

دراسة امتزاز مبيد الفا سايبيرميثيرين بواسطة أوراق الشاي المستنفذة .

معاذ عزيز إبراهيم *

*مدرس مساعد - قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة ديالى - Muaathe.aziz@yahoo.com

المستخلص

هذه الدراسة اختبرت قابلية امتزاز أوراق الشاي المستنفذة لمبيد الفا سايبيرميثيرين ، بدرجة حرارة ثابتة بلغت 36م⁰ ، وتراكيز مختلفة. حيث ثبت قدرة العامل الممتز على إزالة المبيد في التراكيز التي تقل عن (10 جزء من المليون) وبكفاءة تصل إلى أكثر من 98.77 % . اختبرت عدة نماذج لتفسير النتائج العملية ووجد إن معادلة الرتبة الثانية الوهمية هو الأقرب لتفسير الامتزاز ، مشفوعا بامتزاز أحادي الطبقة وفقا لنموذج لانكمور . بينت النتائج أن قيمة السعة القصوى للامتزاز بلغت حوالي 4.22 ملغ/غم ، في حين فشل كل من نموذج الرتبة الأولى الوهمية وفروندليش (امتزاز متعدد الطبقات) في احتواء تلك النتائج ، إذ كانت قيمة الثابت K_f (ثابت فروندليش) صغيرة جدا . ويعود ذلك إلى عدة عوامل أهمها أن درجة حرارة الامتزاز كانت أعلى مقارنة بدراسات مماثلة ، فضلا عن أن سرعة تحريك عامل الامتزاز كانت مرتفعة أيضاً .

الكلمات المفتاحية: امتزاز ، مبيد ، سايبيرميثيرين ، أوراق الشاي .

المقدمة

إن للمبيدات الزراعية بمختلف أصنافها الدور الفاعل في زيادة الغلة الزراعية ، على المستوى العالمي، ولكن الجانب الآخر من استخدام تلك المبيدات هو تراكمها في السلسلة الغذائية (Zahida وآخرون، 2011) وفي المياه (Pujeri وآخرون، 2010) والتربة (Zbytniewski و Buszewski، 2008) وصولاً إلى المياه الجوفية (El Bakouri وآخرون، 2008). نشرت الكثير من الدراسات مقدمة حلولاً صديقة للبيئة في معالجة وإزالة المبيدات الزراعية تتضمن إبراز تلك الطرق، الاستخلاص بالطور الصلب (Souza و Lancas ، 2008) التجزؤ الضوئي المحفز (Rushmidah و Siti، 2008)، الكلورة والمعاملة بالأوزون (Reynold وآخرون ، 1989) والامتزاز (MURUGAN وآخرون ، 2010).

الاهتمام المتزايد بتقنية الامتزاز جاء نتيجة لكفاءتها العالية وكلفتها المنخفضة في إزالة الملوثات من المحاليل المائية (Chatterjee وآخرون ، 2010) أصناف متعددة من المواد قليلة الكلفة استخدمت كمواد ممتزة، حيث تتضمن مخلفات صناعية (Mousavi وآخرون ، 2010) أو زراعية (Michael و Vicente، 2007) ، استخدمت لازلة أنواع عديدة من المبيدات الزراعية ، الكاربون المنشط واحد من أهم المواد التي استخدمت بكثرة في إزالة الملوثات (Baup وآخرون ، 2000) ، ولكن بسبب كلفته العالية عكف الباحثون ، على البحث عن مواد أقل كلفة ، خاصة في إزالة الملوثات العضوية أو اللاعضوية ، تضمنت تلك المواد قشور بذور

تاريخ استلام البحث 2011 / 9 / 25 .

تاريخ قبول النشر 2012 / 3 / 7 .

الرز (ABDELWAHAB وآخرون، 2005)، أوراق الأشجار، نوى التمر (Ibrahim و Okasha، 2010)، كاربون ألياف الجوت (Senthilkumar، 2010) وكذلك شعر الإنسان (Eddy و Ekop، 2010). مبيد الفا سايبيرمثرين، له تطبيقات كثيرة، في المجال الزراعي، إذ يستخدم في مكافحة

جدول 1. تعريف الرموز المستخدمة في الدراسة .

الرمز	تعريف الرمز
C_o	التركيز الابتدائي للمبيد (mg/ dm^3)
C_e	تركيز التوازن للمبيد (mg/ dm^3)
K_L	ثابت لانكمور (dm^3/gm)
K_f	ثابت فروندليش (dm^3/gm)
K_1	ثابت سرعة الامتزاز لنموذج الرتبة الأولى الوهمية (min^{-1})
K_2	ثابت سرعة الامتزاز لنموذج الرتبة الثانية الوهمية ($gm/mg*min$)
m	كتلة العامل الممتز (gm)
n	ثابت في معادلة فروندليش يمثل شدة الامتزاز (بلا وحدات)
q_e	سعة الامتزاز عند التوازن (mg/gm)
q_t	كمية المادة الممتزة (المبيد) على سطح العامل الممتز عند زمن معين (mg/g)
q_{max}	سعة العظمى للامتزاز وفقا لمعادلة لانكمور (mg/gm)
t	زمن التماس
v	حجم محلول المادة الممتزة

الكثير من الآفات الزراعية في محاصيل الخضر، والفواكه، فضلا عن المحاصيل الصناعية كالقطن. كما يستخدم في تعفير الأغنام بالتغطيس للقضاء على القمل والقراد، ويستخدم أيضا بنسب مخففة داخل المنازل كمبيد للحشرات الطائرة. ويوجد لمركب سايبيرميثرين عدة أشباه Isomers أكثرها فعالية هو الفا سايبيرميثرين والأخير يوجد بأربعة أشكال فراغية. المبيد المتواجد في الأسواق يتكون عادة من خليط من تلك الأشكال. ويصنف المبيد على أنه معتدل الخطورة حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية، وبمعدل سماح في مياه الشرب لا يزيد عن ($0.1\mu g/l$) (Cole وآخرون، 2002). نشر حديثا دراسة تؤكد أن التعرض المستمر للمبيد مع مزائج أخرى من المبيدات من قبل الفلاحين يؤدي إلى ضرر ملحوظ في حمضهم النووي (Sehrawat و Yadav، 2011). كما ثبت أن المبيد يؤثر سلبا على نوع وكمية النطف لدى الإنسان في حال التعرض المباشر وبشكل مستمر (Meeker وآخرون، 2008) هذه الأسباب دعت إلى دراسة تعنى بإزالة المبيد في وسط مائي بكلف منخفضة، اختيرت أوراق الشاي المستنفذة لتكون مادة ممتزة للمبيد.

المواد وطرائق البحث

المواد الكيميائية:

استخدم مبيد الفا سايبيرميثرين بتركيز (50% وزن/حجم) زراعي من شركة (Agriphar, Belgium) كمحلول قياسي لتحضير التراكيز المخففة تحت الدراسة، ومذيب الميثانول من شركة (Scharlu, Spain, 99%) ، استخدم الماء المقطر لتحضير المحاليل المستحلبة (Emulsion Solutions) المخففة.

أولاً/ تحضير المادة الممتازة

انتخب نوع معين من أنواع الشاي المستخدم في الأسواق العراقية (نوع تفاحة) ، تم تحضير أوراق الشاي المستنفذة ، بتسخين 20غم من أوراق الشاي في لتر واحد من ماء الشرب، عند درجة حرارة 90 سيليزية، ولمدة ساعة ، ومن ثم تعزل الأوراق المستنفذة ليعاد تسخينها أيضا بنفس كمية الماء ودرجة الحرارة ، ولمدة 15 دقيقة ولأربع مرات متتالية ، تكون آخرها بالماء اللايوني. يتم التحفيف بواسطة فرن مايكرويف نوع (NN-G33WF, Panasonic) منزلي، لمدة 35 دقيقة ، وبطاقة 800 واط ، عند طول موجي مقداره 2.4MHz ، تترك الأوراق المجففة داخل الفرن لمدة نصف ساعة لحين اعتدال درجة حرارتها ، حيث تجمع في علب بلاستيكية محكمة ، تحضيراً لطحنها. تتم عملية الطحن بشكل دفعات لأجل الحصول على المقطع المنتخب، وتم استخدام مطحنة من نوع (Intertest Benelux, Belgium) ، فصلت الأوراق المطحونة باستخدام منخلين ذوي عدد ميش (Mesh No.) (230-120) ، من شركة (ANALiZ & TEST) (ELGi) تركي المنشأ . جمع المنتج في علب بلاستيكية محكمة لغرض استخدامها لاحقاً في عملية الامتزاز.

ثانياً/ الدراسة الحركية

يتضمن هذا الجانب مرحلتين ، الأولى يتم تغيير كمية العامل الممتاز (مسحوق أوراق الشاي) ، بتركيز ثابت للمبيد مقداره (60 ملغ/لتر) وفي وقت تماس ثابت مقداره (30 دقيقة) وبدرجة حرارة مقداره $(1 \pm 36)^\circ\text{C}$. ثبت حجم المحلول المستحلب خلال الدراسة عند 200مل تمت عملية المزج والتحرك بمحرك مغناطيسي ، بسرعة دوران ثابتة لكل مراحل الدراسة بلغت (700دورة في الدقيقة)، كميات العامل الممتاز كانت (0.1، 0.2، 0.5، 1، 1.5، 2، 2.5غم). أجريت قياسات التراكيز بواسطة جهاز مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية نوع (D80 , BiotechEngineering) ، يتم سحب (1مل) من المحلول المستحلب بعد الامتزاز مع (2مل) من مذيب الميثانول ويتم القياس عند طول موجي مقداره 213نانوميتر ، وتطلب الأمر تحضير محلول قياسي (Blank Solution) ، لكل عملية قياس ، حيث يتم وضع نفس الكمية من العامل الممتاز في كل مرة مع 200 مل من الماء المقطر ويحرك بمحرك مغناطيسي بنفس الوقت مع المحاليل المستحلبة للمبيد ، إذ على الرغم من أن عملية تحضير أوراق الشاي المستنفذة أجريت بخمس مراحل استخلاص استمر انحلال جزء بسيط من صبغات أوراق الشاي ، والذي بدوره وجد انه يؤثر سلباً على عملية قياس امتصاص المبيد المتبقي. المحلول المتبقي من عملية الامتزاز فصل عن دقائق مسحوق الشاي باستخدام جهاز الطرد المركزي وبسرعة دوران مقداره (5000 دورة في الدقيقة) ولمدة أربع دقائق.

المرحلة الثانية درس امتزاز المبيد بعدة تراكيز (7، 15، 30، 60 جزءاً من المليون) وبوجود كمية ثابتة من العامل الممتاز (1غم) ثبت حجم المبيد وسرعة دوران المزج كالفقرة السابقة ، درجة الحرارة كانت أيضا بحدود 36°C تم احتساب زمن التماس على مرحلتين، الأولى ، تضمنت زيادة في زمن التماس 5 دقائق بدءاً من 10 دقائق للقياس الأول وصولاً إلى 30 دقيقة ، والمرحلة التي تلتها كانت زيادة مقدارها 10 دقائق عن كل قياس وصولاً إلى 60 دقيقة ، تم اختيار هذا التقسيم بالاعتماد على زمن توازن مقداره 40 دقيقة من الجانب الأول (تأثير كمية العامل الممتاز).

النتائج والمناقشة**أ- تأثير كمية العامل الممتاز**

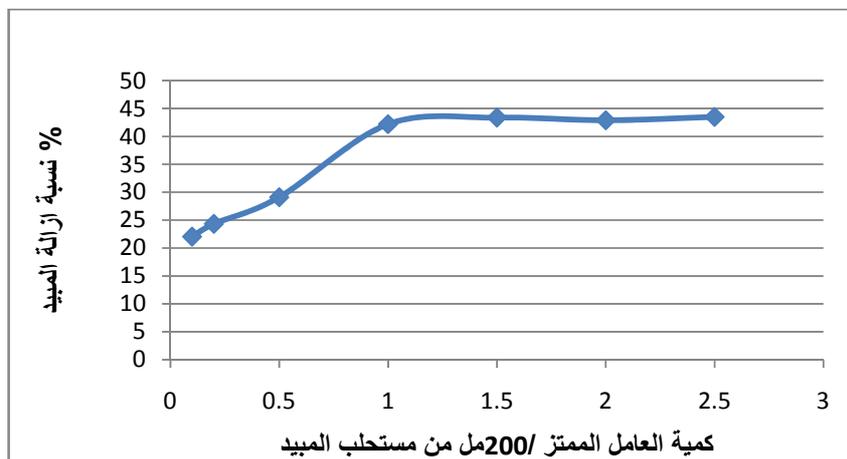
بينت النتائج ازدياد في كمية المبيد الممتازة بزيادة العامل الممتاز، وصولاً إلى مرحلة يصبح فيه الامتزاز مساوياً لرجوع المبيد إلى المحلول متساوياً ، حيث تحصل عملية الاتزان، وكما هو موضح في الشكل (1)، فإن الاتزان يحصل عند كمية للعامل الممتاز مقداره (1غم).

ب- تأثير زمن التماس والتركيز الابتدائي للمبيد

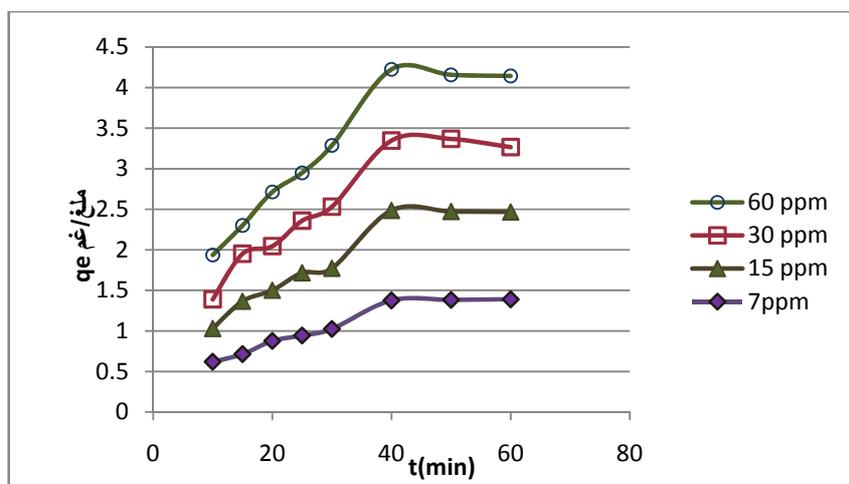
يوضح الشكل (2) تأثير كل من زمن التماس مع كمية المبيد الممتاز وبتراكيز شروع مختلفة. ويكشف المخطط إن نسبة امتزاز المبيد إلى المتبقي (كفاءة العامل الممتاز) تقل مع الزيادة في تركيز الابتدائي للمبيد، في حين إن كمية المادة الممتازة نسبة إلى كتلة العامل الممتاز تزداد بزيادة التركيز الابتدائي ، إذ تبلغ في مدى بين (1.37-4.22 ملغ/غم). وجد أن زمن التوازن تحقق عند أزمان مقدارها (40,50,60 دقيقة) ، للتركيز الأربعة السابقة الذكر ، يمكن اعتبار المخططات الأربعة متناظرة بشكل جيد وهي ترتفع بشكل منتظم، مما يرجح إمكانية حدوث امتزاز أحادي الطبقة (Tan وآخرون، 2008). تم احتساب كمية المبيد الممتازة من قبل العامل الممتاز بواسطة العلاقة الرياضية العامة التي وضعها فوليسكي (Volesky ، 1990) . تم احتساب كفاءة عملية الامتزاز حيث وجدت تساوي 98.77% عند التركيز الأدنى للمبيد.

$$q_e = \frac{v}{m}(C_o - C_e) \dots \dots \dots (1)$$

رموز المعادلة 1 معرفة في الجدول 1



شكل 1 . تأثير كمية العامل الممتاز مع النسبة المئوية لإزالة المبيد.



شكل 2. تأثير زمن التماس مع كمية المبيد الممتز .

ت- النماذج الحركية المطبقة

مخططات الامتزاز في درجات الحرارة الثابتة , تصف كيفية ترابط المواد التي يراد لها الامتزاز على السطوح المازة، تم اختيار أربع نماذج لتطبيقها على النتائج المستحصلة عمليا لإيجاد أيها اقرب ، تم اختيار كل من نموذج لانكمور وفريندليش و الرتبة الأولى والثانية الوهميتين. تحليل النتائج عن تطبيق تلك النماذج يعطي تصورا عن أفضل نموذج يمكن وصف عملية الامتزاز (Tan وآخرون، 2008).

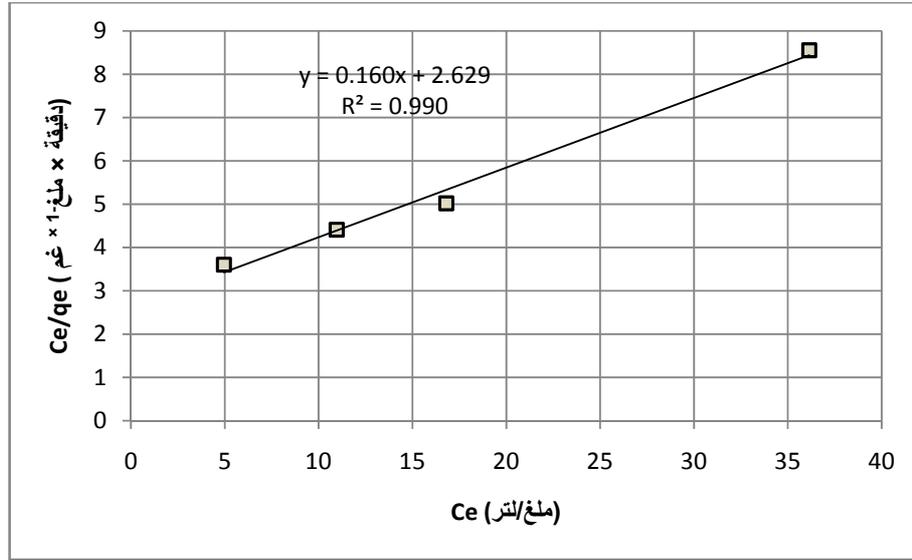
ث- نموذج لانكمور Langmuir Model

يفترض هذا النموذج أن المواقع التي يحصل عليها الامتزاز تكون موحدة الطاقة بمعنى يحدث الامتزاز بشكل منظم ومتساو على امتداد السطح , ولا يوجد انتقال أو تبادل للمواقع من قبل المواد الممتزة على السطوح. ويمكن تمثيل معادلة لانكمور الخطية بالمعادلة التالية: (Langmuir, 1916).

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{max}K_L} + \frac{1}{q_{max}} C_e \dots \dots \dots (2)$$

رموز المعادلة 2 معرفة في الجدول 1

إن رسما بين كل من (C_e/q_e) و C_e سيعطي خطا مستقيما , له قيمة ميل تساوي $(1/q_{max})$, والتي يمكن مقارنتها مع المستحصلة عمليا كما هو موضح بالشكل (3) , وقيمة q_{max} تم الحصول عليها من خلال تطبيق النموذج لأربعة تراكيز هي (7، 15، 30، 60 جزء من المليون) , قيمة ثابت معادلة لانكمور تم استخراجها أيضا , وكما هو مبين في الجدول (2).



شكل 3 . نموذج لانكمور لعملية الامتزاز .

جدول 2 . نتائج تطبيق نموذج لانكمور.

Langmuir Isotherm Model	نموذج لانكمور
q_{max}	6.2199
K_L	0.0611
R^2	0.9901

ج- نموذج فروندليش Freundlich Model.

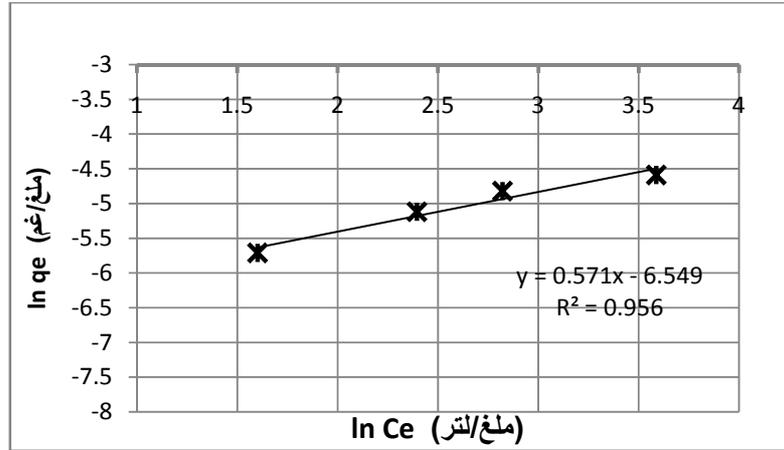
هذا النموذج يفترض إن مواقع الامتزاز غير متكافئة في طاقاتها مما يسمح بحصول الامتزاز المتعدد الطبقات يمكن تمثيل معادلة هذا النموذج كالآتي:

(1906 ، Dlich)

$$\ln q_e = \ln K_F + \frac{1}{n} * \ln C_e \dots \dots \dots (3)$$

رموز المعادلة 3 معرفة في الجدول 1

اظهر تطبيق النموذج إن قيمة ثابت فروندليش صغيرة جدا ، مما يرجح عدم حصول امتزاز متعدد الطبقات بشكل واسع على امتداد السطح الممتز . يمكن الحصول على أهم النتائج لهذا النموذج بالرجوع إلى الجدول (3) و الشكل (4).



شكل 4. نموذج فريندليش لعملية الامتزاز .

جدول 3. نتائج تطبيق نموذج فريندليش.

Freundlich Isotherm Model	نموذج فريندليش
n	1.7488
K _f	0.00143 (m mol/gm)=0.474 ملغ/غم
R ²	0.9562

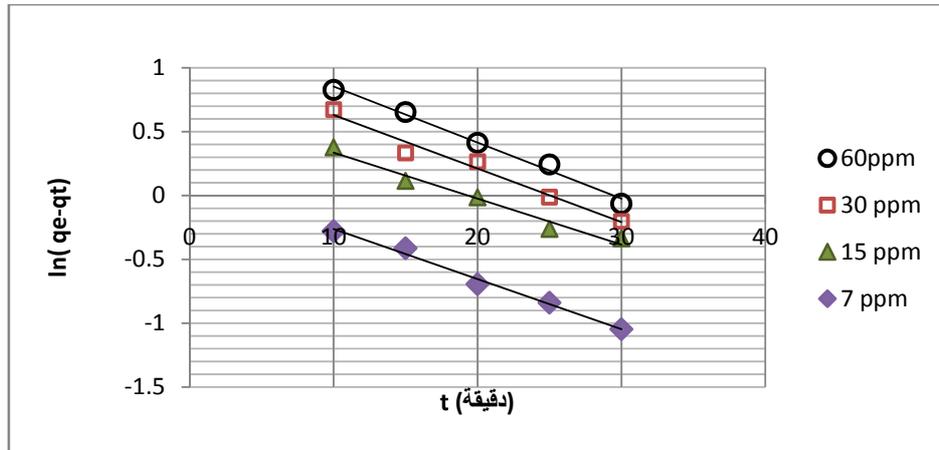
د- نموذج تفاعل الرتبة الأولى الوهمية:

معادلة لاجريكرين Lagergren Equation , يمكن اعتبارها أول معادلة لتمثيل امتزاز من نوع سائل /صلب لطورين غير متجانسين , تعتمد على سعة العامل الممتز الصلب (Ho, 2004), كما أنها الأكثر استخداماً لمثل هكذا نوع من أنواع الامتزاز , ويمكن تمثيلها بالمعادلة التالية:

$$\ln(q_e - q_t) = \ln q_e - k_1 t \quad \dots \dots \dots (4)$$

رموز المعادلة 4 معرفة في الجدول 1

أظهرت النتائج حيوداً عن معادلة الرتبة الأولى الوهمية خاصة في التراكيز العالية حيث يفترض انخفاض قيمة الثابت K₁ مع زيادة التركيز وكما هو مبين في الجدول (4)، وعلى الرغم من تقارب قيمة q_e مع تلك العملية ، فإن هذا النموذج يفضل عدم تبنيه لتفسير النتائج.



شكل 5. نموذج الرتبة الأولى الوهمية .

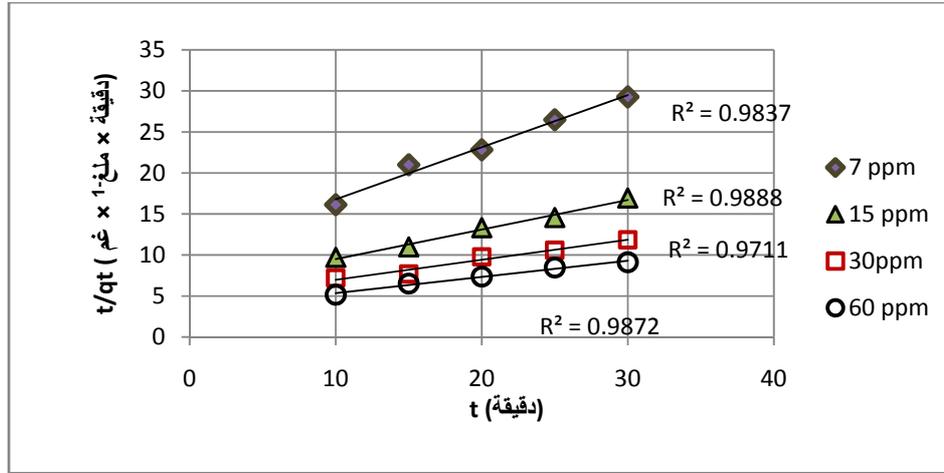
ذ- نموذج الرتبة الثانية الوهمية:

معادلة الامتزاز للرتبة الثانية الوهمية تستند أيضا على قيمة سعة الطور الصلب . وعلى النقيض من النماذج الأخرى للامتزاز , فهي تستطيع أن تفسر أو تتوقع سلوك الامتزاز على مدى الكلي له (Ho و McKay , 1999) وفي الغالب تعطي نتائج اقرب للواقعية. معادلة الامتزاز للرتبة الثانية الوهمية يمكن تمثيلها كما يلي:

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{k_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} t \dots \dots \dots (5)$$

رموز المعادلة 5 معرفة في الجدول 1

في حالة تطبيق المعادلة , بحيث يكون الرسم بين t/q_e مقابل t , فان المعادلة (5) تعطي مخططا خطيا من خلاله سنحصل على كل من K_2 و q_e , إذ يمكن إيجادهما من خلال القاطع والميل كما هو مبين في الشكل (6) والجدول (4)



شكل 6. نموذج الرتبة الثانية الوهمية .

جدول 4 . نتائج تطبيق نموذج الرتبة الأولى والثانية الوهميتين.

نموذج الرتبة الثانية الوهمية Pseudo second Order Kinetic Model			نموذج الرتبة الأولى الوهمية Pseudo First Order Kinetic Model			التركيز الابتدائي (ملغ/لتر)	العملية (ملغ/غم)
R ²	الحسابية) q _e / ملغ/غم	K ₂ دقيقة ⁻¹	R ²	الحسابية) q _e / ملغ/غم	K ₁ دقيقة ⁻¹		
0.9837	1.573	0.0387	0.9896	1.138	0.0392	1.376	7
0.9888	2.775	0.0220	0.9724	2.004	0.0360	2.486	15
0.9711	4.09	0.0131	0.9724	2.853	0.0418	3.347	30
0.9872	5.058	0.0115	0.9879	3.643	0.0439	4.224	60

. بينت النتائج تقارباً جيداً من حيث قيم سعة السطح الممتز , وانخفضت قيمة ثابت الرتبة الثانية الوهمية K_2 مع ازدياد قيمة التركيز ، مما يرجح هذا النموذج على النموذج الرتبة الأولى الوهمية. وجد إن كفاءة عملية الامتزاز تزداد كلما انخفض التركيز الابتدائي وصولاً إلى قيمة 98.77% عند اقل تركيز. بين تطبيق نموذجي لانكمور وفروندليش ، إن الامتزاز يميل لأن يكون أحادي الطبقة بإتباعه نموذج لانكمور ، وجد إن قيمة السعة القصوى للامتزاز بلغت حوالي 4.22 جزء من المليون وهذه القيمة تمثل نتيجة جيدة لكفاءة العملية ، في حين فشل نموذج فروندليش في تفسير النتائج بشكل جيد حيث كانت قيمة الثابت K_f صغير جداً ، ويعود ذلك لعدة عوامل أهمها إن درجة حرارة الامتزاز كانت أعلى مقارنة بدراسات مماثلة، إضافة إلى أن سرعة الامتزاز أيضاً كانت مرتفعة مما يقلل من احتمالية حدوث امتزاز متعدد الطبقات.

المصادر

- ABDELWAHAB, O., A. EL NEMR, A. SIKAILY, and A. KHALED. 2005. *USE OF RICE HUSK FOR ADSORPTION OF DIRECT DYES FROM AQUEOUS SOLUTION: A CASE STUDY OF DIRECT F. SCARLET*, *EGYPTIAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH*, 31 (1), 1-12.
- Baup, S., C. Jaffre ,D. Wolbert and A. Laplanche. 2000, Adsorption of Pesticides onto Granular Activated Carbon: Determination of Surface Diffusivities Using Simple Batch Experiments, *Adsorption*, 6, 219-226.
- Chatterjee, S., S. K. Das, R. Chakravarty, A. Chakrabarti, S. Ghosh and A. K. Guha. 2010. Interaction of malathion, an organophosphorus pesticide with *Rhizopus oryzae* biomass. *Journal of Hazardous Materials*, 174 (1-3),47-53.
- Cole, S., W. Young and R. Kanda. 2002. *Proposed Environmental Quality Standards for Cypermethrin and Flumethrin in Water*, R&D Technical Report P2-115/TR5, Environment Agency.
- El Bakouri, H., A. Ouassini, J. Morillo and J. Usero. 2008. *Pesticides in ground water beneath Loukkos perimeter, Northwest Morocco*. *J. Hydrol.* 348, 270–278.
- EKOP, A. S. and N. O. EDDY. 2010. *Thermodynamic Study on the Adsorption of Pb²⁺ and Zn²⁺ From Aqueous Solution by Human Hair*, *E-Journal of Chemistry*, 7(4), 1296-1303.
- Freundlich, H.M. F., 1906. Over the adsorption in solution. *Phys. Chem.*, 57, 385-470.
- Ho, Y. S. and G. McKay. 1999. A kinetic study of dye sorption by biosorbent waste product pith, *Resour. Conserv. Recycl.* 25, 171-193.
- Ho, Y. S. 2004. Citation review of Lagergren Kinetic rate equation on adsorption reaction, *Scientometrics*, 59, 171-177.
- Langmuir, I. 1916 The adsorption of gases on plane surfaces of glass, mica and platinum, 1916, *J. Am. Chem Soc.*, 40, 1361–1403.
- Meeker, J.D., D.B. Barr and R. Hauser. 2008. *Human semen quality and sperm DNA damage in relation to urinary metabolites of pyrethroid insecticides*. *Hum. Reprod.*, 23(8), 1932-1940.
- Michael, H. J. and J. L. Vicente. 2007. *KINETIC STUDY OF LIQUID-PHASE ADSORPTIVE REMOVAL OF HEAVY METAL IONS BY ALMOND TREE (TERMINALIA CATAPPA L.) LEAVES WASTE*, *Bull. Chem. Soc. Ethiop.*, 21(3), 349-362.
- Mousavi, H. Z., A. Hosseynifar, V. Jahed and S. A. M. Dehghani. 2010. *REMOVAL OF LEAD FROM AQUEOUS SOLUTION USING WASTE TIRE RUBBER ASH AS AN ADSORBENT*, *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 27(1), 79 – 87.
- MURUGAN, T., A. GANAPATHI and R. VALLIAPPA. 2010. *Removal of Dyes from Aqueous Solution by Adsorption on Biomass of Mango (Mangifera Indica) Leave*, *E-Journal of Chemistry*, 7(3), 669-676.
- Pujeri, U.S., A.S. Pujar, S.C. Hiremath and M.S. Yadawe, 2010, *THE STATUS OF PESTICIDE POLLUTION IN SURFACE WATER (LAKES) OF BIJAPUR*, *JACBT*, 1(2), 436-441.
- Okasha, A.Y. and H.G. Ibrahim. 2010. *PHENOL REMOVAL FROM AQUEOUS SYSTEMS BY SORPTION OF USING SOME LOCAL WASTE MATERIALS*, *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 9(4), 796-807.
- Reynolds, G., N. Graham, R. Perry and R. C. Rice. 1989. *Aqueous Ozonation of Pesticides*, *Ozone Science & Engineering*, 11, 339-383.

- Rusmidah, A. and H. H. Siti. 2008. *DEGRADATION STUDIES ON PARAQUAT AND MALATHION USING TiO₂/ZnO BASED PHOTOCATALYST*, *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*,. 12,(1), ,77-87.
- Senthilkumar, S. 2010. *Adsorption of Organophosphorous Pesticide from Aqueous Solution Using "Waste" Jute Fiber Carbon*, *Modern Applied Science*, 4(6),67-83.
- Souza, D. A. and F. M. Lancas.2003. Solventless sample preparation for pesticides analysis in environmental water samples using solid-phase microextraction-high resolution gas chromatography/mass spectrometry. *Journal of Environmental Science and Health, Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 38, 417-428.
- Tan, I.A.W., A.L. Ahmad and B.H. Hameed. 2008. Adsorption of basic dye using activated carbon prepared from oil palm shell: batch and fixed bed studies, *Desalination*, 225, 13-28.
- Volesky, B.,1990 Biosorption and biosorbents in Biosorption of Heavy Metals, *CRC Press*, Boca Raton,3-5
- Yadav, A. S. and G. Sehrawat. 2011. *Evaluation of Genetic in Farmer Exposed to Pesticide Mixture*, *Int J. Hum. Genet*, 11(2),105-109.
- Zahida, P., R. S. Iqbal, M. I. Khuhro, M.A. Bhutto AND M. Ahmed.2011. MONITORING OF MULTIPLE PESTICIDE RESIDUES IN SOME FRUITS IN KARACHI, PAKISTAN, *Pak. J. Bot.*, 43(4),1915-1918.
- Zbytniewski, R. I. and B. Buszewski. 2008. Sorption of Pesticides in Soil and Compost, *Polish Journal of Environmental Studies*, 11,(2),179-184.

SORPTION STUDY OF ALPHA-CYPERMETHRINE BY SPENT TEA LEAVE.

Ibraheem, M. A.*

*Lecturer Assistant - Chemistry Department- College of Science - University of Diyala

E-mail: Muaathe.aziz@yahoo.com

ABSTRACT

This study examines the sorption ability of spent tea leaves to alpha-Cypermethrin, at constant temp fixed to 36°C, and different concentrations, ability of the sorbent to remove the pesticide was proved at concentration less than 10 ppm with an efficiency up to 98.77%. Many kinetic model were applied, the pseudo second order model gives more compatibility with experimental results, as well Langmuir model that suggest monolayer sorption. According to the study the maximum sorption capacity was found to be about 4.22 mg/gm. pseudo first order mode and Freundlich model had failed to give interpreting of sorption reaction rate, two parameters were playing role of such results the high temperature of sorption and the extra speed of mixing the sorbent agent.

Key words: Sorption, Pesticide, Cypermethrin, Tea leave .