

## تأثير جودة الورق وخصائصه على جودة المنتج الطباعي ( مع التطبيق على الورق المنتج محلياً )

### The Impact of paper quality and its properties on the quality of the printed product (with the application on locally produced paper)

أ.د / جورج نوبار سيمونيان

أستاذ الطباعة الرقمية – عميد كلية الفنون الإبداعية – جامعة الأهرام الكندية

Prof. Dr. George Nubar Simonyan

Professor of Digital Printing - Dean of the Faculty of Creative Arts - Al-Ahram  
Canadian University

[george.nubar@acu.edu.eg](mailto:george.nubar@acu.edu.eg)

أ.د / إبراهيم عصمت والي

أستاذ إدارة اللون – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Dr. Ibrahim Esmat Waly

Professor of Color Management - Faculty of Applied Arts - Helwan University

[iwali@hotmail.com](mailto:iwali@hotmail.com)

مصمم / محمد السيد حسين على

دارس دكتوراه بقسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

وكيل إدارة التجهيزات الفنية – مطابع الأهرام التجارية

Designer.Mohamed Al-Sayed Hussein Ali

PhD student in the Department of Printing, Publishing and Packaging - Faculty of  
Applied Arts - Helwan University

Technical Equipment Management Agent - Al-Ahram Commercial Printing Press

[mohelsanaa\\_love@yahoo.com](mailto:mohelsanaa_love@yahoo.com)

### الملخص

تعتمد جودة المنتج الطباعي بشكل أساسي على مجموعة من العوامل ، أحد هذه العوامل هو " الورق " المستخدم في الطباعة ، ولا شك أن العلاقة بين جودة الورق وجودة المنتج الطباعي تعتبر عنصر هام في منظومة جودة صناعة الطباعة ، حيث يؤثر نوع الورق المستخدم وخصائصه على جودة الطباعة النهائية.

هذه الورقة البحثية تستعرض مقدار تأثير جودة الورق على النتيجة النهائية للمنتج الطباعي من خلال عدة جوانب مثل :

1- خصائص الورق ( وزن الورق وسمك الورق ولون الورق وملامسه ونوع التشطيب للورق ).

2- وضوح الصورة على الورق الطباعي ( جودة الصورة الطباعية من تفاصيل واللوان).

3- القيم اللونية الناتجة في المطبوعات.

4- طريقة الطباعة المستخدمة ، مثل ( ليثوأوفست – طباعة رقمية ).

### الكلمات المفتاحية

جودة الصورة الطباعية - الورق وتأثيره على جودة المطبوع - طباعة الليثوأوفست

**Abstract**

The quality of printed products depends significantly on a set of factors, one of which is the paper used in printing. Undoubtedly, the relationship between paper quality and the quality of the printed product is a crucial element in the quality system of the printing industry. The type and characteristics of the paper used have an impact on the final print quality.

This research paper examines the extent to which paper quality affects the final outcome of the printed product through several aspects:

- 1.Paper properties (paper weight, thickness, color, texture, and finish type).
- 2.Clarity of images on the printed paper (print image quality in terms of details and colors).
- 3.Color values achieved in the prints.
- 4.Printing methods used, such as lithography, offset printing, and digital printing.

**Keywords**

Print Image Quality- Paper and Its Effect on Print Quality- Litho Offset Printing

**المقدمة**

الورق هو منتج أساسي وشائع يستخدم على نطاق واسع في الحياة اليومية وتأثير جودة الورق وخصائصه على جودة المنتج الطباعي هو موضوع مهم يؤثر على نتائج الطباعة بشكل كبير، ولا شك أن العلاقة بين جودة الورق وجودة المنتج الطباعي تعتبر عنصر هام في منظومة جودة صناعة الطباعة، حيث يؤثر نوع الورق المستخدم وخصائصه على جودة الطباعة النهائية.

**مشكلة البحث**

- ١- ضعف جودة بعض المنتجات الطباعية وعدم قدرتها في إرضاء العملاء.
- ٢- ضعف خصائص بعض أنواع الورق المنتجة محلياً والتي بدورها تؤثر على جودة المنتج الطباعي.

**أهمية البحث**

زيادة الاعتماد على السوق المحلي من إنتاج الورق المصري ورفع معايير كفاءة الورق بما يحقق الجودة الطباعية المطلوبة للمنتج الطباعي.

**هدف البحث**

- ١- قياس جودة الورق (المنتج محلياً) وتأثيره على جودة اللون في المنتج الطباعي.
- ٢- دراسة الخواص الفيزيائية و الكيميائية للورق المنتج محلياً.

المنهج التجريبي من خلال المعلومات والبيانات عن المشكلة محل البحث والدراسة وتصنيفها والعمل على تحليلها واخضاعها للدراسة للوصول إلى النتائج المرجوة من البحث.

## - فروض البحث

- ١- جودة الورق تؤثر على جودة المنتج الطباعي.
- ٢- اختلاف خواص الورق تؤثر على القياسات اللونية للمنتج الطباعي.

## -الدراسات النظرية للبحث

- خصائص الورق وتأثيرها على جودة المنتج الطباعي:

### ١- خصائص كيميائية:

- ١- الرقم الهيدروجيني (PH) للورق : يؤثر على استقراره وطول عمره فالرقم الهيدروجيني القريب من التعادل (7 PH) للحد من التدهور الكيميائي.
- ٢- رطوبة الورق : يجب أن تكون نسبة الرطوبة في الورق متوافقة مع معايير معينة لضمان جودة الطباعة واستقرارها.
- ٣- الانبعاثات العضوية والمواد الضارة : يجب أن تكون الورقة خالية من المواد الضارة التي قد تؤثر على صحة المستخدمين أو البيئة.
- ٤- معايير اللون والسطوع : تشمل على درجة بياض وسطوع الورق، ويمكن قياسها باستخدام مقاييس معينة مثل CIE.
- ٥- ثبات الحبر : تفاعل الحبر مع الورق يؤثر على جودة الطباعة الورق، مما يؤثر على وضوح الألوان وتوزيع الحبر.
- ٦- تشطيب السطح : تغطية السطح بمواد تؤثر بشكل كبير على جودة الطباعة.
- ٧- الامتصاصية : تعد قدرة الورق على امتصاص الحبر عامل مؤثر في توزيع الحبر على الورق فالورق ذو الامتصاصية المناسبة يحافظ على توزيع الحبر بشكل متساوي مما يؤثر على جودة المنتج الطباعي.

## ٢- خصائص فيزيائية

- ١- وزن الورق : يعبر عنه بالجرام لكل متر مربع فوزن الورق يؤثر على كيفية استقباله للحبر وتسمى الأوزان الورقية التي يتراوح وزنها بين ٧٥ جراماً و ١٠٠ جراماً وزناً قياسيًّا للورق الذي يناسب معظم تطبيقات الأعمال فاختيار الورق المناسب لكل عملية طباعية يعد عاملاً مهماً في كفاءة وجودة المنتج الطباعي.
- ٢- سمك الورق : يشير إلى كثافة وسمك الورق وتأثيره على متانة الورق فسمك الورق يتناسب مع قوة الشد وبدوره يؤثر على جودة المنتج الطباعي.
- ٣- نعومة الورق : تؤثر على قدرة الورق على استقبال الحبر بشكل متساوي ودقيق، والتي بدورها تؤثر على جودة المنتج الطباعي فالورق الأملس ينتج صور أكثر وضوحاً وتفصيلاً دقيقة.
- ٤- صلابة الورق : تشير إلى قدرة الورق على مقاومة الانحناء فصلابة الورق تؤثر على كفاءة المنتج الطباعي.
- ٥- قوة الشد للورق : تشير إلى قدرة الورق على تحمل أعلى نسبة شد أثناء عملية الطباعة والتي بدورها تؤثر على استمرارية الطباعة بدون قطع للورق والتي تؤثر بدورها على سرعة العملية الطباعية وكفاءتها.



شكل (٢) جهاز Moisture Meter لقياس نسبة رطوبة الورق



شكل (١) جهاز ميكروميتر لقياس سمك الورق

## الدراسات التطبيقية للبحث

### ١- الأجهزة المستخدمة:

١-١ جهاز حاسب الى IBM بمواصفات DELL OPTILEX 7090 : يستخدم لعمل التجهيزات الفنية والمونتاج الإلكتروني للصفحات.

١-٢ جهاز اسبيكتوفوتوميتر لقياس التدرج اللوني والنقط الشبكية للألوان الأربعة ( C,M,Y,K ) بمواصفات SpectroDensitometer: هو جهاز القياس الحديث متعدد الأغراض لكل تطبيق من مرحلة ما قبل الطباعة إلى الطباعة. سواء كان ذلك في مرحلة ما قبل الطباعة للتحقق من الأدلة، أو لمراقبة الجودة المستمرة في المطبعة، أو أثناء فحص تسليم الورق ومنتجات الطباعة أو في مختبر الألوان يجمع هذا الجهاز بين صفات جهاز قياس الطيف عالي الدقة وجهاز قياس الكثافة سهل الاستخدام.

## TECHKON



شكل (٣) جهاز ( DENSITOMETER ) لقياس اشربة التحكم وقياس الكثافات اللونية

### ٣-١ ماكينة انتاج الألواح الطباعية. ( KODAK PLATES )

#### ٢- البرامج:

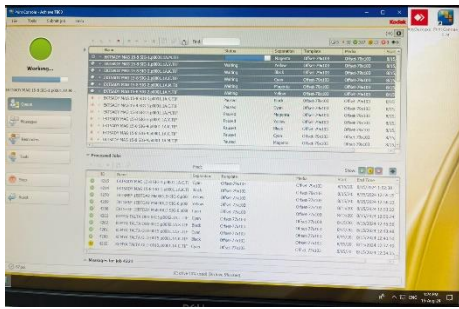
- ١-٢ برنامج Adobe Photoshop Cc لضبط الصور ومعالجتها وضبط الوانها لتحقيق الانتاج الطباعي المناسب.
- ٢-٢ برنامج Adobe Indesign Cc لتجهيز الصفحات وتنسيقها لانتاج صفحات المنتج الطباعي.
- ٣-٢ برنامج Kodak Press لعمل المونتاج الإلكتروني للصفحات و انتاج ملازم المنتج الطباعي وتجهيزها للطباعة.

نوفمبر ٢٠٢٤

مجلة التراث والتصميم - المجلد الرابع - عدد خاص (1)  
المؤتمر الاول لكلية التصميم والفنون الإبداعية جامعة الاهرام الكندية  
تحت عنوان (رؤية مستقبلية للصناعة المصرية)

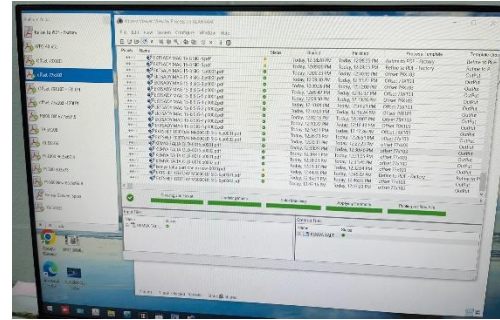


شكل (٤) ماكينة إنتاج الألواح الطباعية (Kodak plates)



شكل (٦) واجهة البرنامج لماكينة إنتاج الألواح الطباعية

بدء فصل الألوان الطباعية الأساسية (C,M,Y,K) PLATES



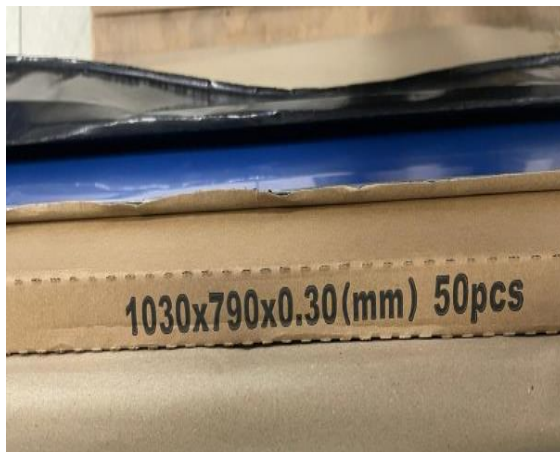
شكل (٥) واجهة البرنامج لماكينة إنتاج الألواح الطباعية

PLATES لإستقبال الملفات الطباعية قبل فصل ألوانها

### ٣- الأدوات

١- استخدام أسطح طباعية من نوع (Premia Cp -Saii) مقاس ١٠٣ X ٧٩ سم وهى عبارة عن ألواح من طراز Digital Thermal Positive Plate

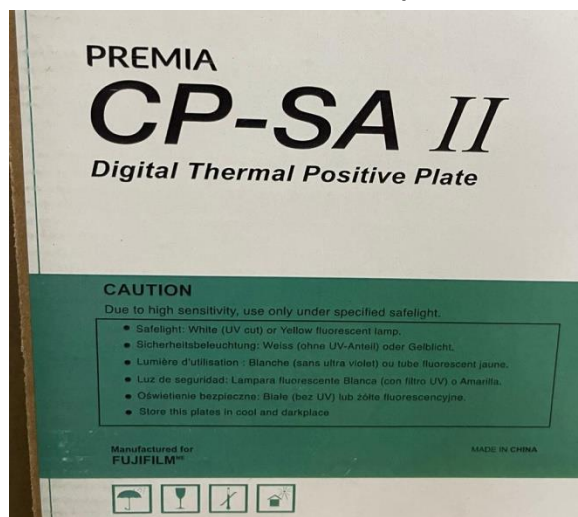
٢- استخدام اسطح طباعية من نوع (Al Ahram Trading II) مقاس ١٠٣x٧٩x٠,٠٣ mm



شكل (٨) مقاسات الاسطح الطباعية المستخدمة للإنتاج الطباعى



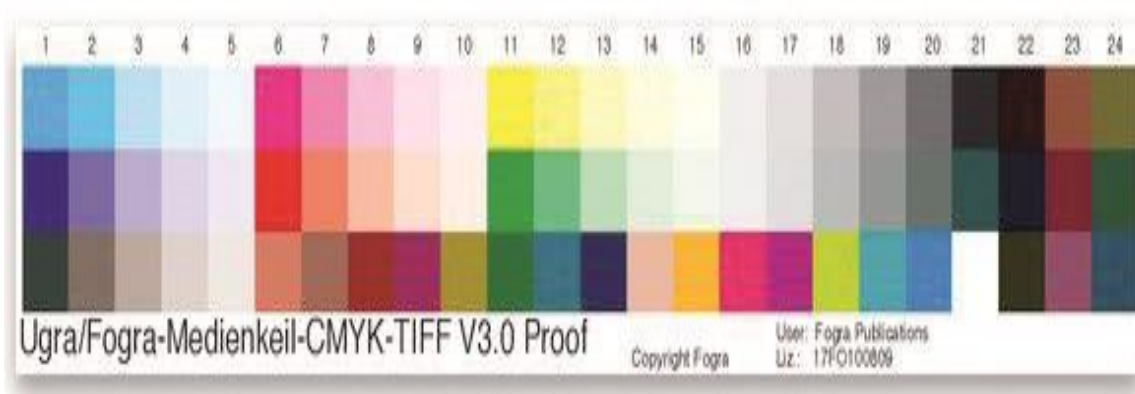
شكل (٧) أنواع الاسطح الطباعية المستخدمة للإنتاج الطباعى



شكل (٩) أسطح طباعية Premia Cp-Saii Digital Thermal Positive Plate

## - شريط تحكم لوني بنظام (FOGRA) والتي توضح مايلي

- ١- أشرطة تحكم (Patch Color) بمقاس ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر للفرخ المطبوع لتوضح الكثافة بنسبة ١٠٠ % لجميع الألوان.
- ٢- أشرطة تحكم توضح الكثافات المختلفة لكل لون على حدا من (٤٠ % إلى ١٠٠ %) لكل لون على حدا من الألوان .
- ٣- أشرطة تحكم بمقاس ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر (توضح الكثافات المختلفة لكل لون على حدا من الألوان الأساسية بكثافات 60 % , 70 % , 80 % , 90 % , 100 % , 10 % , 20 % , 30 % , 40 % , 50 %
- ٤- أشرطة تحكم بمقاس ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر لتوضح الكثافات بنسب ٤٠% , ٨٠% , ١٠٠% للألوان الأساسية وتكرار خط لكل لون من الألوان الأساسية بزواوية ٠ , ٤٥ , ٩٠ درجة .
- ٥- أشرطة تحكم بمقاس ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر لتوضح الترش لكل لون على حده.
- ٦- أشرطة تحكم بمقاسات ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر توضح الكثافات المختلفة لكل لون على حده من ٤٠ % إلى ١٠٠ %
- ٧- أشرطة تحكم من مقاس ٣,٦ X ٣,٦ ملليمتر توضح الكثافات المختلفة ٣٠ % الى ٦٠ % لكل لون على حده
- ٨- أشرطة تحكم بمقاس ٠,٨ X ٠,٨ ملليمتر توضح الكثافات المختلفة لإختلاط الألوان الأساسية لكل لون على حده



شكل (١٠) Color Bar بنظام Fogra لقياس كثافة وحجم النقطة الشبكية على الورق المطبوع لضبط جودة المنتج الطباعي



نوفمبر ٢٠٢٤

مجلة التراث والتصميم - المجلد الرابع - عدد خاص (1)  
المؤتمر الاول لكلية التصميم والفنون الإبداعية جامعة الاهرام الكندية  
تحت عنوان (رؤية مستقبلية للصناعة المصرية)

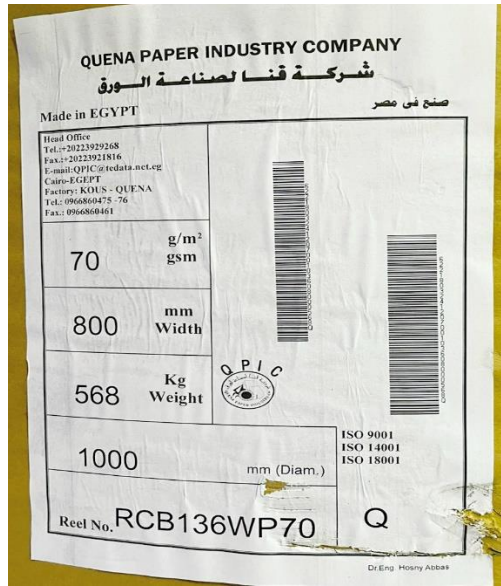
- دراسة تحليلية بين أنواع الورق المصري لبيان خصائص وتأثير جودة الورق على المنتج الطباعي  
أولاً : مواصفات الورق المصري من شركة قنا بوزن ٧٠ جم

- الوزن والحجم : يزن ٧٠ جم لكل متر مربع من الورق.

- النعومة : يتمتع بنعومة عالية وسطحية جيدة، مما يساعد على توفير طباعة بدون أى عيوب ويساهم في إظهار التفاصيل الدقيقة للمطبوع.

- الامتصاصية والثباتية : يتميز بالقدرة على توزيع الحبر بشكل متساوى وثبات الألوان وجودتها.

- الشفافية : يتمتع بشفافية متوسطة، مما يسهل استخدامه للطباعة على كلا الجانبين بدرجة جيدة.



شكل (١١) مواصفات ورق أبيض قنا ٧٠ جم.

- التجربة الأولى باستخدام ورق قنا أبيض ٧٠ جم

■ عدد العينات المستخدمة : تم عمل التجربة على عدد ٢٠ عينة طباعية

■ توقيت إجراء التجربة : تم أخذ العينات في العاشرة صباحاً

■ المكان : مطابع الأهرام التجارية

■ نوع الورق: استخدام ورق ابيض قنا ٧٠جم.

■ نوع الحبر: استخدام احبار طباعية للألوان الأساسية (باكين)

■ خطوات التجربة :

- عمل المونتاج الطباعي بمقاس ١٠٣\*٧٩ سم وارساله الى ماكينة انتاج الالواح الطباعية وتجهيز الأسطح الطباعية

(C,M,Y,K)

- يتم عملية الطبع على ورق قنا ٧٠ جم والبدء فى قياس الشريط اللونى ( color bar ) وقياس الكثافة والنمو النقطى للتأكد من جودة المنتج المطبوع.

- قياس النمو النقطى ( DOT GAIN )

- قياس المساحة النقطية ( DOT AREA )

- قياس الكثافة ( DENISTY )

جدول (١) : يوضح نسب Dot area & dot gain لورق قنا ٧٠ جم لنسبة منطقة مصمتة ١٠٠% للألوان الأساسية :

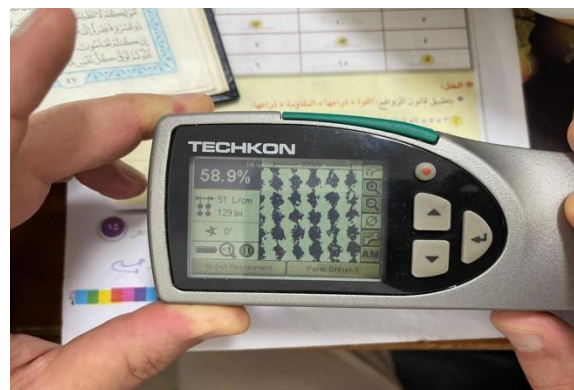
100%	Dot Area	Dot Gain
C	80.8	20.8
M	70.3	10.3
Y	63.6	3.6
K	75.8	15.8

جدول (٢) : يوضح يوضح نسب Dot Area & Dot Gain لورق قنا ٧٠ جم لنسبة منطقة مصمتة ٤٠% للألوان الأساسية :

40%	DOT AREA	DOT GAIN
C	53.8	13.8
M	49.4	9.4
Y	59	19
K	60.2	20.2



شكل (١٣) قياس وشكل النقطة الشبكية للون الأحمر M



شكل (١٢) قياس وشكل النقطة الشبكية للون الأصفر Y

ثانياً : مواصفات الورق المصري انتاج شركة أدفو بوزن ٧٠ جم

تقوم شركة مصر ادفو بانتاج لب الباجاس المبيض وغير المبيض والذي يتم انتاجه من باجاس قصب السكر (مصاصة القصب)، وكذلك انتاج ورق الكتابة والطباعة من الجرامات ٥٠ جم - ٥٥ جم، ٦٠ جم، ٧٠ جم، ٨٠ جم، ١٠٠ جم والمقاسات المختلفة.

- خامات التصنيع : ورق خالى من الخشب ١٠٠% خامات طبيعية ومتوفر بأحجام متعددة (لفات - رزم A3 - A4)

- الوزن : متوفر بأوزان عديدة من ٥٠ جم إلى ١٢٥ جم والمستخدم ورق يزن ٧٠ جم لكل متر مربع من الورق.

- بياض الورق : درجة بياض من ٩٢% الى ٩٥%

- الامتصاصية والثباتية : يتميز بالقدرة على توزيع الحبر بشكل متساوى وثبات الألوان وجودتها.



مجلة التراث والتصميم - المجلد الرابع - عدد خاص (1)  
المؤتمر الاول لكلية التصميم والفنون الإبداعية جامعة الاهرام الكندية  
تحت عنوان (رؤية مستقبلية للصناعة المصرية)  
- العتامة: من ٩٠ % الى ١٠٠.٠ %

- قوة الشد : قوة شد عالية ومميزة وتتحمل جميع ظروف الإنتاج الطباعي.



شكل (١٤) مواصفات ورق أبيض أدفو ٧٠ جم

### - التجربة الثانية باستخدام ورق أدفو أبيض ٧٠ جم

- عدد العينات المستخدمة : تم عمل التجربة على عدد ٢٠ عينة طباعية
- توقيت إجراء التجربة : تم أخذ العينات فى العاشرة صباحاً
- المكان : مطابع الأهرام التجارية
- نوع الورق: استخدام ورق أدفو ٧٠ جم.
- نوع الحبر: استخدام احبار طباعية للألوان الأساسية (باكين)
- خطوات التجربة

- عمل المونتاج الطباعي بمقاس ١٠٣\*٧٩ سم وارساله الى ماكينة انتاج الالواح الطباعية وتجهيز الأسطح الطباعية (C,M, Y,K)

- يتم عملية الطبع على ورق أدفو ٧٠ جم والبدء فى قياس الشريط اللونى ( color bar ) وقياس الكثافة والنمو النقطى للتأكد من جودة المنتج المطبوع.
- قياس النمو النقطى ( Dot gain )
- قياس المساحة النقطية ( dot area )
- قياس الكثافة ( denisty )

### ▪ النتائج وفقاً للقياس الفعلى

جدول (٣): يوضح قياس الكثافة DENISTY لنسبة شبكة ١٠٠ % للألوان الأساسية :

100%	DENISTY
C	2
M	2.3
Y	1.7
K	3.4

- الكثافة Density للون السيان أعلى من القيمة Density Standard بحوالى ٠,٥
- الكثافة Density للون الماجنتا أعلى من القيمة Density Standard بحوالى ٠,٨
- الكثافة Density للون الأصفر أعلى من القيمة Density Standard بحوالى ٠,٢
- الكثافة Density للون الأسود أعلى من القيمة Density Standard بحوالى ١,٤

## النمو النقطى بالنسبة لل ٤٠%

تم تسجيل النمو النقطى ( Dot Gain ) وفقا لكل لون فاللون الأصفر حقق % ٣٥,٥ ثم اللون الأسود حقق % ٢٩,٩ ثم اللون الماجنتا حقق % ٢٤,٥ ثم حقق اللون السيان نمو نقطى % ١٦,٨.



شكل (١٥) قياس وشكل النقطة الشبكية للون الأسود K

## مقارنة بين نوعين الورق المنتج محلياً ( ورق قنا / ورق أدفو)

جدول (٤): مقارنة المواصفات والقياسات بين نوعى الورق المحلى ( ورق قنا / ورق أدفو ) :

ملاحظات	ورق ادفو	ورق قنا	المواصفات	
			م	الخواص الفيزيائية
تميز ورق قنا عن ورق ادفو من حيث درجة البياض	٩٢% الى ٩٥%	ابيض	١	درجة البياض
متساوى	٧٠ جم	٧٠ جم	٢	الوزن
تميز ورق قنا عن ورق أدفو من حيث السمك	٠,٠٦٥ مللى	٠,٠٩ مللى	٣	السمك
تميز ورق قنا بالنعومة عن ورق أدفو	نعومة متوسطة	نعومة عالية وسطحية جيدة	٤	النعومة
متساوى	عالية	عالية		قوة الشد

٥		ورق قنا	ورق ادفو	الخواص الكيميائية
١	الامتصاصية	توزيع الحبر بشكل متساوى	توزيع حبر مقبول	تميز ورق قنا عن ورق ادفو
٢	لون الحبر	ثبات الدرجات اللونية	درجة البياض تؤثر على درجة اللون	تميز قنا عن ادفو فى ثبات الدرجات اللونية وجودة اللون

ورق ادفو				ورق قنا				القياسات اللونية
Dot Gain				Dot Area				
C	M	Y	K	C	M	Y	K	
59.5	59.3	59.8	59.1	99.5	99.3	99.8	99.1	العينة ١
60	5.2	50.6	58.7	100	45.2	90.6	98.7	العينة ٢
59.2	59.5	55.1	53	99.2	99.5	95.1	93	العينة ٣
22.4	59.6	60	8.7	62.4	99.6	100	48.7	العينة ٤
34	54.7	56.8	58.8	74	94.7	96.8	98.8	العينة ٥
60	56.2	44.7	51.1	100	96.2	84.7	91.1	العينة ٦
59.5	59.2	53.6	52.6	99.5	99.2	93.6	92.6	العينة ٧
60	7.7	54.4	50	100	47.7	95.4	90	العينة ٨
25.4	58.8	19.7	57	65.4	98.8	59.7	97	العينة ٩
47.9	59.7	60	31.3	87.9	99.7	100	71.3	العينة ١٠
59.2	37.6	15.9	57.6	99.2	77.6	55.9	97.6	العينة ١١
59.8	58.2	23.5	59.1	99.8	98.2	63.5	99.1	العينة ١٢
53	54.2	34.8	59.2	93	94.2	74.8	99.2	العينة ١٣
55	16.7	58	34.6	95	56.7	88	74.6	العينة ١٤
59.8	11.3	44.8	36.4	99.8	51.3	84.8	76.4	العينة ١٥
51	43	46	48.5	85	83.8	85.5	88.48	المتوسط الحسابى

### - نتائج البحث

جاءت النتائج بناءً على التجارب العملية تحت ظروف تشغيل موحدة (المتوسط الحسابي لعدد ١٥ عينة من ٢٠ عينة

حيث تم استبعاد نتائج خمس عينات لعدم دقة قياساتها) والمقارنة السابقة كالآتي:

- ١- ثبات الدرجة اللونية (السيان) عند الطباعة على ورق قنا أفضل من ثبات الدرجة اللونية على ورق أدفو.
- ٢- ثبات الدرجة اللونية (الماجيتا) عند الطباعة على ورق قنا أفضل من ثبات الدرجة اللونية على ورق أدفو.
- ٣- ثبات الدرجة اللونية (الأصفر) عند الطباعة على ورق قنا أفضل من ثبات الدرجة اللونية على ورق أدفو.
- ٤- ثبات الدرجة اللونية (الأسود) عند الطباعة على ورق قنا أفضل من ثبات الدرجة اللونية على ورق أدفو.

٤- استخدام أجهزة Theckon تحقق قياسات جيدة ودقيقة.

4- جودة ورق قنا أفضل من جودة ورق أدفو من حيث القياسات اللونية خلال العملية الطباعية.

### - التوصيات

- ١- اوصى باستخدام ورق قنا والذي تميز بالبياض المناسب للطباعة الملونة ويعطى نتائج ذات جودة عالية.
- ٢- اوصى باستخدام ورق قنا والذي تميز بقوة الشد الجيد وتحمله لمراحل الطباعة وظروف الإنتاج.
- ٣- اوصى برفع كفاءة مصانع الورق المصرى لتحقيق إنتاج من ورق ذو إنتاجية عالية وكفاءة طباعية اعلى تناسب مستويات الجودة الطباعية.

### ▪ المراجع:

#### - مراجع باللغة العربية :

- ١- أسامة , عمرو محمد- تأثر تطور برامج النقط الشبكة على الجودة الطباعة الليثوغرافية لورق تغليف مصرى الصنع - رسالة ماجستير غير منشورة- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - ٢٠٠٦.
- ٢- الكيلانى , السيد عبد الواحد رمضان- إمكانية تطبيق الطباعة الملونة عالية الدقة في مؤسسات الطباعة الليثوغرافية غير المباشرة فى مصر - رسالة ماجستير غير منشورة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - ٢٠٠٤.

#### - مراجع باللغة الانجليزية :

- 1- alkylany ,alsyed 3bd alwoa7d ramdan- emkanyt tatbiq altba3a elmolwana 3alyt aldaqa femoassat altba3a allithgraphi ger elmobashera fe masr - resalet magester ger manshora kuliya alfunun altatbiqya - Gamieat 7elwan - 2004
- 2- Campbell , Cecilia, ) so long, moire, hello, stochastic) , vol . April ,Primedia company ,USA,2003
- 3- Gevaert , sublima , Advanced Screening for the 21st century , sublima , Agfa -, 1999
- 4- Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods, Helmut Kipphan, Springer - 2001
- 5- Oliver , Garth Ray, APPARENT QUALITY OF ALTERNATIVE HALFTONE SCREENING WHEN COMPARED TO CONVENTIONAL SCREENING IN COMMERCIAL OFFSET LITHOGRAPHY- In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Education Vocational/Technical Education - December 2007
- 6- Papermaking Science and Technology, Gunnar Gavelin, Fapet Oy - 2000

- 7- Pinčjer , Ivan - Development of FM screens - University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Graphic Engineering and Design, Serbia- Journal of Graphic Engineering and Design, Volume 3 (1), 2012
- 8- Printed Electronics: Current Trends and Applications, Gediminas Gervinskas, IntechOpen - 2016
- 9- The Printing Ink Manual, Robert Leach, Springer – 2016  
- المواقع الإلكترونية :  
1) <https://www.fogra.org/index.php?var1=en&var2=fograstandardization&var3=fogracharacterizationdata&var4=fogra-characterizationdata-downlo-> December 2016