني pH:

من خلال الدراسة التي اجريت وبالاعتماد على قيم pH مختلفة نلاحظ ان قيمة الـ pH المثلى للترسيب كانت 9.5 وقد كانت كمية الجير المستخدمة للحصول على هذه القيمة 11 – 11.25 ملغم/لتر، ومن خلال العلاقة الاحصائية مابين تركيز املاح الكروم المتبقي وقيمة الـ pH نلاحظ ان الارتباط بين المتغيرين يكون عكسي وارتباط قوي اذ ان قيمة الـ R2= 84.0% كما موضح (بالشكل، 1)، أي ان زيادة قيمة الـ pH تؤدي الى تقليل تركيز املاح الكروم الثلاثي بشكل عام وصولا الى قيمة 9.5، اذ تحصل خلالها الترسيب الامثل للكروم ونلاحظ ان قيمة معامل الارتباط الخطي(t) بين المتغيرين كانت مساوية لـ 8.59 وهو يدل على وجود ترابط ذو دلالة بين المتغيرين مما يدل على اعتماد عملية ازالة املاح الكروم بشكل كبير على قيمة الـ pH للمطروحات، وقد تم ثبيت قيمة الـ pH في التجربة خلال كل مراحل عمليات المعالجة الاخرى. ومن خلال قيمة F والتي كانت73.3 نلاحظ وجود فرق معنوي.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	17978180	1	17978180		
Residual	3413522	14	243823	73.73	.000
Total	21391702	15			

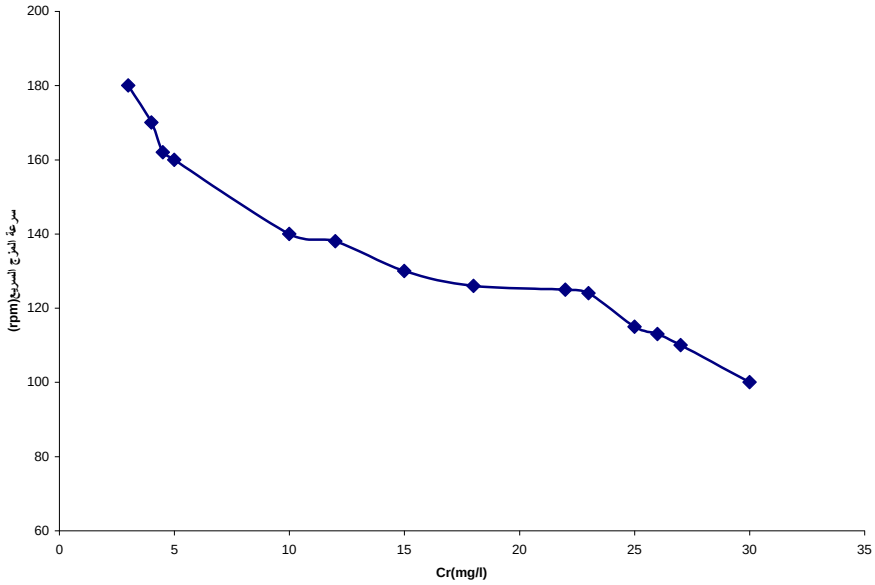


شكل (1): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي وقيم الرقم الهيدروجيني pH.

سرعة المزج السريع:

ويهدف المزج السريع الى تحقيق اضطراب في المحلول مما يؤدي الى مزج الجير الحي بشكل متجانس وجيد. نلاحظ ان أفضل إزالة للكروم تمت عند سرعة مزج 160 دورة/دقيقة ومن خلال العلاقة الاحصائية ان الترابط بين تركيز أملاح الكروم المتبقي وسرعة المزج السريع ترابط خطي قوي وعكسي اذ كانت قيمة R2= 92.3% كما موضح (بالشكل، 2)، كما ان قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين كانت t= 12.97- مما يدل على وجود ترابط خطي معتمد بين المتغيرين وعكسي أي ان تركيز املاح الكروم المتبقي يعتمد بشكل كبير على سرعة المزج السريع اذ ان زيادة سرعة المزج تقلل من تركيز املاح الكروم المتبقي في المطروحات. كما نلاحظ وجود فرق معنوي للقيم عند قيمة F= 168.29.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1258.8	1	1258.8		
Residual	104.7	14	7.5	168.29	.000
Total	1363.5	15			

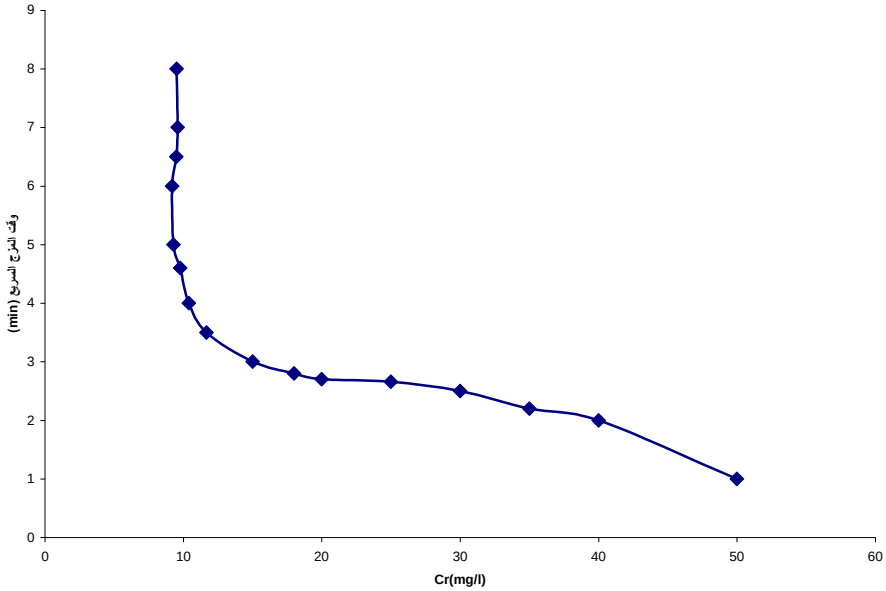


شكل (2): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي سرعة المزج السريع.

وقت المزج السريع:

ونلاحظ ان افضل وقت للمزج السريع يحدث عند 4 دقائق من المزج اذ يتم خلال هذا الوقت الحصول على اقل تركيز للكروم المتبقي في المطروحات بعد تثبيت العوامل الاخرى. ومن خلال العلاقة الاحصائية مابين وقت المزج السريع وتركيز املاح الكروم المتبقي نلاحظ ان قيمة الـ R2 كانت 57.2% مما يدل على وجود ترابط خطي ضعيف وعكسي بين المتغيرين كما موضح (بالشكل، 3)، ونلاحظ ان قيمة معامل الارتباط t= -4.32 لا تدل على وجود ترابط خطي معتمد بين المتغيرين أي ان وقت المزج السريع لا يؤثر على تركيز املاح الكروم المتبقي في المطروحات. كما ان قيمة F تدل على عدم وجود فرق معنوي للمتغيرات عند قيمة F= 0.895.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1507.3	1	1507.3	18.67	0.001
Residual	1130.0	14	80.7		
Total	2637.3	15			

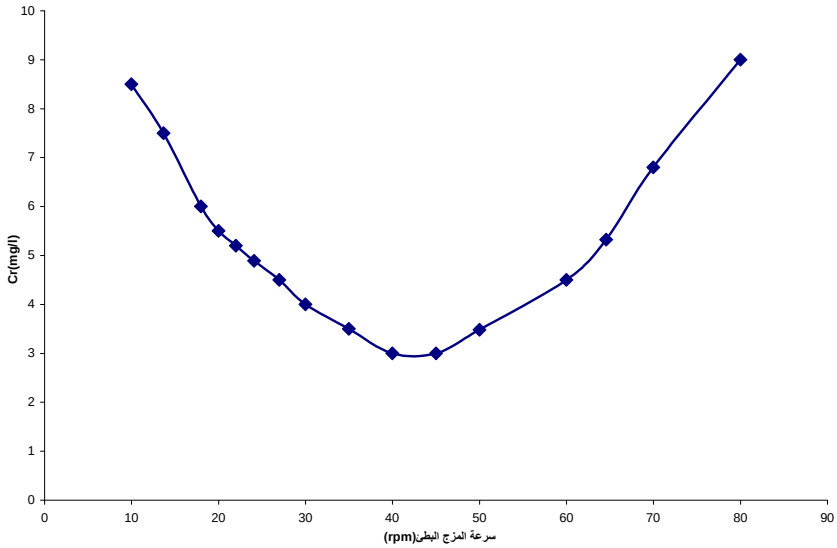


شكل (3): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت المزج السريع.

سرعة المزج البطئ:

تؤدي زيادة سرعة المزج البطئ الى زيادة احتمالية تماس الغرويات مع بعضها البعض الى ان تصل الى حد معين حيث تؤدي زيادة سرعة المزج البطئ الى تكسر اللبادات المتجمعة ونلاحظ ان افضل سرعة تلبيد كانت 40 دورة/دقيقة بعد تثبيت قيمة الـ PH= 9.5 والعوامل الاخرى، ومن خلال دراسة العلاقة الاحصائية ومدى الترابط بين تركيز املاح الكروم المتبقي وسرعة المزج البطئ نلاحظ ان العلاقة غير خطية وعكسية بين المتغيرين اذ ان قيمة R2=0.1001 تدل على ضعف العلاقة بين المتغيرين كما موضح (بالشكل، 4)، كما نلاحظ من قيمة معامل الارتباط (t) والتي كانت 0.06 انها لا تدل على وجود ترابط خطي معتمد بين المتغيرين. أي ان تركيز املاح الكروم المتبقي لا يعتمد على سرعة المزج البطئ، ومن خلال قيمة F نلاحظ عدم وجود فرق معنوي في التقدير عند قيمة F= 0.412.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	0.014	1	0.014	0.412	0.951
Residual	51.075	14	3.648		
Total	51.089	15			



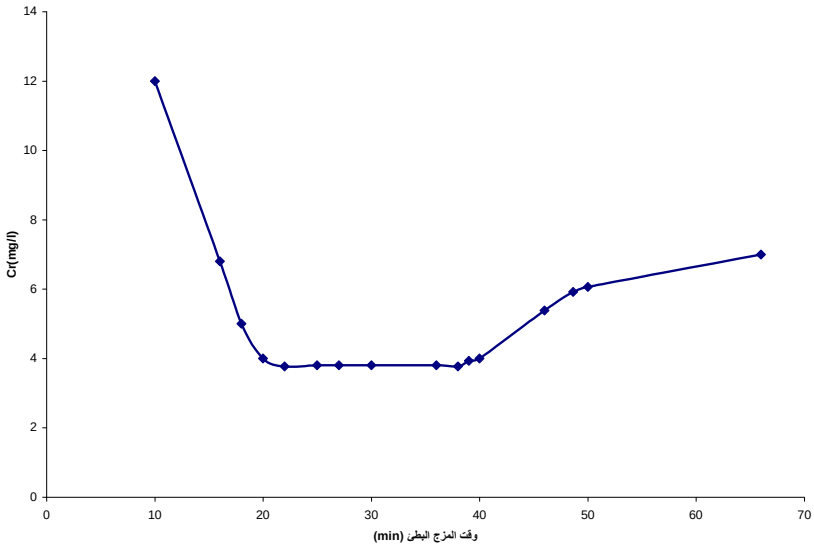
شكل (4): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي سرعة المزج البطئ.

وقت المزج البطئ:

تؤدي زيادة وقت المزج البطئ (التلبيد) الى زيادة فرص التماس بين الغرويات الصغيرة المتكونة مما يؤدي الى تجميعها وتسهيل عملية الترسيب ومن خلال العلاقة نلاحظ ان أفضل فترة تلبيد كانت بحدود 30 دقيقة مع تثبيت العوامل الاخرى، ونلاحظ من خلال الدراسة الاحصائية لتأثير وقت المزج البطئ (التلبيد) ان العلاقة بين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت التلبيد علاقة خطية ضعيفة وعكسية اذ ان قيمة R2= 0.5217 كما موضح (بالشكل، 5)، كما ان قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين t=0.37- مما يدل على عدم وجود علاقة ترابط خطي معتمد بين المتغيرين أي ان تركيز املاح الكروم المتبقي لا يعتمد على وقت المزج البطئ. كما نلاحظ وجود فرق معنوي للمتغيرات عند قيمة F= 0.13.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.

Regression	0.668	1	0.668	0.13	0.720
Residual	69.641	14	4.974		
Total	70.309	15			

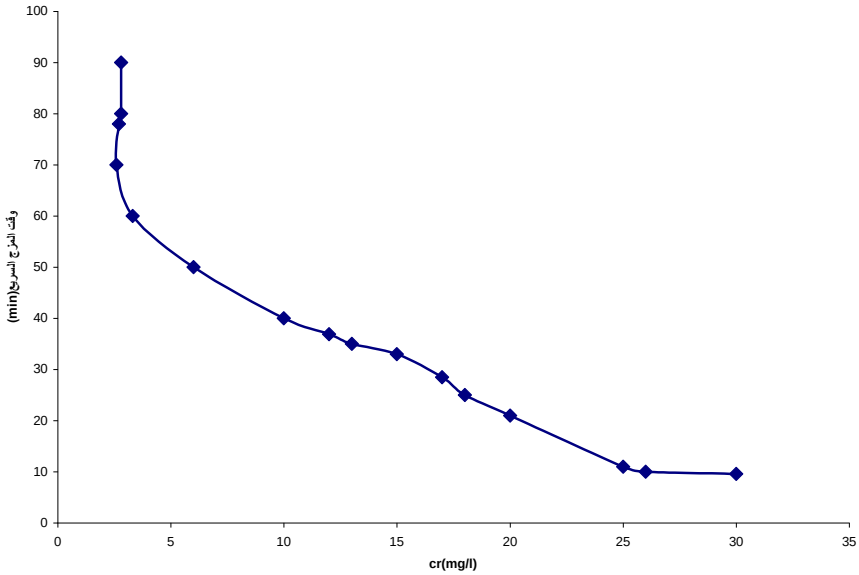


شكل (5): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت المزج البطئ.

وقت الترسيب:

نلاحظ ان افضل وقت ترسيبي تم خلاله الحصول على اقل تركيز للكروم المتبقي كان 60 دقيقة ومن خلال العلاقة الاحصائية نلاحظ وجود علاقة ترابط خطي قوي وعكسي بين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت الترسيب اذ كانت قيمة R2= 86.1% كما موضح (بالشكل، 6)، ونلاحظ من خلال قيمة معامل الارتباط (t)= 9.31- ان الترابط بين المتغيرين معتمد. أي ان تركيز املاح الكروم المتبقي يعتمد على وقت الترسيب للحمأة زيادة وقت الترسيب يقلل تركيز املاح الكروم المتبقي كما نلاحظ وجود فرق معنوي للمتغيرين عند قيمة F= 86.69.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1108.2	1	1108.2	86.69	0.000
Residual	179.	14	12.8		
Total	1287.2	15			



شكل (6): يوضح العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت الترسيب.

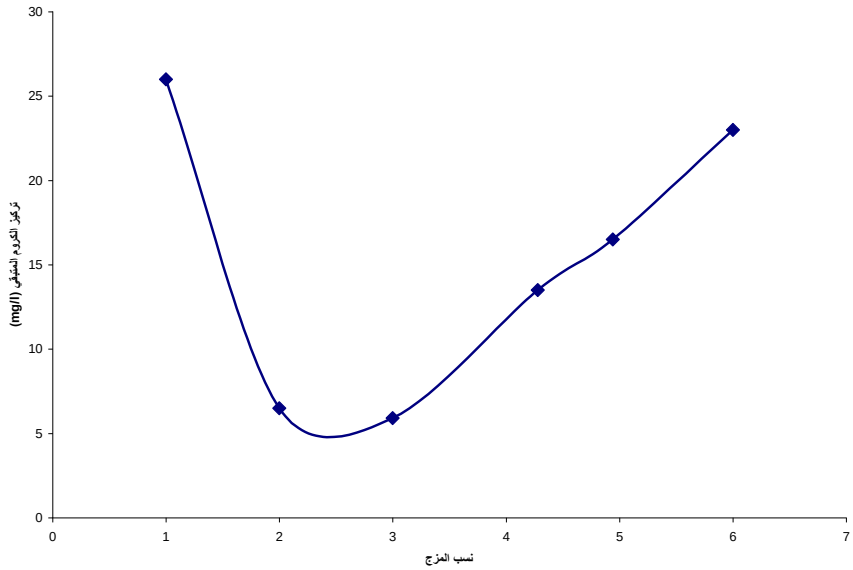
وعند مزج مطروحات التنوير (بعد اضافة النورة) الى مطروحات الفضلات الدباغية بنسب مزج مختلفة وبالاعتماد على الظروف التشغيلية المثلى المتبعة خلال العملية السابقة من قيمة pH وسرعة مزج بطئ وسريع ووقت مزج بطئ وسريع ووقت ترسيب نلاحظ ان تاثير نسب المزج على تركيز أملاح الكروم المتبقي وحجم الحماة الناتجة كان كالتالي:

تركيز املاح الكروم المتبقي:

نلاحظ عند من خلال الدراسة التي أجريت وباعتماد نفس الظروف التشغيلية المثالية، أظهرت العلاقة بين تركيز أملاح الكروم المتبقي ونسب المزج المختلفة ان أفضل نسبة مزج تم خلالها الحصول على اقل تركيز كروم متبقي كانت 8:1. ومن خلال العلاقة الاحصائية نلاحظ ضعف العلاقة بين المتغيرين اذ كانت علاقة ضعيفة وكانت قيمة R2= 1.8% كما موضح

(بالشكل، 7)، كما نلاحظ كذلك من خلال قيمة معامل الارتباط t= 0.27 ان العلاقة لا تدل على وجود ترابط خطي معتمد بين المتغيرين أي ان الترابط بين المتغيريين غير معتمد مما يدل على ان نسب المزج ليس لها تأثير كبير على تركيز املاح الكروم المتبقي بالمطروحات. ومن خلال قيمة F نلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين المتغيرين عند قيمة F= 0.07.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	0.314	1	0.314	0.07	0.800
Residual	17.186	4	4.297		
Total	17.500	5			

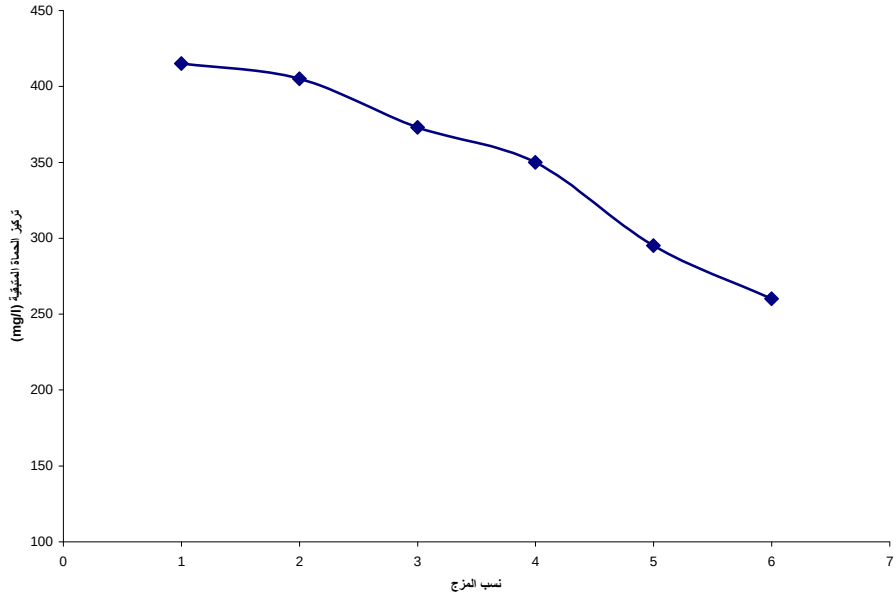


شكل (7): يوضح العلاقة مابين نسب المزج و تركيز املاح الكروم المتبقي.

حجم الحمأة الناتجة:

نلاحظ من خلال العلاقة مابين نسب المزج وحجم الحماة الناتجة ان زيادة نسب مزج فضلات التنوير مع الفضلات الدباغية ادت الى تقليل حجم الحمأة المطروحة نسبيا نلاحظ ان العلاقة بين حجم الحماة المطروحة ونسبة المزج كانت علاقة عكسية وقوية. فقد كانت قيمة R2= 96.2% كما موضح (بالشكل، 8)، ومن خلال قيمة معامل الارتباط t= 10.00- نلاحظ ان الترابط خطي قوي وعكسي بين المتغيرين، وهذا يدل على ان نسب مزج مطروحات التنوير مع المطروحات الدباغية له تأثير كبير على حجم الحماة الناتجة خلال عملية المعالجة الفيزيوكيمياوية للمطروحات الدباغية اذ ان زيادة نسبة المزج من مطروحات التنوير مع المطروحات الدباغية يقلل حجم الحمأة في المطروحات. كما نلاحظ وجود فرق معنوي للمتغيرات عند قيمة F= 100.09.

Model	Sumof Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	16.828	1	16.828	100.09	.000
Residual	0.672	4	0.168		
Total	17.500	5			



شكل (8): يوضح العلاقة مابين نسب المزج وحجم الحمأة المطروحة.

الاستنتاجات

من خلال دراسة تأثير العوامل المختلفة على إزالة املاح الكروم الثلاثي من مطروحات الصناعات الدباغية باستخدام الجير الحي نلاحظ مايلي:

1. أفضل قيمة رقم هيدروجيني pH تم خلالها الحصول على اقل تركيز للكروم الثلاثي كانت 9.5 ونلاحظ ان العلاقة خطية وعكسية بين تركيز املاح الكروم الثلاثي المتبقي وقيمة الـ pH أي ان زياده هذه القيمة تقلل من تركيز املاح الكروم المتبقي وصولا الى قيمة 9.5 اذ يظهر ذلك من خلال قيمة R2 وقيمة معامل الارتباط (t) ونلاحظ وجود فرق معنوي عند قيمة F ونلاحظ ان المتغير معتمد.
2. من خلال العلاقة الاحصائية نلاحظ ان العلاقة خطية قوية وعكسية بين تركيز املاح الكروم المتبقي وسرعة المزج السريع ومعامل الارتباط الخطي (t) يدل على ان المتغير معتمد في العلاقة، أي ان سرعة المزج السريع تؤثر بشكل كبير على تركيز املاح الكروم المتبقي أي ان زيادة سرعة المزج تقلل تركيز املاح الكروم المتبقي بالمطروحات وصولا الى افضل سرعة مزج عند 160 دورة/ دقيقة ونلاحظ وجود فرق معنوي عند قيمة F ونلاحظ ان المتغير معتمد.
3. عدم وجود تأثير كبير لوقت المزج السريع على تركيز املاح الكروم المتبقي في المطروحات اذ ان العلاقة خطية ضعيفة بين المتغيرين ومن خلال قيمة معامل الارتباط tنلاحظ ان المتغير غير معتمد وافضل وقت كان 4 دقائق ونلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند قيمة F والمتغير غير معتمد.
4. نلاحظ من خلال العلاقة الاحصائية التي تربط تركيز املاح الكروم المتبقي وسرعة المزج البطئ ان العلاقة غير خطية والترابط ضعيف بين المتغيرين وقيمة معامل الارتباط t تدل على ان المتغير غير معتمد، وهذا يدل على ان سرعة المزج البطئ لا تؤثر بشكل كبير على تركيز املاح الكروم المتبقي، وافضل سرعة مزج تحققت عند قيمة 40 دورة/ دقيقة، ونلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند قيمة F والمتغير غير معتمد.
5. نلاحظ من خلال العلاقة مابين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت المزج البطئ ان العلاقة خطية وضعيفة بين المتغيرين ومن خلال قيمة معامل الارتباط t نلاحظ ان المتغير غير معتمد في العلاقة وهذا يدل على عدم اعتماد تركيز املاح الكروم المتبقي على وقت المزج البطئ بشكل كبير وكان افضل وقت مزج بطئ تحقق عند 30 دقيقة ونلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند قيمة F والمتغير غير معتمد.

6. تكون العلاقة خطية بين تركيز املاح الكروم المتبقي ووقت الترسيب وعكسية من خلال قيمة معامل الارتباط t أي ان زيادة وقت الترسيب يقلل من تركيز املاح الكروم المتبقي للمطروحات وصولا الى افضل وقت والذي كان 60 دقيقة، ونلاحظ وجود فرق معنوي عند قيمة F كما ان المتغير معتمد.
7. عند مزج مطروحات التنوير مع المطروحات الدباغية نلاحظ ان العلاقة غير خطية بين المتغيرين كما ان معامل الارتباط يدل على ان المتغير غير معتمد اي انه ليس هنالك تأثير كبير لنسب المزج على تركيز أملاح الكروم المتبقي بالمطروحات.
8. تكون لنسب المزج تاثير كبير على حجم الحمأه المطروحة اذ ان العلاقة خطية قوية وعكسية بين المتغيرين. ومعامل الارتباط (t) يدل على ان الترابط خطي وعكسي أي ان زيادة نسب المزج من مطروحات التنوير مع المطروحات الدباغية يقلل من تركيز املاح الكروم المتبقي بالمطروحات. ونلاحظ وجود فرق معنوي عند قيمة F و نلاحظ ان المتغير معتمد.

المصادر

1. hamad, A. T. (1996). Removal Of The Toxic Constituency From Tannery Wastewater. PhD Thesis Of Civil Engineering, Mosul University.

2. Borchart, J. A. (1977). Viruses and Trace Contamination in Water and Wastewater. Ann Arbor Publisher, Inc. Michigan.

3. Dickinsen, D. A. (1983). The chemistry of reduced sulfur species and their removal from ground water supplies. J. AWWA. 75(6): 298-309.

4. lofrano, G.; belgirno, V.; Gallo, M. and Rimo, A. (2006). Toxicity Reduction in Leather Tanning Wastewater By Improved Coagulation Flocculation Process. University Of Saleroom, Nablus, Italy.

5. Ludvik, J. (2000). The Scope For Decreasing Pollution Load in Leather Process. Regional Pollution Control in Tanning Industry in South East Asia, UNDO.

6. Ludvik, J. (2000). Chrome Management in Lanyard. UNDO, Consultant in Leather Pollution Control. 9 Aug.

7. Kenneth, J. M. (1990). Diagram for designing and operating secondary clarifier according to the ticking criteria. J. Water Pollution Control Fed. 92: 254-302.

8. Metcalf, M and Eddy, E. (2003). Waste Water Engineering Treatment Disposal and Reuse. 2nd ed., Mc Grew-Hill, New York.

9. Thomas, M. J. (1976). Effect of selected Ions on the removal of chrome hydroxide. J. Water Pollution Control Fed. 48: 20-32.

10. Vigyan, T. (1999). Assessment Of Industrial Hazardous Waste Practices in Leather Tanning and Finishing Industry. USEPA.

Statically study for effect of some coefficients on chromium removal in leather waste

Ammar T. Hammad
Lecturrer Civil Engg.Dept

Zena Fakhri Al- Hashimi
Assist lecturer Env. Research center

ABSTRACT

Leather wastewater considered the more dangerous industrial waste because of its toxic contain as sulphate ,chromium. Chromium removed by lime settling .which depended on many coefficients as pH value, rapid and slow mixing rate . rapid and slow mixing time , settling time.

Study focuses on founding statically correlation between chromium concentration and these coefficients .from (R2) value and correlation coefficient (t) in to find results depending and (F) value to find amoral differentiation of value . results appear that pH value , Rapid settling rate and settling time considered as in depended coefficient and its have a strong linear correlation with chromium remained concentration as shown at F value(86.69,168.29 ,73.3).

while slow mixing rate and rapid and slow time considered as depended coefficients and have a weak correlation with chromium remained concentration and non moral differentiation value at F (0.895, 0.4120.13) .

at mixing of liming waste with leather waste at different mixing ratio note that non linear correlation between chromium remained concentration and mixing ratio and non moral correlation at F (0.07) . but a strong linear correlation mixing ratio and sludge volume and amoral correlation at F(100.09).