استخدام تقنيات معالجة الصور لدراسة الحجم الحبيبي لأغشية اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3)

د. زياد محمد عبود
هادي احمد حسين
الجامعة المستنصرية– كلية التربية
محمد حميد عبد الله
جامعة ديالى– كلية العلوم

الملخص:

تم تحضير أغشية رقيقة من مادة اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3) النقية بأسماك مختلفة بطريقة الترسيب الكيميائي الحراري . تم دراسة التغير في الحجم الحبيبي من خلال دراسة نتائج الصور الرقمية الممثلة للأغشية المحضرة ، التي تم الحصول عليها باستخدام مجهر ضوئي وكاميرا رقمية مربوطة مع حاسوب، تبين وجود اختلاف في الحجم الحبيبي للأغشية المحضرة ، وذلك من خلال تطبيق عدد من تقنيات معالجة الصور الرقمية.

Abstract:

Thin films of Fe_2O_3 with different thickness were prepared utilizing chemical spray pyrolysis techniques . Structure properties of grains size were studied from the study of the results of digital images of these films, where getting on them by using optical microscope and digital camera connected with computer, showed difference of the grains size of prepared Thin films , where we applied many image processing techniques.

المقدمة:

الأغشية الرقيقة Thin Films

يستخدم مصطلح (**الغشاء**) لوصف طبقة (Layer) أو عدة طبقات من مواد معينة يترواح سمكها بين عشرات النانوميترات، وبضع مايكروميترات. ويشترك جميع الباحثين بان سمك الغشاء الرقيق صغير جداً يقل عن (واحد) مايكرومتر. [1]

توفر دراسة صفات مادة بشكل أغشية رقيقة معلومات غاية في الأهمية، إذ تعد تقنية الأغشية الرقيقة واحدة من أهم التقنيات التي ساهمت في تطور دراسة أشباه الموصلات، وأعطت فكرة واضحة عن العديد من خواصها الفيزيائية والكيميائية التي يتعذر دراستها بوصفها سبيكة صلبة (Solid Alloy). وتعد فيزياء الأغشية الرقيقة من الفروع المهمة لفيزياء الحالة الصلبة والتي تبلور عنها وأصبحت فرعاً قائماً بحد ذاتها.[2,3]

وهناك العديد من الطرائق الفيزيائية والكيمائية المستخدمة في تحضير الاغشية الرقيقة، منها طريقة الترسيب الكيمائي. إن الأغشية المحضرة بهذه الطريقة تكون شديدة الالتصاق بالقاعدة وتمتاز هذه الأغشية بمواصفات جيدة تمكننا من استخدامها في تطبيقات الخلايا الشمسية والكواشف. [4]

معالجة الصور الرقمية (Digital Image Processing)

يشير مصطلح معالجة الصور الرقمية إلى معالجة الصور باستخدام الحاسوب، وتعد معالجة الصورة الرقمية إحدى موضوعات الثورة المعلوماتية التي أسهمت في تسهيل استلام وإرسال المعلومات الرقمية المعقدة والدقيقة.كما يعود تاريخ انتشار تقنيات معالجة الصور الرقمية (Digital Image Processing) وبشكلها المعروف حالياً إلى أواسط الستينات من القرن الماضي عندما بدأت حواسيب الجيل الثالث بتوظيف إمكانيات السرعة وسعة الخزن اللازمين للتعامل مع الكم الهائل من البيانات التي تحتويها الصورة الرقمية الواحدة. [5, 6]

شهد مجال معالجة الصور الرقمية نمواً سريعاً في وقتنا هذا، حيث تستخدم تقنيات وطرائق مختلفة ومتعددة لإغراض تحسين المعلومات الصورية من اجل تفسيرها وتحليلها، نظرا لأهمية هذه الصور وانتشارها الواسع في العديد من مجالات الحياة اليومية للإنسان، فمثلا في مجال الطب تستخدم هذه التقنيات لأغراض تحسين صور الأشعة السينية وصور الموجات فوق السمعية وفي المجالات العسكرية لتحسين الصور الحرارية وصور الأشعة تحت الحمراء والصور الرادارية، أيضا تستخدم لتحسين الصور الفضائية والجوية وصور طبعات الأصابع والصور المستخدمة في عملية التنقيب عن المعادن باستخدام الموجات الزلزالية.[7]

هدف البحث:

البحث الحالي يهدف إلى دراسة الحجم الحبيبي للأغشية المحضرة بأسماك مختلفة من خلال الحصول على صور رقمية مكبرة لهذه الأغشية ودراسة الخصائص التركيبية لها باستخدام عدد من تقنيات معالجة الصور.

العمل التجريبي:

تحضير الأغشية:-

لتحضير أغشية اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3) [8] الرقيقة بطريقة الرش الكيميائي الحراري، استخدمت مادة نترات الحديد المائية ($Fe(NO_3)_3.9H_2O$) وهي مادة صلبة ذات لون ابيض إذا كانت جافة تماماً، وذات لون برتقالي فاتح عند ذوبانها بالماء، وهي مادة سريعة الذوبان بالماء، وزنها الجزيئي (404.02 g/mol)، وقد تم تحضير محلولها بتركيز مولاري (0.1 mol/L) وذلك بإضافة (4.0402 g) منها في (100 ml) من الماء المقطر بصورة تدريجية وباستخدام خلاط مغناطيسي (Magnetic Stirrer)، وبعد إكمال عملية الإذابة والحصول على المحلول المناسب يرشح جيداً باستخدام ورق الترشيح للحصول على محلول رائق متجانس خال من العوالق. واخيراً يوضع هذا المحلول في خزان جهاز الرش. والعلاقة الاتية استخدمت للحصول على الوزن المراد اذابتهُ ضمن العيارية في أعلاه:

$$M = (W_t / M_{wt}) . (1000/V)$$

حيث: M: التركيز المولاري، W_t:حجم الماء المقطر، V: الوزن المطلوب اذابتهُ، M_{wt}: الوزن الجزيئ لمادة ($Fe(NO_3)_3.9H_2O$). ويمكن الحصول على أغشية اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3) الرقيقة برش المحلول على قواعد ساخنة من الزجاج وبدرجة حرارة (420^oC).

الحصول على الصور:

بعد إن تم الحصول على اغشية اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3) والمحضرة باسماك مختلفة، يتم تكبيرها بمقدار 400x باستخدام المجهر الضوئي (نوع Biological Microscope) ذي الكاميرا الرقمية (نوع N-200M) المربوطة مباشرةً بالحاسوب والذي يمكن من خلاله رؤية الصورة على الشاشة مباشرةً, والشكل (1) يوضح عدد من

الصور الممثلة لعينات الدراسة والتي تم الحصول عليها باستخدام الكاميرا الرقمية المربوطة بين المجهر الضوئي والحاسوب، ويتم دراسة الصورة الرقمية المدخلة بعدد من الخطوات وكالآتي:

- توحيد الصور بحجم واحد (NxM) حيث تمثل N و M أبعاد الصورة. والصور الحالية من نوع (bmp) بأبعاد (256×256).
- تطبيق عدد من التقنيات الخاصة بالصور الرقمية على الصور وهي:

- تقنية Smudge Stick: وهو تأثير يضاف إلى الصور الحقيقية بحيث يعطي الناتج النهائي انطباع وكأن الصورة مرسومة بأقلام تلوين خشبية.
- تقنية Stained Glass: يؤدي تطبيق هذه التقنية إلى وجود تأثير في الصور ذات طابع يظهر الصورة كالزجاج الملطخ أو المبقع بالألوان.[9]
- تقنية Film Grain: إن تطبيق هذه التقنية يؤدي إلى خلق تأثير فني في الصور ذات طابع محبب في هذه الصورة أو الفلم نتيجة لوجود حبيبات صغيرة متباينة اللون.[9]
- تقنية Pixel-Pointillist paintings: وهو فلتر يقوم بتركيب البيكسلات ذات اللون الموحد إلى خلايا خالقاً انطباعاً كأننا ننظر إلى صورة معروضة بحبيبات دائرية ذات أقطار مختلفة.[9]

- بعدها طبقت تقنية الترابط correlation (باستخدام برنامج بلغة Visual Basic) على الصورة الناتجة ومقارنة النتائج التي حصلنا عليها للأغشية، واستحصال النتائج من تلك الصور.

النتائج والمناقشة:

تبين الأشكال (2) و(3) و(4) و(5) تطبيق التقنيات Stained Glass و Smudge Stick و Film Grain و Pixel-Pointillist على التوالي على الصور في الشكل(1).

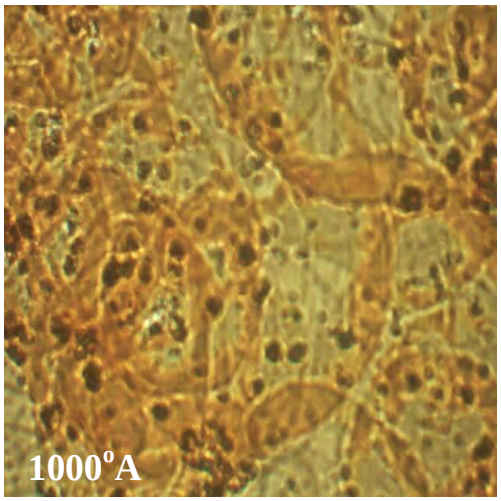
تم استخدم برنامج بلغة V.B لحساب معدل حجم الحبيبات للعينات قيد الدراسة باستخدام تقنية الترابط، والشكل (6) يوضح تطبيق هذه التقنية على صور الناتجة من تطبيق تقنية Smudge Stick، وتم تطبيق هذا البرنامج على التقنيات المذكورة سابقاً، واستخلصت النتائج في الجدول (1) . والملاحظ من الجدول أن الحجم الحبيبي ازداد مع زيادة السمك مع اختلاف نمط الحبيبة.

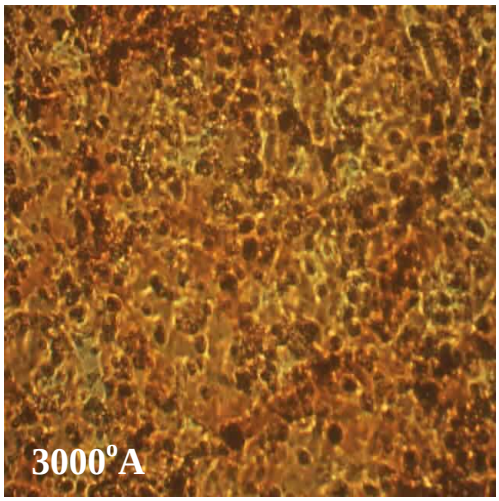
الاستنتاجات:

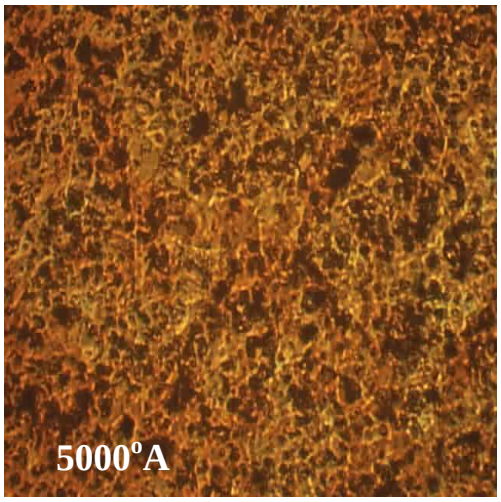
في ضوء نتائج البحث الحالي تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

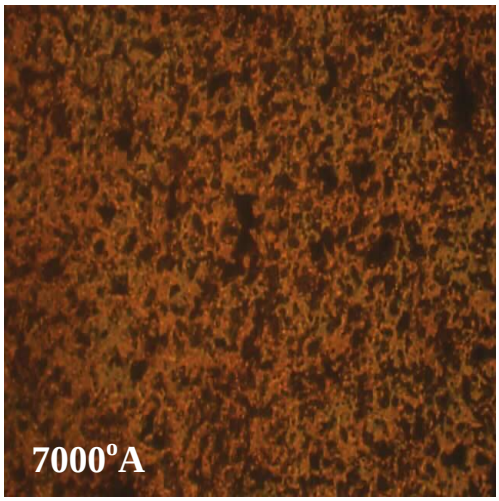
1- يزداد الحجم الحبيب مع زيادة السمك.

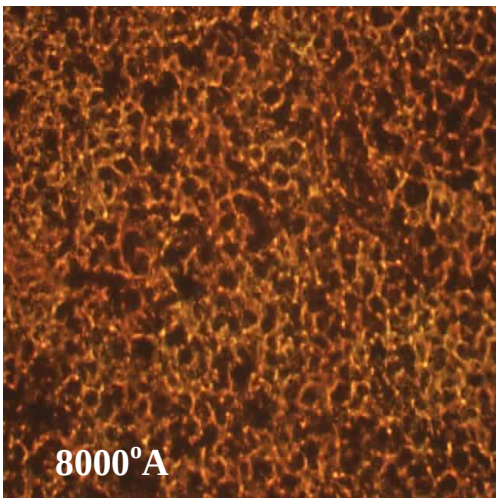
2- نمط الحبيبة يميل إلى الشكل البيضوي بصورة عامة.



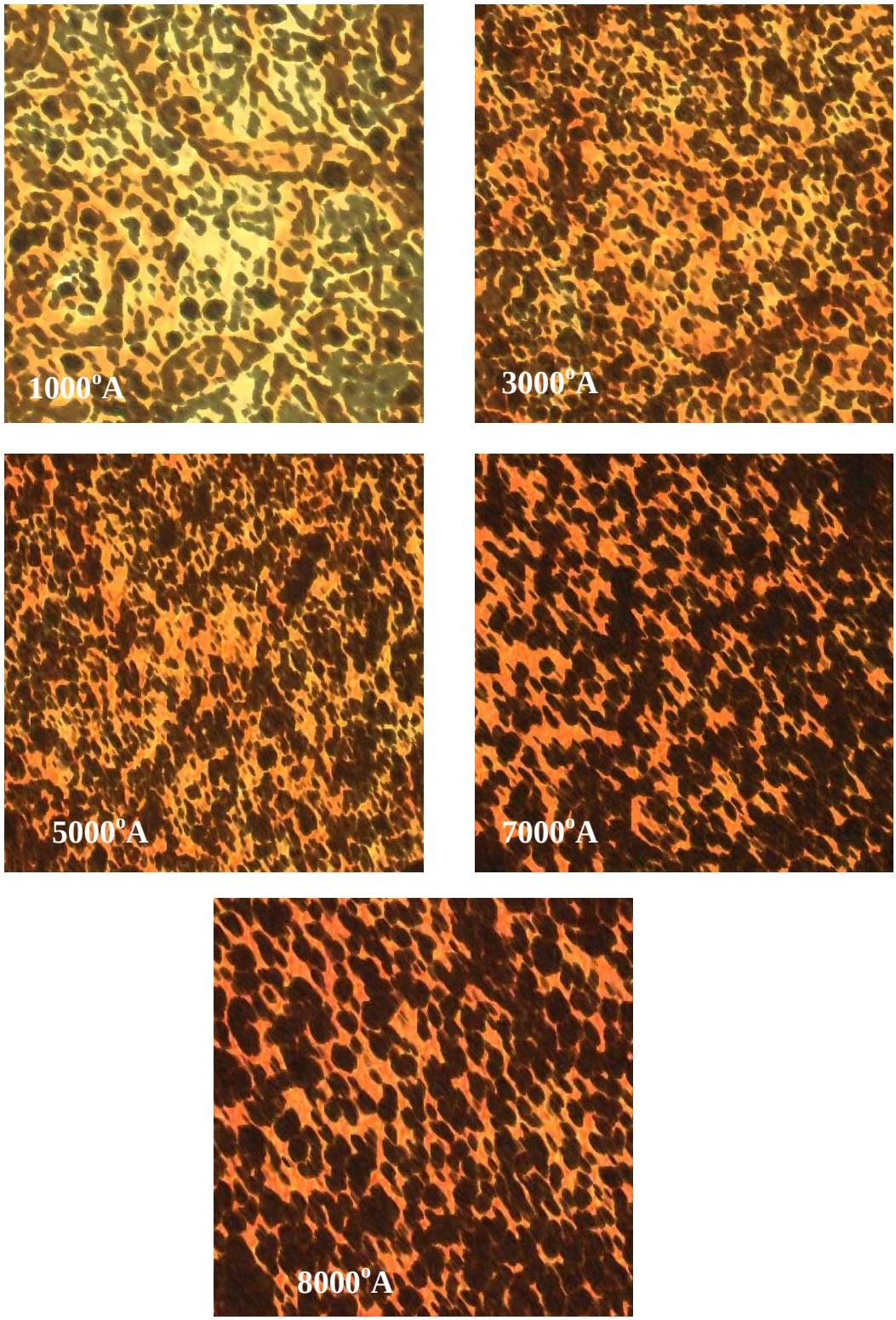




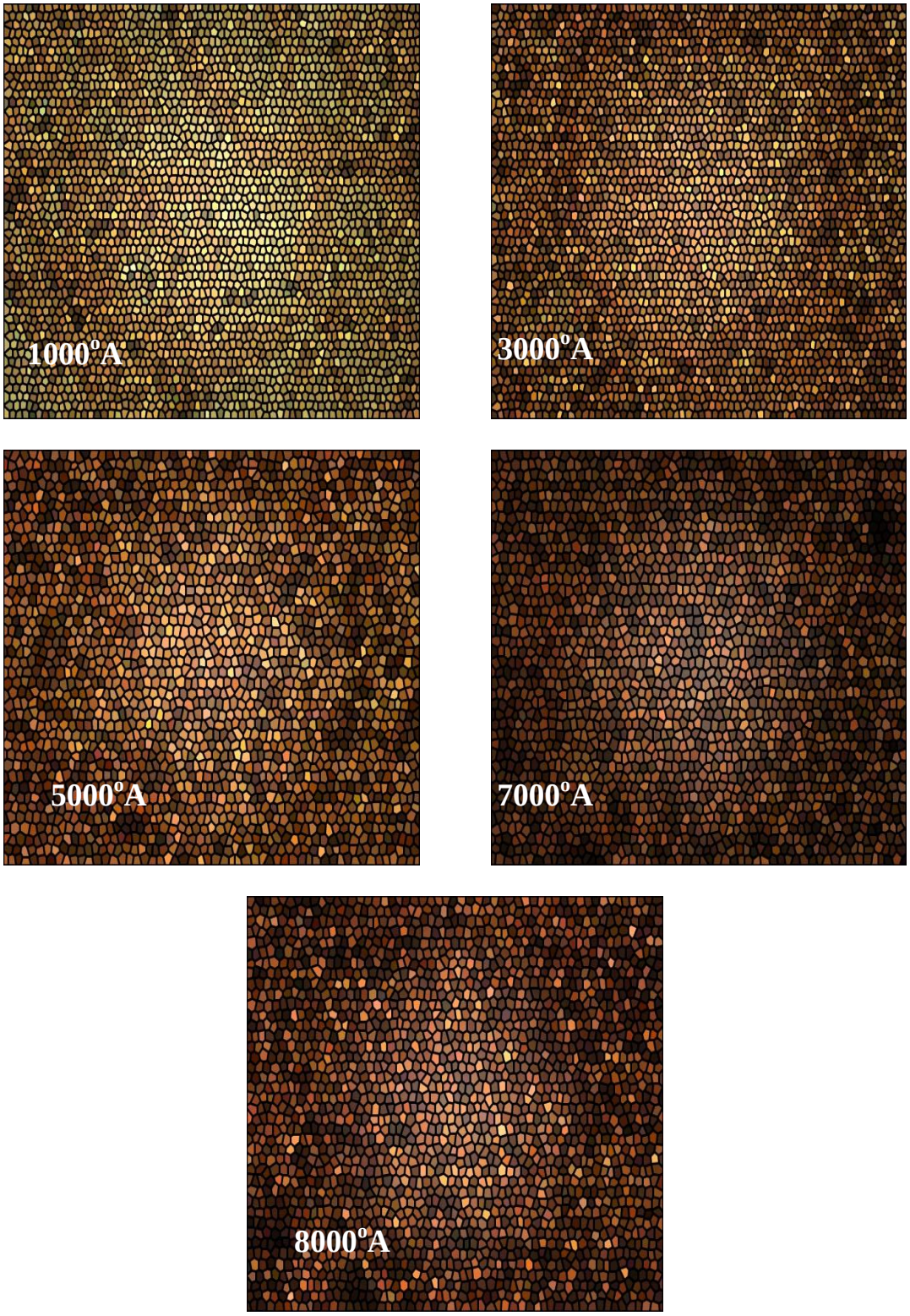




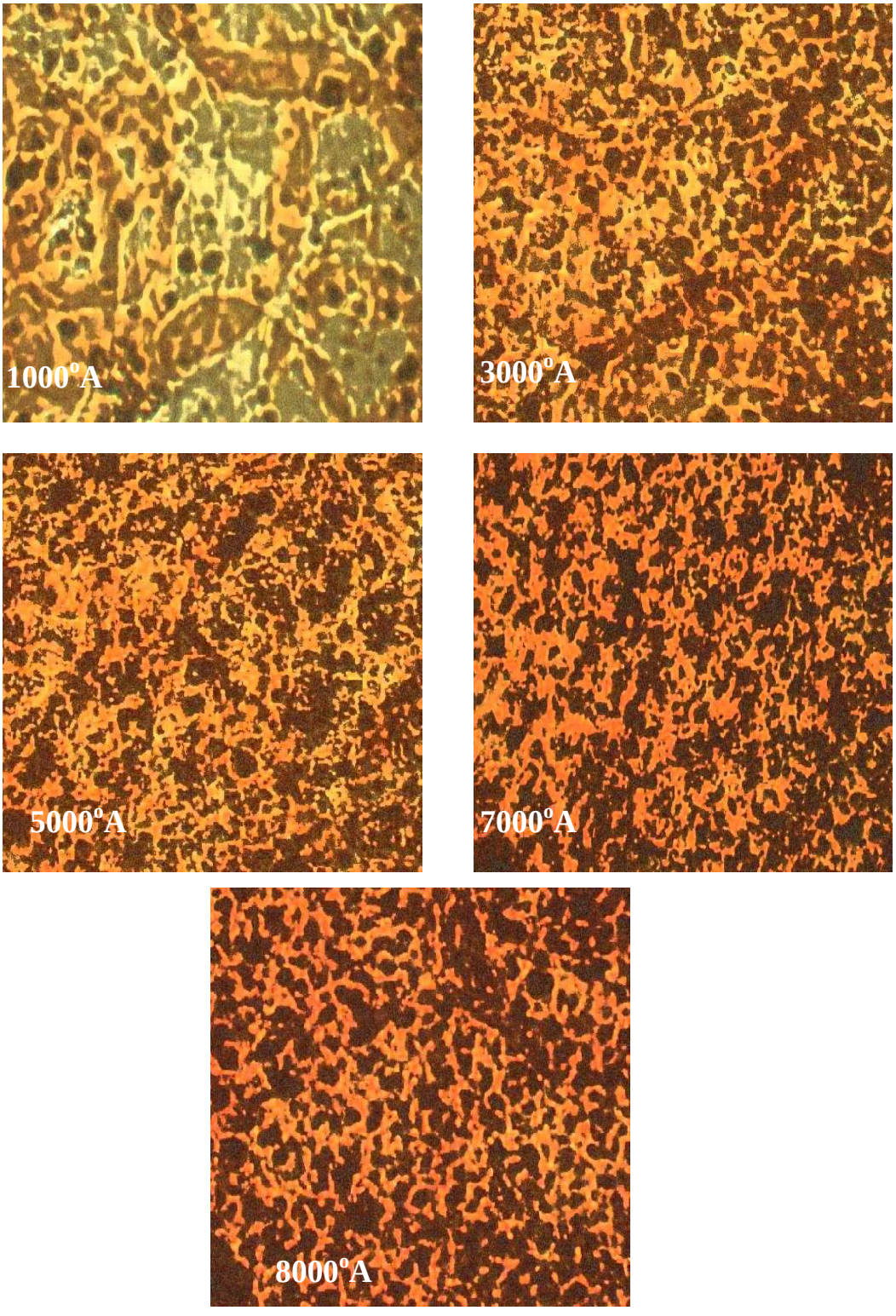
الشكل (1) صور رقمية مكبرة بمقدار 400x لأغشية Fe_2O_3 المحضرة بأسماك مختلفة



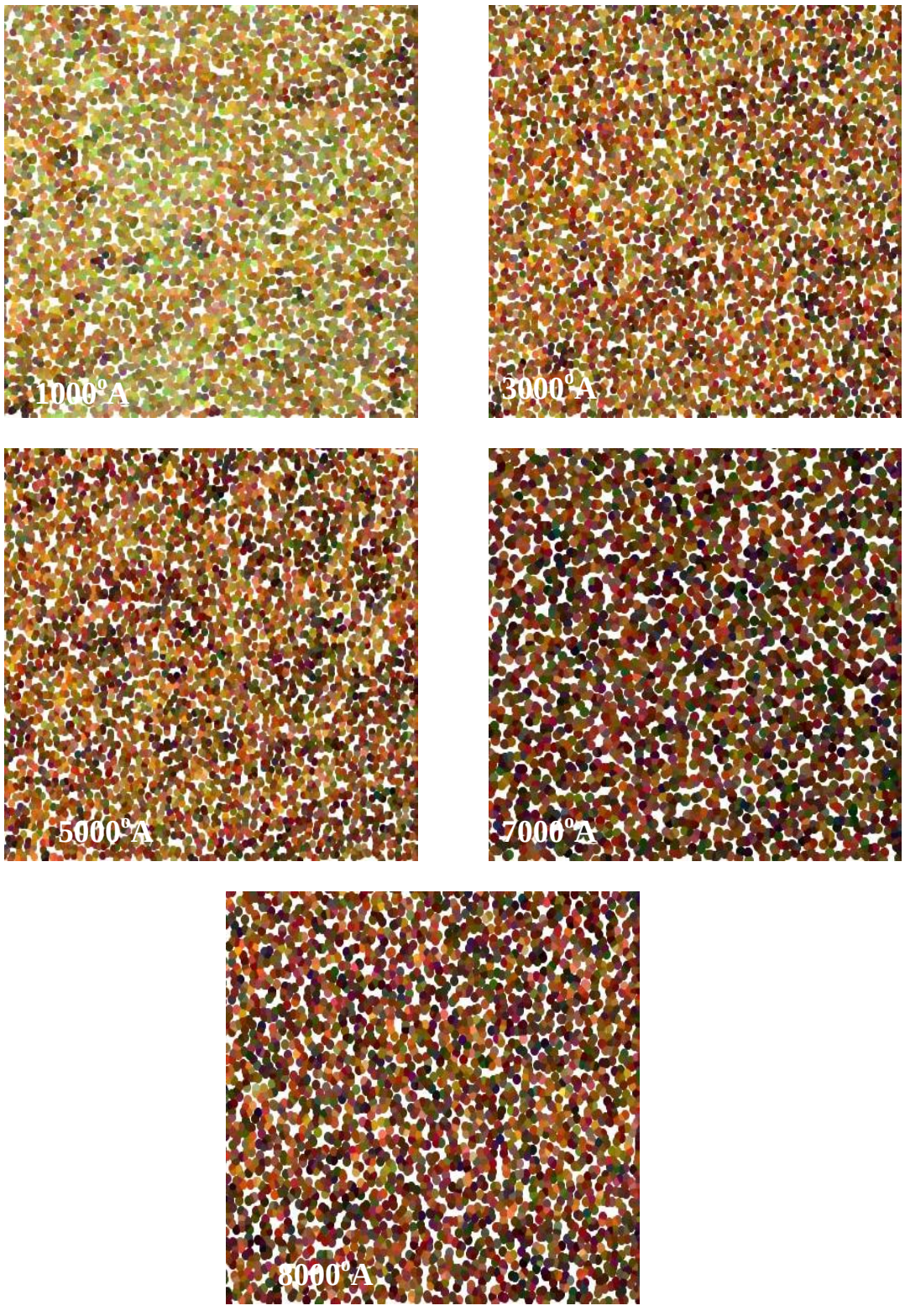
الشكل (2) تطبيق تقنية Smudge Stick على أغشية Fe_2O_3 المحضرة بأسماك مختلفة والظاهرة بالشكل (1)



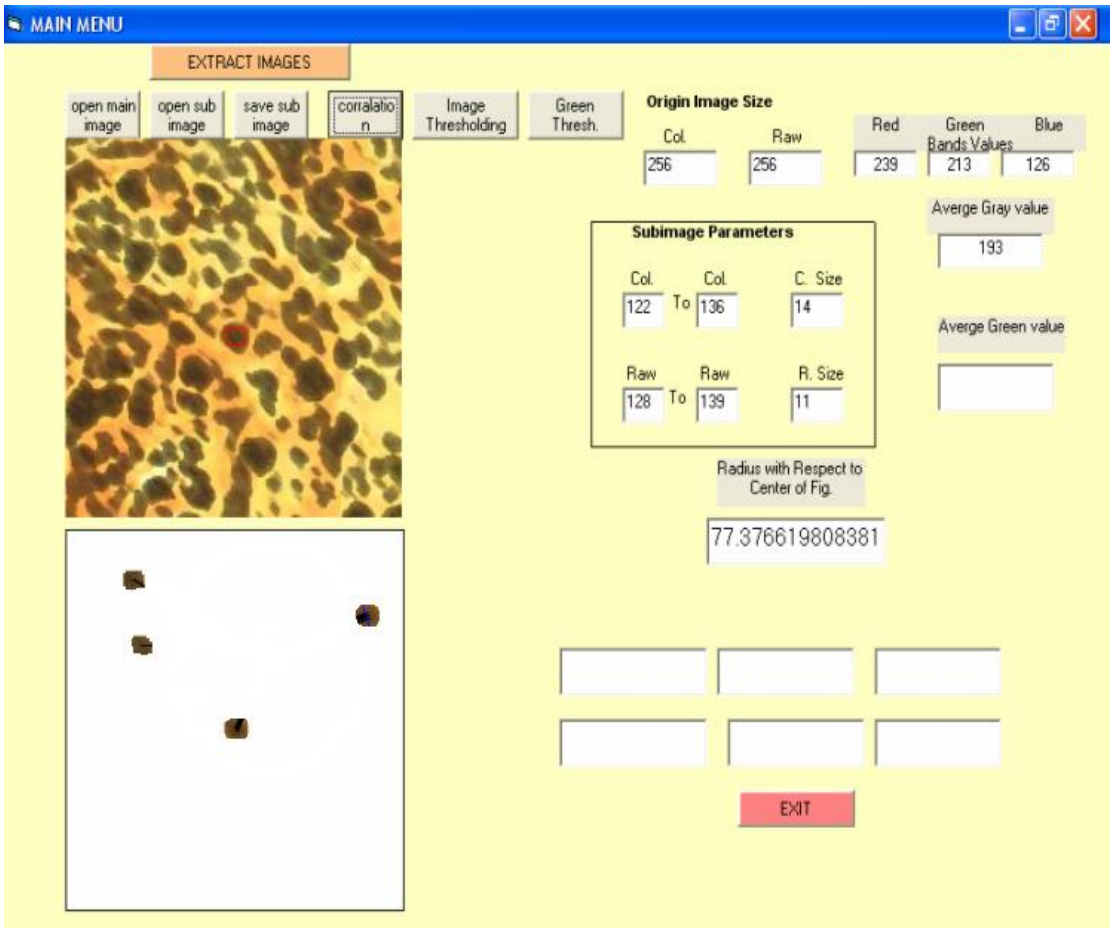
الشكل (3) تطبيق تقنية Stained Glass على أغشية Fe_2O_3 المحضرة بأسماك مختلفة والظاهرة بالشكل (1)



الشكل (4) تطبيق تقنية Film Grain على أغشية Fe_2O_3 المحضرة بأسماك مختلفة والظاهرة بالشكل (1)



الشكل (5) تطبيق تقنية Pixel-Pointillist على أغشية Fe_2O_3 المحضرة بأسماك مختلفة والظاهرة بالشكل (1)



الشكل (6) تطبيق تقنية الترابط باستخدام برنامج بلغة VB لغشاء اوكسيد الحديديك (Fe_2O_3) المحضرة بسمك 1000^oA

الجدول (1) معدل الحجم الحبيبي بوحدة الـــpixel للأغشية المحضرة باسماك مختلفة

التقنيات المطبقة	Pixel-Pointillist	Film Grain	Stained Glass	Smudge Stick
الغشاء المحضر	معدل الحجم الحبيبي (pixel)			
1000 Å°	31	44	35	45
3000 Å°	32	45	34	48
5000 Å°	33	45	39	50
7000 Å°	36	48	40	51
8000 Å°	38	49	40	53
الشكل (النمط)	دائري	بيضوي	مضلع	بيضوي

المصادر

[1] O. S. Heavens, *"**The Film physics***", Methum and colted, (1970) .

[2] K. L. Chopra, *"**Thin Film Phenomena***", Mc. Graw-New York, (1969).

[3] محمد أمين سليمان، احمد باشا وشريف خيري، "***فيزياء الجوامد***"، مطبعة دار الفكر العربي، 2000.

[4] D. C. Altamirano, G. Torres, R. Castandeo, O. Jimeuz, J. Marquez and J. J. Imenez, Super Ficies, 13, 66, 2001.

[5] S. Perkins, A. Walker and E. Wolfart, "***Image Processing Operation Reference***", Depart. of Artificial Intelligence, Univ. of Edinburgh, UK, the Hypermedia Image Processing Reference, (1994) Bob Fisher, http://www.cee.hw.ac.ukhipr/html/ hipr_top.html.

[6] J. Sabins, "***Remote sensing; principles and interpretation: Digital image processing***", New York, (1987), www.ciesin.org /docs/ 005-477/005-477. html.

[7] P. Taylor, "***Computer aided detection***", Centre for Health Informatics and Multiprofessional Education, Royal Free & University College London Medical School, London, UK, Symposium Mammographicum (2002) .

[8] وداد هنو عباس، "**دراسة تأثير المعاملة الحرارية والسمك على الخواص البصرية والتركيبية لأغشية (Fe_2O_3) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب الكيميائي الحراري**"، رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية ،(2005) .

[9] Andy Gruenberg, Encarta. 1993-2006 Microsoft Corporation. (2007) .