

استخدام أنسب الخامات البوليمرية للطباعة بتقنية الإلكتروفوتوجراف السائل لتحقيق
الجودة الطباعية (قياس اللون، الكثافة، النمو النقطي)

Using the most suitable polymeric materials used for printing on the liquid
electrograph technique to achieve the printing quality (color “L,a,b”,
density and dot gain)

أ.د/ جورج نوبار سيمونيان

عميد كلية التصميم والفنون الإبداعية - جامعة الأهرام الكندية - وأستاذ نظم الطباعة - قسم الطباعة والنشر والتغليف
- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Dr. George Nubar Simonyan

Dean of the College of Design and Creative Arts - Al-Ahram Canadian University -
Professor of Printing Systems - Department of Printing, Publishing and Packaging -
Faculty of Applied Arts - Helwan University

george@nubar.net

أ.د/ نصر مصطفى محمد

أستاذ نظم الطباعة - قسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Dr. Nasr Mostafa Mohamed

Professor of Printing Systems - Department of Printing, Publishing and Packaging -
Faculty of Applied Arts - Helwan University

nmoustafa62@gmail.com

الباحث/ عادل طه محمد محمد

باحث دكتوراه - قسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
ومدير عام مطابع وزارة العدل المصرية

Researcher/ Adel Taha Mohammed Mohammed

PhD researcher - Department of Printing, Publishing and Packaging - Faculty of
Applied Arts - Helwan University

General Manager of MOJ printing press

cleverdesigner77@yahoo.com

ملخص البحث:

تواجه بعض الوثائق مشكلة التلف نتيجة قصر العمر الافتراضي لها، ومن الجدير بالذكر هنا أن الإتجاه العالمي وأيضا
بجمهورية مصر العربية حديثا يسير نحو استخدام البوليمر كبديل عن الخامات الورقية التقليدية في العديد من الوثائق
الهامة، ويقابل ذلك مواجهة العديد من التحديات ومنها الجودة الطباعية عند الطباعة على الخامات البوليمرية، ومن أشهر
الطرق الطباعية الحديثة تقنية الإلكتروفوتوجراف السائل مثل طابعات إتش بي إنديجو التي تجمع بين طريقتي طباعة
الليثو-أوفست التقليدية من حيث استخدام وسيط مطاطي لنقل الصورة بالطابعات وبين الطباعة الرقمية الإلكتروفوتوجرافية
من حيث آلية التعريض للصورة باستخدام الصورة الإلكتروستاتيكية لذلك تسمى بطباعة الأوفست الرقمية، ولذا كان من
الضروري تحديد أنسب الخامات البوليمرية المستخدمة بجمهورية مصر العربية للطباعة عليها بتقنية الإلكتروفوتوجراف
السائل للحصول على الجودة الطباعية المطلوبة (قياس اللون، الكثافة، النمو النقطي)، ولتحقيق هذا الهدف تم تنفيذ التجارب
باستخدام العديد من الخامات البوليمرية على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ، وتوصلت نتائج التجارب
الى أن خامات (S.S.R.P(special synthetics resin paper) ،خامة Poly art) لا تقبل الطباعة بتقنية

الإلكتروفوتوجراف السائل، وكانت أفضل جودة طباعية على خامة Teslin polymers SP على الرغم من أنها أقل من القيم القياسية لـ ISO 12647-2، على الرغم من أن خامة SYNAPS polymers OM أعطت نتائج جيدة في بعض قياسات الجودة، حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لقياسات الجودة لخامات البوليمر، وعليه فقد توصل الباحث الى أنه لا يوصى بالطباعة على خامات (Poly art ، S.S.R.P) بتقنية الإلكترونيفوتوجراف السائل حيث أنها لا تقبل الطباعة عليها بتلك التقنية الطباعية، وأن أفضل خامة عند استخدام تقنية الإلكترونيفوتوجراف السائل هي خامة Teslin polymers SP فقد كانت أنسب الخامات البوليمرية المستخدمة بجمهورية مصر العربية للطباعة عليها بهذه التقنية من حيث الجودة.

الكلمات المفتاحية:

الجودة الطباعية - قياس اللون - الكثافة - النمو النقطي .

Abstract:

Some documents face the problem of damage as a result of their short life span, and it is worth noting here that the global trend and also in the Arab Republic of Egypt recently is moving towards the use of polymers as an alternative to traditional paper materials in many important documents, and this corresponds to facing many challenges, including print quality when printing on Polymeric materials, and one of the most famous modern printing methods is liquid electro photographic technology such as Indigo printers, which combine the two traditional litho-offset printing methods in terms of using a rubber medium to transfer the image in printers and the electro photographic digital printing in terms of the mechanism of exposure to the image using the electrostatic image, so it is called digital offset printing. It was necessary to determine the most suitable polymeric materials used in the Arab Republic of Egypt to print on it using liquid electrophotography to obtain the required print quality (color measurement, density, point growth), and to achieve this goal, experiments were carried out using many polymeric materials on the HP Indigo 7800 printer, and results were reached. Experiments to that ores (special synthetics resin paper) SSRP, Poly art material does not accept liquid electro photographic printing, and it was the best print quality on Teslin polymers SP even though it was lower than the standard values of ISO 12647-2, although SYNAPS polymers OM gave good results in Some quality measurements, as there are no reference values for the quality measurements of polymer materials, and accordingly the researcher concluded that it is not recommended to print on materials (SSRP, Poly art) using liquid electrophotography, as it is not acceptable to print on it with this printing technique, and that the best material is when using The liquid electro photographic technique is Teslin polymers SP, as it was the most suitable polymeric material used in the Arab Republic of Egypt to print on it with this technology in terms of quality.

Keywords

Printing quality - $L^*a^*b^*$ - density - dot gain - ISO12647-2.

تمهيد ومقدمة:

تواجه بعض الوثائق مشكلة التلف نتيجة قصر العمر الافتراضى لها سواء من حيث خامة الوثيقة أو من حيث عمليات الطباعة عليها، ومن الجدير بالذكر هنا أن الإتجاه العالمى وأيضاً بجمهورية مصر العربية حديثاً يسير نحو استخدام البوليمر كبديل عن الخامات الورقية التقليدية فى العديد من الوثائق الهامة، ويقابل ذلك مواجهة العديد من التحديات ومنها الجودة الطباعية عند الطباعة على الخامات البوليمرية.

تتكون كلمة البوليمر من المقطعين اللاتينيين: بولي poly بمعنى متعدد، ومير mer الجزء؛ أي إن الكلمة تعني متعدد الأجزاء^(١)، والأساس في التفريق بين البوليمرات والجزيئات الأخرى الكبيرة هو وجود الوحدات المتكررة (المونومرات) في سلاسل البوليمر. ويحدث هذا في عملية البلمرة، والتي ترتبط فيها المونومرات معا لتكوين سلسلة طويلة من البوليمر^(٢)، وإن للقوى الجزيئية بين الجزيئات في البوليمرات تأثير كبير على خواصه الفيزيائية مثل (درجة الإنصهار - اللزوجة - الذوبان - الثبات الحرارى والتبلور - وغيره...) ^(٣)

ومن أشهر الطرق الطباعية الحديثة تقنية الإلكترونياتوجراف السائل والتي تعتمد على الجمع بين طريقتي طباعة الليثو-أوفست المستخدمة على نطاق واسع في طباعة الوثائق الورقية التقليدية بجمهورية مصر العربية وبين الطباعة الرقمية الإلكترونياتوجرافية^(٤) مثل طابعات إتش بى إنديجو التي تجمع بين طريقتي طباعة الليثو-أوفست من خلال استخدام وسيط مطاطي وبين الطباعة الرقمية الإلكترونياتوجرافية من خلال ميكانيكية التعريض (الصورة الإلكترونياتيكية) لذلك تسمى بطباعة الأوفست الرقمية، ولذا من الضروري تحديد مدى الملائمة الفنية للطباعة بتلك التقنية على الخامات البوليمرية.

مشكلة البحث:

تحديد أنسب الخامات البوليمرية المستخدمة بجمهورية مصر العربية للطباعة بتقنية الإلكترونياتوجراف السائل للحصول على الجودة الطباعية المطلوبة (قياس اللون، الكثافة، النمو النقطي).

هدف البحث:

الوصول إلى أنسب الخامات البوليمرية المتداولة بجمهورية مصر العربية من حيث الجودة الطباعية عند طباعتها بتقنية الطباعة الإلكترونياتوجراف السائل.

منهج البحث:

إستخدام البحث الوصفي لتوصيف الخامات المستخدمة والتقنيات الطباعية بالتجارب التي تمت دراستها بالبحث، كما إستخدم المنهج التجريبي والتحليلي للوصول الى النتائج ومناقشتها واستخلاص النتائج.

الخامات والأجهزة المستخدمة:

أولاً: خامات البوليمر المستخدمة بالتجارب

التجارب المنفذة تمت في ظروف الطباعة الطبيعية من حيث إضاءة الغرف الطبيعية البيضاء ودرجة الرطوبة والحرارة بالغرف العادية.

تم تنفيذ التجارب على بعض أنواع أوراق البوليمر لأكثر من شركة وبيانها كالتالى:

(١)- أفرخ تسلين البوليمرية Teslin polymers^(٥)

تصنع بواسطة شركة PPG Teslin® اليابانية، وهى عبارة عن فيلم أحادي الطبقة من البولي أوليفينات ذو القاعدة البوليميرية الصناعية والسيليكا الفريدة من نوعها وغير المطلية.

بعض الخصائص المميزة لأفرخ Teslin polymers وفقاً للموقع الرسمى للشركة المصنعة:

1. مادة قوية للغاية قابلة لإعادة التدوير وغير سامة، بالإضافة إلى أنها خفيفة الوزن.
2. للسصح الخارجى مقاومة جيدة للتقشر (التصفيح).
3. ذات ثباتية عالية فى الأبعاد.
4. تتميز بقدرتها على امتصاص وإنشاء روابط متشابكة قوية مع الأحبار والمواد اللاصقة والطلاء.
5. يمكن طباعتها على الوجهين.
6. تقاوم التآكل وتحمي النصوص المطبوعة والرسومات من التشويه.

7. تصبح مرنة في درجات الحرارة من ٧٠ درجة مئوية إلى ١٨٠ درجة مئوية.
8. كما تقوم الروابط الجزيئية الميكرونية microspores الموجودة في خامة Teslin بشكل طبيعي بامتصاص والتخلص من الكهرباء الساكنة ، مما يقلل من إمكانية التفريغ الكهربائي والإلتصاق بين الأفرخ عند نسبة رطوبة ٥٠ في المائة.
9. لها قابلية جيدة لعمليات التشطيب مثل التفتيح والتكسير والقابلة للطي والخياطة.
- وهذا النوع من الخامات يتم تصنيعه بعدة تخانات وإصدارات مختلفة، ويشار إلى درجات Teslin كحرف ورقم مثل "SP" "1000 الأحرف هي نوع ورق التسلين Teslin ويحدد اعتمادا على طريقة الطباعة والاستخدام النهائي ، والأرقام تمثل التخانة حيث 1000 هي (0.01 inch) 10 mil ، 600 هي (0.006 inch) 6 mil ، 700 هي (0.007 inch) 7 mil (inch، إلخ).

٢- أفرخ ساينابس البوليمرية SYNAPS polymers (٧) (٦)

يصنع في شركة أجفا باليابان وبلجيكا وهو عبارة عن ورق بوليستر غير الشفاف عالي الجودة مع لمسة نهائية غير لامعة معتم مغلف على الوجهين بطبقة مستقبلة للحبر، وليس لديه اتجاه للألياف مثل الورق التقليدي، متاح في مجموعة متنوعة من الأشكال والأوزان وفقاً لنوع الطباعة المستخدمة عليه، وأنواعه هي:

SYNAPS PS - SYNAPS XM - SYNAPS OM

وقد تم استخدام خامة SYNAPS OM بالتجارب المنفذة في البحث

والخصائص الرئيسية (Synaps® OM) لها هي كما يلي:

اللون: أبيض ، غير لامع

المتانة: له مقاومة عالية للتمزق، مقاومة كيميائية عالية، مقاومة للماء - مقاومة ممتازة للخدش في ظروف الهواء الطلق العادية (بدون خدش مادي) - مع ملاحظة أنه ستتأثر مقاومة الخدش سلبيًا بالغمر لفترات طويلة في الماء

الخواص الإلكترونية: - لا توجد مشاكل في الشحن الإلكتروني في الظروف العادية

قابلية الطباعة:

1. يمكن استخدام الأحبار التي تجف بالامتصاص أو الأكسدة أو القابلة للجفاف بالأشعة فوق البنفسجية
 2. ذات سرعة عالية للجفاف
 3. مناسب للطباعة بالشبكات عالية الدقة بما في ذلك شبكات التسطير الشبكي المعدل.
 4. مناسبة لطباعة الليثو- أوفست وطباعة الشبكة والطباعة البارزة المرنة (الفلكسو) والطباعة الغائرة (الروتوجرافير).
- كما أنها مناسبة للطباعة بالنفث الحبري باستخدام أحبار الأشعة فوق البنفسجية، كما أنها مناسبة جداً للطباعة بالطابعات الرقمية HP Indigo ، كما أنها غير مناسبة بطابعات النفث الحبري بالأحبار المائية، وأيضاً غير مناسبة للطباعة الكهروضوئية ذات الحبر الجاف.
- مقاومة درجات الحرارة: من -٤٠ درجة مئوية إلى +٩٥ درجة مئوية.
- التقادم الزمني: - لا يتغير لونها في الظروف البيئية العادية (بعيداً عن ضوء الأشعة فوق البنفسجية القوي)
- الخصائص البيئية: - لا يتم استخدام مكونات سامة أو ضارة بيئياً أثناء الإنتاج، وهي قابلة لإعادة التدوير.
- خواص التشطيب: قابلة للطي، التفتيح، التدبيس، اللصق.

وتوجد عدة أوزان من هذا النوع وهي:

٣٥٠/٢٥٠/٢٠٠/١٥٠/١٢٠) ٢م/م (٤٥٠/٣٠٠/٢٣٠/١٧٠/١٣٥

٣- أفرخ الأوراق الخاصة الراتنجية المصنعة S.S.R.P polymers (special synthetics resin paper) (١٠) (٩)

الشركة المصنعة هي شركة سيمكو (SEMCO Corporation) اليابانية.

المواصفات الفنية لورق SSRP وفقاً لما ورد بموقع شركة SIG المصرية:

1. ذات مقاومة عالية للماء
2. يمكن طباعته على الوجهين بالعديد من الطرق الطباعية
3. لا يمكن تمزقه باليد حيث أن مقاومة الشد تصل إلى ١٩١٥/سم^٢
4. يقبل التغليف الحرارى
5. من أشهر الأوزان المتاحة له ١٦٠، ٢٤٠ جم للمتر المربع
6. درجة العتامية تصل إلى حوالي ٩٥%

٤- أفرخ البوليمر الفنية المتعددة Poly art polymers (١١)

الشركة المصنعة هي شركة (Arbojex) ومقرها الأساسى هو: (أمريكا الشمالية ، المملكة المتحدة ، وفرنسا)

والخصائص الرئيسية لأفرخ Poly art polymers

1. ذات مقاومة جيدة للماء ، والتمزق ، وصديق للبيئة.
2. كما أن له مقاومة للمواد الدهنية ومعظم المنتجات الكيميائية (مثل الأمونيا والصودا الكاوية وكحول الأيزوبروبيل)
3. يمكن أن يتحمل الحرارة والبرودة الشديدة ، وتبقى ثابتة الأبعاد حتى +٦٠ درجة مئوية وحتى -٦٠ درجة مئوية.

ثانياً: أحبار التونر السائل لطابعات إتش بى إنديجو HP Indigo 7800 (١٢) (١٣)

وهي أحبار تعتمد على التونر السائل وذلك من خلال وجود (سائل / مذيب) لنقل جزيئات البيجمنت أو التونر للصورة وتسمى هذه النوعية من الأحبار بالأحبار الإلكترونية Electro Ink.

- حجم جزيئات التونر لها دققة جداً (٢:١ ميكرون) تقريباً.
- يتم تكوين الصورة فى ماكينات الإنديجو على الإسطوانة الموصلة للضوء والتي تسمى (PIP) Photo Image Plate ثم تنتقل إلى وسيط مطاطي مغطى بمادة مطاطية تصل درجة حرارته لما يقرب من ١٠٠ درجة مئوية وذلك حتى يساعد على تطاير المذيب الحامل للتونر ويقوم بصهر التونر (الراتنج) المترسب عليها فتتكون طبقة لزجة للصورة سمكها يصل إلى (1µ m) ولذلك تسمى بتقنية الأوفست الحرارية Thermal offset transfer technology ، ثم تأتي الخطوة الثانية وهي نقل الصورة على الخامة الطباعية وتلتصق الصورة بالخامة جيداً حيث أنها (الأكثر برودة).
- تتميز الأحبار الإلكترونية Electro Ink المستخدمة فى هذه الطابعات باللمعان عند استخدام أوراق متوسطة اللمعان.

ثالثاً: الملف التصميمي

تم تصميم ملف (Pdf file) على برنامج Adobe Illustratore CS5 يحتوى على العناصر التصميمية المطلوبة لتنفيذ التجارب ولإجراء القياسات المطلوبة يحتوى على عناصر خطيه (Vector line) وصور (Raster image) ويوضح شكل (١) التصميم المنفذ بالتجارب الطباعية:



جمهورية مصر العربية
وزارة العدل

وثيقة عقد زواج

قيد بسجل الأحوال المدنية برقم بتاريخ / /

يوقع على الكادر الأسفل لكل صورة من المأذون ويصير عليها بصمة إصبع الزوج والزوجة

إنه في يوم من شهر سنة هجرية الموافق سنة ميلادية الساعة ويحضرني تحقق لدى وعن يدي أنا /

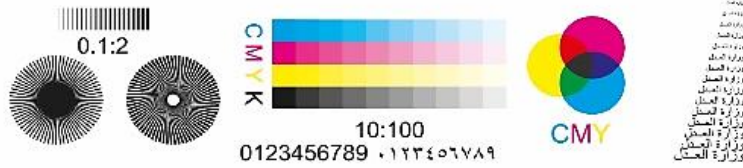
مأذون ناحية التابع لمحكمة للأحوال الشخصية للولاية على النفس بمنزل (مكان إنعقاد العقد) الكائن

بعد التحقق من شخصية الزوجين وقد أبدى الطرفان / أو من ينوب عنهما رغبتهما في توثيق زواجهما، وبعد أن عرفتهما بالمواقع الشرعية والقانونية أكد خلوهما منها كما قرر كل منهما خلوة من الأمراض التي تجيز التفريق طبقاً للشهادة الطبية الرسمية المرفقة.

إنعقاد الزواج الآتي بين:

(١) الزوج / المباشراً لعقد زواجه بنفسه أو وكيل عنه هو





شكل رقم (١): التصميم المستخدم بالتجارب

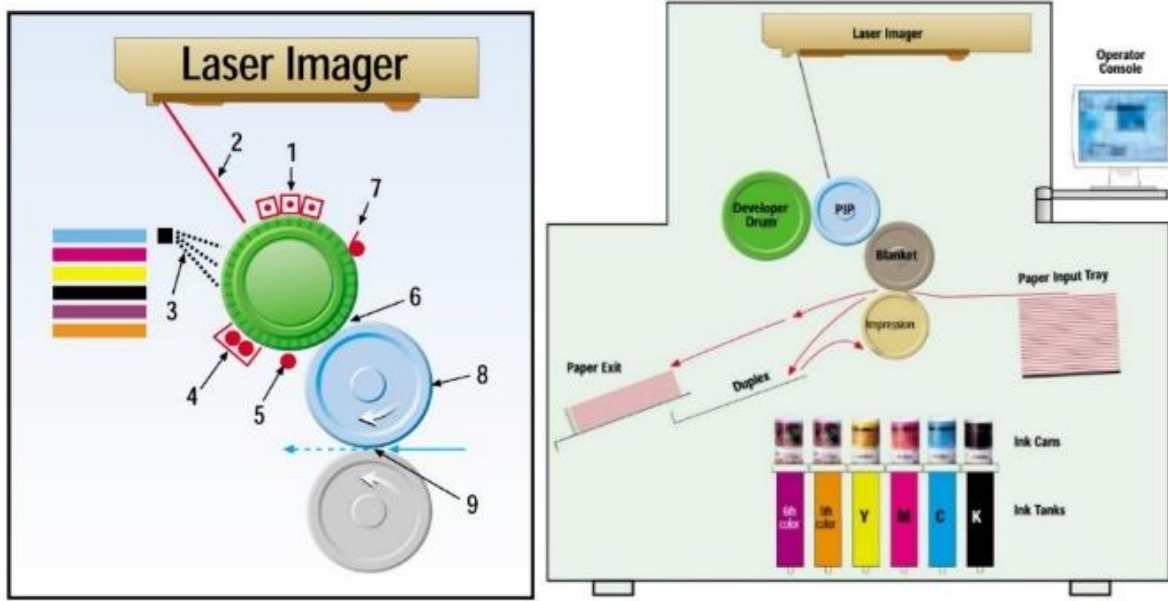
رابعاً: التقنية الطباعية المستخدمة بالتجارب (الإلكتروفوتوجراف السائل)

Liquid toner electrophotography (LEP)

تمت تنفيذ التجارب على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 تعتمد تكنولوجيا ماكينات الإنديجو على الجمع بين طريقتي طباعة الليثو- أوفست من خلال استخدام وسيط مطاطي وبين الطباعة الرقمية الإلكترونيفوتوجرافية من خلال ميكانيكية التعريض (الصورة الإلكترونيستاتيكية) لذلك تسمى بطباعة الأوفست الرقمية، حيث يتم طباعة الصورة على ثلاث مراحل:

1. تتكون الصورة أولاً على الإسطوانة الموصلة للضوء Photo Image Plate (PIP)
 2. ثم تنتقل إلى وسيط مطاطي خاص ساخن
 3. نقل الصورة على الخامة الطباعية وتلتصق الصورة بالخامة جيداً حيث أنها الأكثر برودة.
- وتتكون الصورة الملونة على إسطوانة الوسيط المطاطي بشكل كامل ثم تنتقل إلى الخامة في خطوة واحدة، (وهي تلك التي تم تنفيذ التجارب عليها)، وفيه لا تحتاج الخامة المطبوعة لوقت كبير للجفاف وإذا كان هناك رغبة يتم معالجة السطح في الحال.

ويوضح الشكل رقم (٢) التصميم البنائي لماكينات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800



شكل رقم (٢): التصميم البنائي لماكينات HP Indigo 7800

خامساً: الأجهزة المستخدمة في عمليات القياس

تم استخدام كل من:

(١)- جهاز (SpectroEye X.rite) spectrophotometer.

(٢)- جهاز (Digital microscope ST 1000) الميكروسكوب المستخدم لتصوير وتكبير العناصر المطبوعة.

الإختبارات والنتائج:

تم إجراء التجارب على خامات Poly art ، S.S.R.P ، SYNAPS OM ، Teslin SP ، وتبين من التجارب المنفذة

على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 عدم القدرة على التسجيل الطباعي لكل من خامة:

(Poly art ، S.S.R.P) وكل من الشكل رقم (٤)، (٥) يوضح العينة المطبوعة على خامة (Poly art ، S.S.R.P):



شكل رقم (٥):
عينة Poly art المطبوعة



شكل رقم (٤):
عينة SSRP المطبوعة

ويوضح الجدول رقم (١) قياس الكثافة بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من SP ، Teslin SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 :
جدول رقم (١): قياس الكثافة لعينات منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800

C	M	Y	K	الوجه/الظهر	الخامة
0.77	1.12	1	1.37	الوجه	أفرخ تسلين SP600
0.78	1.07	0.98	1.24	الظهر	
0.97	1.2	0.99	1.43	الوجه	أفرخ تسلين SP700
0.76	1.07	0.91	1.26	الظهر	
0.82	1.24	1.02	1.46	الوجه	أفرخ تسلين SP800
0.77	1.15	0.97	1.3	الظهر	
0.78	1.22	1	1.38	الوجه	أفرخ تسلين SP1000
0.78	1.1	0.96	1.31	الظهر	
0.76	1.09	0.92	1.25	الوجه	أفرخ تسلين SP1200
0.78	1.14	0.97	1.31	الظهر	
0.76	1.18	0.99	1.34	الوجه	أفرخ تسلين SP1400 HD
0.78	1.14	0.97	1.26	الظهر	
0.79	1.11	0.94	1.28	الوجه	أفرخ سنابيس OM 135GM
0.79	1.1	0.95	1.27	الظهر	
0.78	1.12	0.93	1.26	الوجه	أفرخ سنابيس OM 170GM
0.79	1.1	0.96	1.28	الظهر	
0.77	1.07	0.93	1.22	الوجه	أفرخ سنابيس OM 230GM
0.78	1.1	0.91	1.22	الظهر	
0.99	1.12	0.94	1.22	الوجه	أفرخ سنابيس OM 300GM
0.77	1.06	0.92	1.2	الظهر	

كما يوضح الجدول رقم (٢) لقياس النمو النقطة بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من SP ، Teslin SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800:

جدول رقم (٢): لقياس النمو النقطة بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ،
HP Indigo 7800 SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو

C	M	Y	K	الوجه/الظهر	الخامة
18	14	21	12	الوجه	أفرخ تسلين SP600
21	16	22	15	الظهر	
20	14	18	13	الوجه	أفرخ تسلين SP700
19	17	22	15	الظهر	
20	15	20	14	الوجه	أفرخ تسلين SP800
18	13	17	12	الظهر	
17	12	17	11	الوجه	أفرخ تسلين SP1000
18	15	20	13	الظهر	
18	13	18	10	الوجه	أفرخ تسلين SP1200
19	14	20	12	الظهر	

16	11	18	10	الوجه	أفرخ تسلين SP1400 HD
17	11	18	12	الظهر	
22	19	22	17		أفرخ سنابس OM 170GM
24	21	24	20		أفرخ سنابس OM 135GM
22	17	24	16		أفرخ سنابس OM 300GM
19	15	22	15		أفرخ سنابس OM 230GM

ويوضح الجدول رقم (٣) لقياس اللون بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من SP

، Teslin ، SYNAPS OM منقذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800:

جدول رقم (٣): لقياس اللون بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ،

HP Indigo 7800 منقذة على طابعات إتش بي إنديجو SYNAPS OM

C			M			Y			K			الوجه/ الظهر	الخامة
L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*		
62	-20	-38	54	66	-7	90	-5	81	28	0.4	0.7	الوجه	أفرخ تسلين SP600
62	-20	-38	53	68	-7	91	-5	82	24	0.15	0.7	الظهر	
63	-20	-38	55	67	-7	92	-5	77	28	0.4	0.6	الوجه	أفرخ تسلين SP700
62	-21	-39	51	69	-7	90	-6	80	22	0.15	0.5	الظهر	
61	-21	-39	52	71	-6	91	-5	82	21	0.06	1	الوجه	أفرخ تسلين SP800
63	-21	-38	52	68	-5	91	-5	81	26	0.3	0.6	الظهر	
63	-21	-38	54	68	-6	92	-5	80	26	0.3	0.8	الوجه	أفرخ تسلين SP1000
63	-21	-38.5	52	71	-5.6	92	-5	83	23	0.2	0.8	الظهر	
63	-20	-38	54	69	-5	92	-5	81	27	0.4	0.6	الوجه	أفرخ تسلين SP1200
64	-20	-38	55	68	-5	93	-5	80	27.5	0.4	0.5	الظهر	
64	-20	-37	54	69	-3	93	-4	82	28	0.3	0.6	الوجه	أفرخ تسلين

63	-21	-37	53	71	-3.5	92	-4.6	84	25	0.2	0.6	الظهر	SP1400 HD
61	-19	-37	53	66	-4	90	-4.5	78	26	0.3	1.6		أفرخ سنابس OM 170GM
62	-20	-36	54	67	-3	92	-4	81	26	0.3	1.7		أفرخ سنابس OM 135GM
63	-20	-37	54	68	-4	93	-4	78	29	0.3	2		أفرخ سنابس OM 300GM
63	-21	-37	55	67	-4	93	-4	80	29	0.3	2		أفرخ سنابس OM 230GM

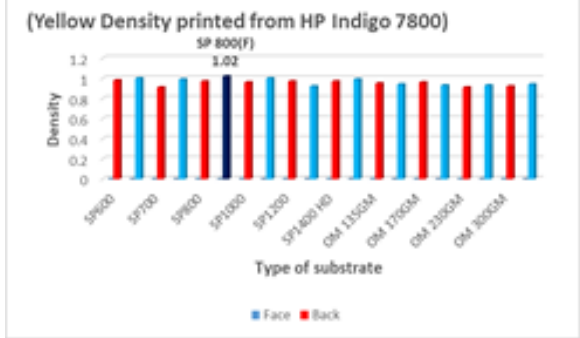
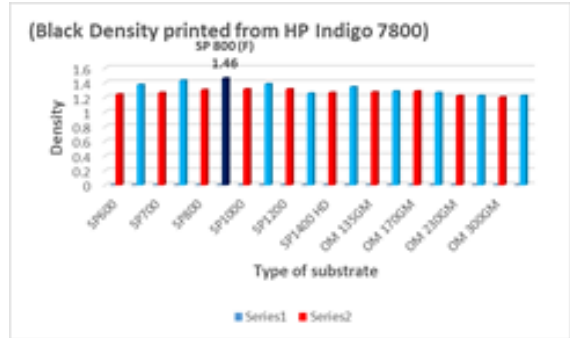
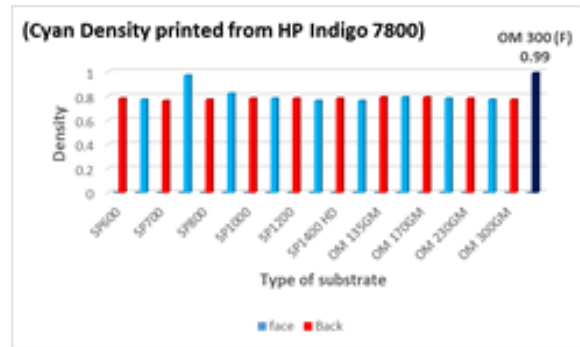
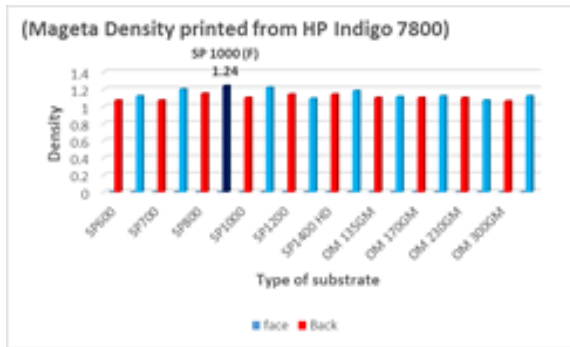
المناقشة والإستنتاجات:

تم تحليل نتائج القياسات للعينات المنفذة على الخامات البوليمرية المختلفة وباستخدام تقنية الإلكتروني جراف السائل على طابعة (HP Indigo 7800) ومقارنة النتائج بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 في تحليل تلك النتائج.

أولاً: قياس الكثافة لعينات منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800

يوضح الشكل رقم (٦) قياس الكثافة بنتيبت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP

، SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800



شكل رقم (٦): قياس الكثافة لأحبار (C,M,Y,K) بنتيبت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800

كما يوضح الجدول رقم (٤) القيم القياسية لقياس الكثافة لـ ISO 12647-2 والمستخدم في تحليل النتائج:

جدول رقم (٤): القيم القياسية لقياس الكثافة لـ ISO 12647-2

Substrate for printing	Solid ink density			
	K	C	M	Y
Gloss coated paper	1.85	1.50	1.40	1.30
Matt coated paper	1.85	1.50	1.40	1.30
Uncoated paper	1.50	1.30	1.40	1.10

وقد تمت مقارنة النتائج بالقيم القياسية لكثافة الأحبار على الورق المغطى وذلك لأنه أقرب لخامة البوليمر في امتصاص الحبر وتغلغل داخل الخامة.

ويتضح من الشكل رقم (٦) ومن نتائج القياسات أن أعلى قيمة كثافة للحبر السيان Cyan كانت على وجه خامة SYNAPS polymers OM 300 وكانت (٠,٩٩) ويتبين هنا أن الكثافة للحبر السيان Cyan على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (١,٥) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر.

كما يتضح أن أعلى قيمة كثافة للحبر الماجنتا Magenta كانت على وجه خامة Teslin polymers SP1000 وكانت (١,٢٤) ويتبين هنا أن الكثافة للحبر الماجنتا Magenta على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (١,٤) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر. وأيضاً يتضح أن أعلى قيمة كثافة للحبر الأصفر Yellow كانت على وجه خامة Teslin polymers SP800 وكانت (١,٠٢) ويتبين هنا أن الكثافة للحبر الأصفر Yellow على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (١,٣) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر. وأيضاً تبين أن أعلى قيمة كثافة للحبر Black كانت على وجه خامة Teslin polymers SP800 وكانت (١,٤٦) ويتبين هنا أن الكثافة للحبر Black على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (١,٨٥) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر.

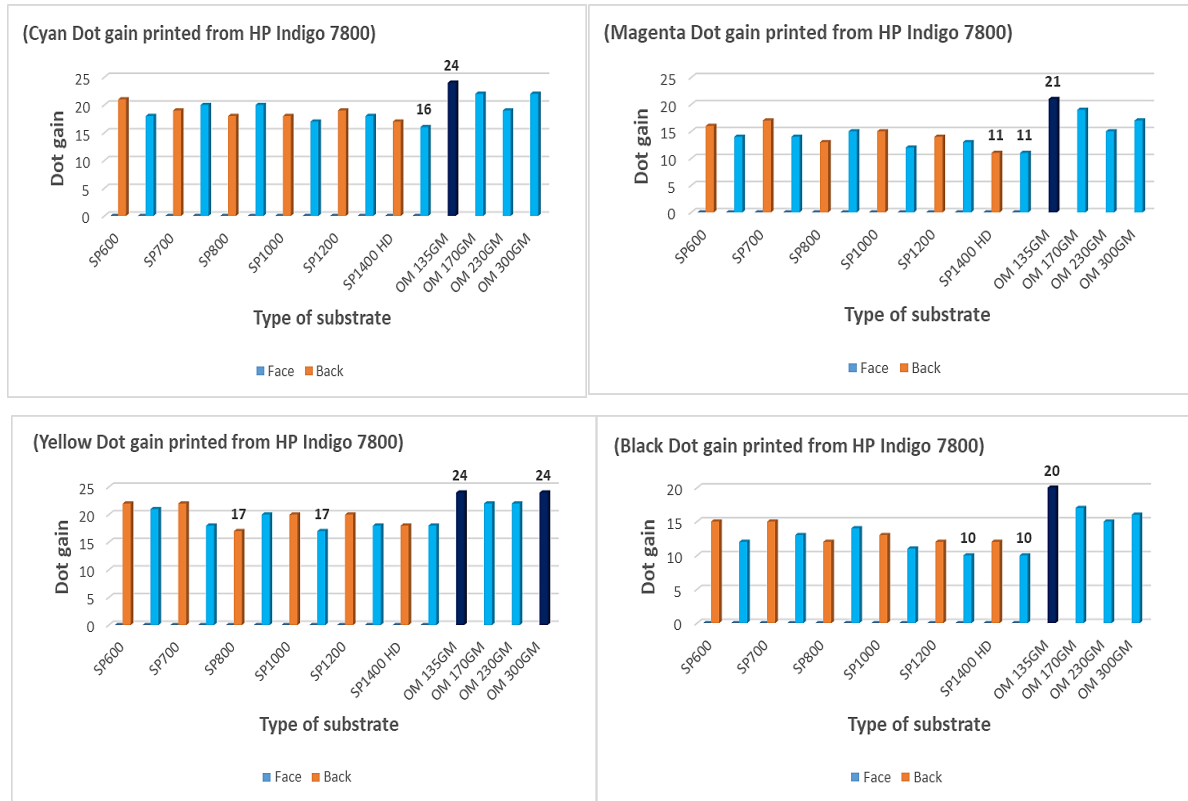
الخلاصة

ومما سبق يوضح جدول رقم (٥) قياس أعلى قيم الكثافة لأحبار (C,M,Y,K) ببتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ومقارنتها بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2:

جدول رقم (٥): قياس أعلى قيم الكثافة لأحبار (C,M,Y,K) ببتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ومقارنتها بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2

C		M		Y		K	
OM 300GM	ISO 12647-2	SP1000	ISO 12647-2	SP800	ISO 12647-2	SP800	ISO 12647-2
0.99	1.5	1.24	1.4	1.02	1.3	1.46	1.85

ثانياً: قياس النمو النقطي لعينات منقذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800
ويوضح شكل رقم (٧) يوضح قياس النمو النقطي لعينات مطبوعة بطابعة إتش بي إنديجو HP Indigo 7800



شكل رقم (٧): يوضح قياس النمو النقطي لعينات مطبوعة بطابعة إتش بي إنديجو HP Indigo 7800

ويوضح الجدول رقم (٦) يوضح القيم القياسية لقياس النمو النقطي لـ ISO 12647-2 والمستخدم في تحليل النتائج:

جدول رقم (٦): القيم القياسية لقياس النمو النقطي لـ ISO 12647-2

Halftone value	Gloss coated paper	Matt coated paper	Uncoated paper
50% Cyan	8-10-12	09-12-15	12-16-20
50% Magenta	8-10-12	09-12-15	16-20-24
50% Yellow	8-10-12	09-12-15	12-16-20
50% Black	10-12-14	10-13-16	12-17-22

وقد تمت مقارنة النتائج بالقيم القياسية للنمو النقطي في المنطقة الشبكية ٥٠% تغطية للأحبار على الورق المغطي غير اللامع وذلك لأنه أقرب لخامة البوليمر في امتصاص الحبر وتغلغل داخل الخامة ودرجة لمعان سطح خامة البوليمر. و تبين القيم الموضحة بالجدول بعاليه (أقل قيمة والمتوسط وأعلى قيمة) على الترتيب لقيم النمو النقطي. بنشيت التقنية الطباعية باستخدام طابعة (HP Indigo 7800) وتغيير الخامة المطبوع عليها تبين الأتي:

ويتضح من الشكل رقم (٧) ومن نتائج القياسات أن أعلى قيمة للنمو النقطي للحبر السيان Cyan كانت على خامة SYNAPS polymers OM 135gm وكانت (٢٤)، وكانت أقل قيمة للنمو النقطي للحبر السيان Cyan كانت على خامة Teslin polymers SP1400 HD وكانت (١٦)، ويتبين هنا أن النمو النقطي للحبر السيان Cyan على خامة

OM 135gm أعطت قيم أعلى بنسبة ٦٠% من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (١٥)، كما أنه يتبين هنا أن النمو النقطة للحبر السيان Cyan على خامة SP1400 HD أعطت قيم أعلى بنسبة ٧٧,٨% من القيمة القياسية لأقل قيمة لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (٩).

كما يتضح أن أعلى قيمة للنمو النقطة للحبر الماجنتا Magenta كانت على خامة SYNAPS polymers OM 135gm وكانت (٢١)، وكانت أقل قيمة للنمو النقطة للحبر الماجنتا Magenta كانت على خامة Teslin polymers SP1400 HD وكانت (١١)، ويتبين هنا أن النمو النقطة للحبر الماجنتا Magenta على خامة OM 135gm أعطت قيم أعلى بنسبة ٤٠% من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (١٥)، كما أنه يتبين هنا أن النمو النقطة للحبر الماجنتا Magenta على خامة SP1400 HD أعطت قيم أعلى بنسبة ٢٢,٢% من القيمة القياسية لأقل قيمة لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (٩).

ويتضح أن أعلى قيمة للنمو النقطة للحبر الأصفر Yellow كانت على خامة SYNAPS polymers OM 135gm, 300gm وكانت (٢٤)، وكانت أقل قيمة للنمو النقطة للحبر الأصفر Yellow كانت على خامة Teslin polymers SP1000 , SP800 وكانت (١٧)، ويتبين هنا أن النمو النقطة للحبر الأصفر Yellow على خامة OM 135gm أعطت قيم أعلى بنسبة ٦٠% من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (١٥)، كما أنه يتبين هنا أن النمو النقطة للحبر الأصفر Yellow على خامة SP1400 HD أعطت قيم أعلى بنسبة ٨٨,٩% من القيمة القياسية لأقل قيمة لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (٩).

كما أن أعلى قيمة للنمو النقطة للحبر Black كانت على خامة SYNAPS polymers OM 135gm وكانت (٢٠)، وكانت أقل قيمة للنمو النقطة للحبر Black كانت على خامة Teslin polymers SP1400 HD, SP1200 وكانت (١٠)، ويتبين هنا أن النمو النقطة للحبر Black على خامة OM 135gm أعطت قيم أعلى بنسبة ٢٥% من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (١٦)، كما أنه يتبين هنا أن النمو النقطة للحبر Black على خامة SP1400 HD أعطت نفس القيم القياسية لأقل قيمة لهذا الحبر على الورق المغطى المطفى غير اللامع بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهى (١٠).

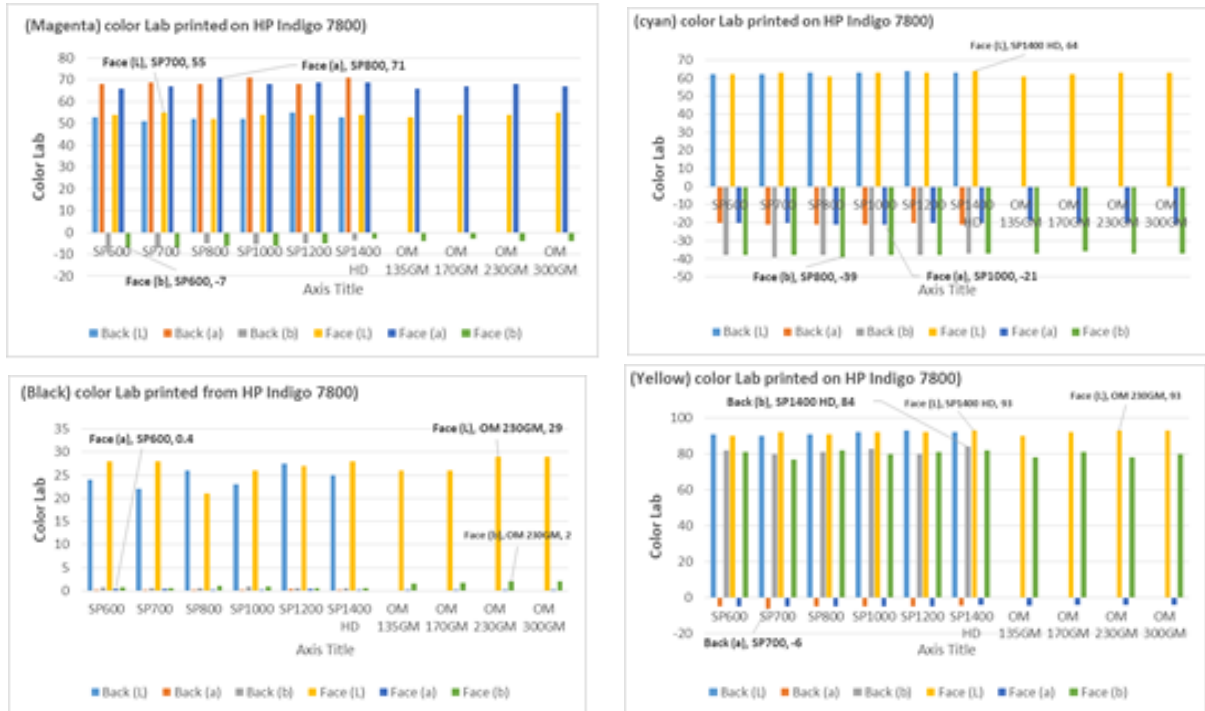
الخلاصة

يتضح مما سبق كما بالجدول رقم (٧) قياس أقل وأعلى قيم النمو النقطي لأحبار (C,M,Y,K) بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفاذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ومقارنها بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2:

جدول رقم (٧): قياس أقل وأعلى قيم النمو النقطي لأحبار (C,M,Y,K) بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفاذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ومقارنها بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2

C				M				Y				K			
أعلى قيمة		أقل قيمة		أعلى قيمة		أقل قيمة		أعلى قيمة		أقل قيمة		أعلى قيمة		أقل قيمة	
O	ISO	SP14	ISO	OM	ISO	SP14	ISO	OM	IS	SP	IS	O	ISO	SP1	O
M	126	00	126	135	126	00	126	135	O	100	O	M	126	400	126
135	47-	HD	47-	gm	47-	HD	47-	gm	47-	0	47-	135	47	HD	47-
gm	2		2		2		2		2		2	gm	:2		2
24	15	16	9	21	15	11	9	24	15	17	9	20	16	10	10

ثالثاً: قياس اللون (L,a,b) بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من HP Indigo 7800 منفاذة على طابعات إتش بي إنديجو SYNAPS OM ، Teslin SP يوضح الشكل رقم (٨) قياس اللون بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من Teslin SP ، SYNAPS OM منفاذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800 ،



شكل رقم (٨): قياس اللون بتثبيت التقنية الطباعية وتغيير الخامة لعينات من خامات وأوزان لكل من SYNAPS OM ، Teslin SP منفاذة على طابعات إتش بي إنديجو HP Indigo 7800

ويوضح الجدول رقم (٨) يوضح القيم القياسية لقياس اللون لـ ISO 12647-2 والمستخدمة في تحليل النتائج:

جدول رقم (٨): القيم القياسية لقياس اللون لـ ISO 12647-2

Color (L,a,b) for Matt coated paper			
Ink Color	L* _{b,c}	a* _{b,c}	b* _{b,c}
C	55	-37	-50
M	48	74	-3
Y	91	-5	93
K	16	0	0

ويتضح من الشكل رقم (٨) ومن نتائج القياسات أنه بالنسبة للحبر السيان Cyan كانت أعلى قيمة (L*_{b,c}) سُجلت على وجه خامة Teslin polymers SP1400 HD وكانت (٦٤)، وأن أعلى قيمة (a*_{b,c}) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP1000 وكانت (-٢١)، وأن أعلى قيمة (b*_{b,c}) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP800 وكانت (-٣٩)، ويتبين هنا أن (L*_{b,c}) للحبر السيان Cyan على خامة البوليمر أعطت قيم أعلى من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (٥٥) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر، كما أن (a*_{b,c}) للحبر السيان Cyan على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (-٣٧)، كما أن (b*_{b,c}) للحبر السيان Cyan على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (-٥٠).

وبحساب كلاً من: (١٤) (١٥)

$$\Delta L^* = L^*_{act} - L^*_{ref} = 64 - 55 = -9$$

$$\Delta a^* = a^*_{act} - a^*_{ref} = -21 - (-37) = 16$$

$$\Delta b^* = b^*_{act} - b^*_{ref} = -39 - (-50) = 11$$

وعليه يمكن حساب ΔE^*_{ab} للحبر السيان Cyan كالتالي:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} = \sqrt{(-9)^2 + (16)^2 + (11)^2} = 21.4$$

ويتضح من الناتج (٤, ٢١) أن هناك إنحراف كبير جداً في قيمة ΔE^*_{ab} للحبر السيان Cyan عن القيم المعيارية المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2.

كما يتضح من الشكل رقم (٨) ومن نتائج القياسات بالنسبة للحبر الماجنتا Magenta أن أعلى قيمة (L*_{b,c}) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP700 وكانت (٥٥)، وأن أعلى قيمة (a*_{b,c}) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP800 وكانت (٧١)، وأن أعلى قيمة (b*_{b,c}) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP700 وكانت (-٧)، ويتبين هنا أن (L*_{b,c}) للحبر الماجنتا Magenta على خامة البوليمر أعطت قيم أعلى من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (٤٨) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر، كما أن (a*_{b,c}) للحبر الماجنتا Magenta على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (٧٤)، كما أن (b*_{b,c}) للحبر الماجنتا Magenta على خامة

البوليمر أعطت قيم أعلى من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (-٣).
وبحساب كلاً من:

$$\Delta L^* = L^*_{act} - L^*_{ref} = 55-48=-7$$

$$\Delta a^* = a^*_{act} - a^*_{ref} = 71-(74)=-3$$

$$\Delta b^* = b^*_{act} - b^*_{ref} = -7-(-3)=-4$$

وعليه يمكن حساب ΔE^*_{ab} للحبر الماجنتا Magenta كالتالي:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} = \sqrt{(-7)^2 + (-3)^2 + (-4)^2} = 8.6$$

ويتضح من الناتج (٨,٦) أن هناك إنحراف كبير جداً في قيمة ΔE^*_{ab} للحبر الماجنتا Magenta عن القيم المعيارية المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2.

كما يتضح من الشكل رقم (٨) ومن نتائج القياسات بالنسبة للحبر الأصفر Yellow أن أعلى قيمة ($L^{*b,c}$) كانت على وجه خامة SYNAPS polymers OM 230gm، وأيضاً Teslin polymers SP1400 HD وكانت (٩١)، وأن أعلى قيمة ($a^{*b,c}$) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP700 وكانت (-٦)، وأن أعلى قيمة ($b^{*b,c}$) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP1400 HD وكانت (٨٤)، ويتبين هنا أن ($L^{*b,c}$) للحبر الأصفر Yellow على خامة البوليمر أعطت قيم متساوية مع القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (٩١) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية لخامات البوليمر، كما أن ($a^{*b,c}$) للحبر الأصفر Yellow على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (-٥)، كما أن ($b^{*b,c}$) للحبر الأصفر Yellow على خامة البوليمر أعطت قيم أقل من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (٩٣).

وبحساب كلاً من:

$$\Delta L^* = L^*_{act} - L^*_{ref} = 91-91=0$$

$$\Delta a^* = a^*_{act} - a^*_{ref} = -6-(-5)=-1$$

$$\Delta b^* = b^*_{act} - b^*_{ref} = 84-(93)=-9$$

وعليه يمكن حساب ΔE^*_{ab} للحبر الأصفر Yellow كالتالي:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} = \sqrt{(0)^2 + (-1)^2 + (-9)^2} = 9$$

ويتضح من الناتج (٩) أن هناك إنحراف كبير جداً في قيمة ΔE^*_{ab} للحبر الأصفر Yellow عن القيم المعيارية المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2.

كما يتضح من الشكل رقم (٨) ومن نتائج القياسات بالنسبة للحبر الأسود Black أن أعلى قيمة ($L^{*b,c}$) كانت على وجه خامة SYNAPS polymers OM 230gm وكانت (٢٩)، وأن أعلى قيمة ($a^{*b,c}$) كانت على وجه خامة Teslin polymers SP600 وكانت (٠,٤)، وأن أعلى قيمة ($b^{*b,c}$) كانت على وجه خامة SYNAPS polymers OM 230gm وكانت (٢)، ويتبين هنا أن ($L^{*b,c}$) للحبر الأسود Black على خامة البوليمر أعطت قيم أعلى مع القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 وهي (١٦) حيث أنه لا يوجد قيم مرجعية

لخامات البوليمر، كما أن $(a^{*b,c})$ للحبر الأسود Black على خامة البوليمر أعطت قيم أعلى من القيمة المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 (صفر)، كما أن $(b^{*b,c})$ للحبر الأسود Black على خامة البوليمر أعطت قيم أعلى من القيمة القياسية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2 (صفر). وبحساب كلاً من:

$$= 29-16=13 \Delta L^* = L^*_{act} - L^*_{ref}$$

$$\Delta a^* = a^*_{act} - a^*_{ref} = 0.4-(0)= 0.4$$

$$\Delta b^* = b^*_{act} - b^*_{ref} = 2-(0)= 2$$

وعليه يمكن حساب ΔE^*_{ab} للحبر الأسود Black كالتالي:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} = \sqrt{(13)^2 + (0.4)^2 + (2)^2} = 13.16$$

ويتضح من الناتج (١٣,١٦) أن هناك إنحراف كبير جداً في قيمة ΔE^*_{ab} للحبر الأسود Black عن القيم المعيارية المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2.

استخلاص النتائج:

توصل الدراس الى النتائج التالية:

- 1) خامات (Poly art ، S.S.R.P) لا تقبل الطباعة بتقنية الإلكتروفوتوجراف السائل
- 2) أفضل كثافة لونية لأحبار (C,M,Y,K) كانت على خامة Teslin polymers SP على الرغم من أنها أقل من القيم القياسية لـ ISO 12647-2، ما عدا كثافة الحبر السيان Cyan والتي كانت أفضل نتيجة له على خامة SYNAPS polymers OM.
- 3) أفضل نمو نقطي لأحبار (C,M,Y,K) كانت على خامة Teslin polymers SP على الرغم من أنها أعلى من القيم القياسية لـ ISO 12647-2.
- 4) أفضل قيم لونية (L,a,b) لأحبار (C,M,Y,K) كانت على خامة Teslin polymers SP على الرغم من أنها أقل من القيم القياسية لـ ISO 12647-2، ما عدا كثافة الحبر الأسود Black والتي كانت أفضل نتيجة لها على خامة SYNAPS polymers OM. كما أنه تلاحظ أن هناك إنحراف كبير جداً في قيمة ΔE^*_{ab} للأحبار (C,M,Y,K) عن القيم المعيارية المرجعية لهذا الحبر على الورق المغطى بالقيم القياسية لـ ISO 12647-2.

التوصيات:

وبناء على النتائج السابقة يوصى الدراس بما يلي:

- 1) عدم الطباعة على خامات (Poly art ، S.S.R.P) بتقنية الإلكتروفوتوجراف السائل حيث أنها لا تقبل الطباعة عليها بتلك التقنية الطباعية.
- 2) عند استخدام تقنية الإلكتروفوتوجراف السائل يفضل استخدام خامة Teslin polymers SP فقد كانت أنسب الخامات البوليمرية المستخدمة بجمهورية مصر العربية للطباعة عليها بهذه التقنية من حيث الجودة.

المراجع:

- 1) Dorel Feldman, Polymer History, Designed Monomers and Polymers 11 (2008)
- 2) Chanda M., Introduction to Polymer Science and Chemistry, CRC Press, Taylor and Francis Group, FL, USA, 2006

- 3) Kenneth S. Whiteley, T. Geoffrey Heggs, Hartmut Koch, Ralph L. Mawer, Wolfgang Immel (2005). "Polyolefins". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH.
- 4) Helmut Kipphn, "Hand Book of print media Heidelberg ", spring, Germany 2002
- 5) teslin@ppg.com
- 6) <http://www.nekoosacoated.com>
- 7) <http://www.agfa.com/synaps/dedicated>
- 8) <http://www.nekoosacoated.com/Products/Offset/Synaps-OM.aspx>
- 9) <http://www.semcointernational.com>
- 10) <http://sig-eg.com/index>
- 11) <https://www.polyart.com>
- 12) [www.http://hp.com/go/graphic-arts](http://hp.com/go/graphic-arts)
- 13) [www.http://hp.com/go/myhpindigoweb](http://hp.com/go/myhpindigoweb)
- 14) Perceptual difference in L * a * b * color space as the base for object color identification, Wojciech Mokrzycki, Maciej Tatol, August 2009.
- 15) [https://www.researchgate.net/publication/236595099_Perceptual_difference_in_\(L,a,b\)_color_space_as_the_base_for_object_color_identification.](https://www.researchgate.net/publication/236595099_Perceptual_difference_in_(L,a,b)_color_space_as_the_base_for_object_color_identification)