

تطوير استخدام التسطير الشبكية المتعددة على الأسطح الطباعية الفلكسوجرافية Developing the use of multiple Screen rulings on flexographic Printing plates

ا.م.د. تامر على عبد المجيد

استاذ مساعد بقسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Assist. Prof.Dr. Tamer Ali Abdelmageed

Faculty of Applied Assistant Professor Printing ,publishing and packaging Department
Helwan University-Arts

tamer.flexography@gmail.com

الملخص

يعتمد اختيار التسطير الشبكي للأسطح الطباعية الفلكسوجرافية على العناصر التصميمية وتسطيرات خلايا الأنيلوكس المتاحة لدى المطبعة المنتجة للتشغيلات الطباعية، ويرى الباحث أن هناك محدودية لاستخدام التسطيرات الشبكية المتعددة للعملية الإنتاجية الواحدة وعلى نفس اللوح الطباعي الفلكسوجرافي، وأنه يمكن تطوير استخدام تعدد التسطيرات الشبكية المختلفة على الألواح الطباعية الفلكسوجرافية وإمكانية توافرها مع التصميمات وفنيات الإنتاج المختلفة، وبالتالي إيجاد حلول لإنتاج التصميمات المختلفة بتسطيرات شبكية متعددة على نفس اللوح الطباعي مع الاستفادة القصوى من فنيات الإنتاج المتاحة. على صعيد آخر هناك بعض البرامج المساعدة يتم استخدامها لإخراج تسطيرات شبكية متعددة على نفس سطح اللوح الطباعي ولكن كانت التطبيقات بشكل منفصل ومن ثم تساءل البحث عن مدى جدوى تطوير استخدام تلك البرامج المساعدة وتطويعها للاستفادة القصوى من الإمكانيات المتاحة لدى المطابع، ومحاولة الحصول على أفضل النتائج المرجوة. وقد قام الباحث بطباعة عدة اختبارات ومتابعة نتائج تطبيق فكرة البحث على عمليات طباعية مختلفة مع بعض المنشآت المتخصصة في الطباعة الفلكسوجرافية على خامات التغليف المرن، وتم الحصول على نتائج حافظت على الحصول على تفاصيل طباعية عالية الدقة مع الحفاظ على التشبع اللوني للتأثيرات الأخرى الموجودة بالتصميمات.

الكلمات المفتاحية

الأسطح الطباعية الفلكسوجرافية - أسطوانات الأنيلوكس - برامج التحكم في التسطيرات الشبكية

Abstract

Flexographic screen ruling depends on the design elements and anilox cell lines available to the printing press producing the printing runs, and it is possible to develop the use of multiple different screen rulings on the same flexographic printing plates and their compatibility with different designs and production techniques, and thus find solutions to produce different designs with multiple screen rulings on the same printing plate while making maximum use of the available production techniques. There are some auxiliary programs that are used to produce multiple screen rulings on the same printing plate surface, but the applications were separate, and the researcher tried to develop the use of these auxiliary programs and adapt them to make maximum use of the capabilities available to printing presses, and try to obtain the best desired

results, as follows: Not having to reduce the screen ruling for the entire production process when a color is printed using anilox with a grid line less than the one used with the rest of the design colors directed to anilox with soft line, Not having to add special colors and thus increase the costs, Highlighting the fine details of thin lines or their equivalents by increasing their screen ruling to reach the maximum possible smoothness without dot dipping occurrence, and preserving the other elements with their shade degrees and applying the appropriate and safe screen ruling, Avoiding the occurrence of the (moiré) effect

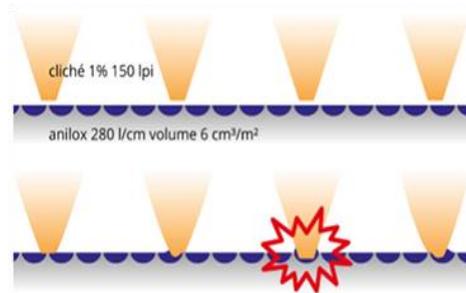
Keywords

multiple, screening, flexography's

المقدمة

تؤثر العلاقة بين النقطة الشبكية على اللوح الطباعي الفلكسوجرافي والتسطير الشبكي لخلايا الأنيلوكس بشكل مباشر على جودة الطباعة الفلكسوجرافية، مع الوضع في الاعتبار أنه عند استخدام سطح طباعي ذو تسطير شبكي منخفض (مثل ٥٥ خط / بوصة)، ستستخدم عادةً أسطوانة أنيلوكس ذات تسطير منخفض (مثل ٢٥٠ - ٥٠٠ خلية / بوصة)، وعند استخدام سطح طباعي ذو تسطير شبكي مرتفع (مثل ١٥٠ خط / بوصة)، ستستخدم عادةً أسطوانة أنيلوكس ذات تسطير أعلى (مثل ٦٠٠ - ١٢٠٠ خلية / بوصة)، ويوضح الجدول التالي العلاقات الاسترشادية بين تسطيرات الأنيلوكس واللوح الطباعي الفلكسوجرافي:

Plate Screen (per inch)	% Plate Dot			
	1%	2%	3%	4%
	Minimum Anilox Line Count (per inch)			
55	500	330	280	250
65	550	400	330	280
85	700	500	400	360
100	900	600	500	440
110	900	660	550	500
120	1000	700	600	500
133	1200	800	660	600
150	1200	900	700	600
175	N/A	1000	900	700
200	N/A	1200	900	800



العلاقات الاسترشادية بين تسطيرات الأنيلوكس واللوح الطباعي

ظاهرة غمس النقاط الشبكية داخل خلايا الأنيلوكس (٤) شكل (١)

الفلكسوجرافي (٣) جدول (١)

على سبيل المثال، عند استخدام سطح طباعي ذو تسطير شبكي ١٠٠ خط / بوصة ومحاولة الاحتفاظ بنقطة بنسبة ٢٪، يشير الجدول رقم (١) إلى الاحتياج إلى أسطوانة أنيلوكس ذات تسطير ٦٠٠ خلية / بوصة، بينما عند استخدام سطح طباعي ذو تسطير شبكي ١٠٠ خط / بوصة ومحاولة الاحتفاظ بنقطة بنسبة ٤٪، فلن يكون الاحتياج إلا إلى أسطوانة أنيلوكس ذات تسطير ٤٤٠ خلية / بوصة، والسبب وراء ذلك بسيط، فلا بد ألا تكون النقطة الموجودة على السطح الطباعي أصغر من الخلية الموجودة على أسطوانة الأنيلوكس، وإذا حدث ذلك، فقد تدخل النقطة بالفعل إلى خلية الأنيلوكس، فتلتقط الحبر الزائد، ويشار إلى هذه الظاهرة باسم "غمس النقاط الشبكية". dot dipping ، شكل رقم (١)، ويمكن أن تؤدي إلى نتائج طباعة متسخة للغاية، ويتم اختيار التسطير الشبكي للأنيلوكس بشكل مرتبط مباشرة بحجم خلية الأنيلوكس، حيث تتطلب تطبيقات الطباعة المختلفة تسطيرات مختلفة من أسطوانات الأنيلوكس، والسبب وراء ذلك هو أن أسطوانات الأنيلوكس ذات التسطيرات

المنخفضة عادةً ما تكون ذات أحجام أعلى وتحمل كميات أكبر من الحبر، ولا تنتج أغشية الحبر السمكية هذه الجودة الرسومية اللازمة للعمليات عالية الجودة، من ناحية أخرى، فإن أسطوانات الأنيلوكس ذات التسطيرات الشبكية العالية مثل (٨٠٠ - ١٢٠٠ خلية / بوصة) تكون مناسبة للعمليات عالية الجودة من حيث الرسومات والصور ذات التسطيرات الشبكية العالية، إلا أنها غير قادرة على وضع ما يكفي من الحبر للمساحات المصمتة أو التأثيرات المميزة أو التدريجات ذات الألوان الخاصة والكثافة اللونية العالية، فيجب اختيار أفضل إعداد مناسب من أسطوانات الأنيلوكس لتلبية احتياجات المهمة المحددة المراد طباعتها، ويبين الجدول رقم (٢) اقتراح تقريبي لتطبيقات الطباعة المطابقة لتسطيرات الأنيلوكس وأحجام الخلايا المناسبة. على صعيد آخر هناك بعض البرامج المساعدة يتم استخدامها لإخراج تسطيرات شبكية متعددة على نفس سطح اللوح الطباعي ولكن كانت التطبيقات بشكل منفصل، مثل (Kodak Dotshop) و (Artpro) ومن ثم تساءل الباحث عن مدى جدوى تطوير استخدام تلك البرامج المساعدة وتطويرها للاستفادة القصوى من الإمكانيات المتاحة لدى المطابع، ومحاولة الحصول على أفضل النتائج المرجوة.

Application	Appropriate Anilox Line Screen	Appropriate Anilox Volume
Heavy line and solids	180 - 330	9 - 4 BCMs
Line and type	200 - 400	8 - 3 BCMs
Vignettes	360 - 500	3.6 - 2.8 BCMs
Process	500 - 1200	2.8 - 0.9 BCMs

اقتراح تقريبي لتطبيقات الطباعة المطابقة لتسطيرات الأنيلوكس (٣) جدول (٢)

مشكلة البحث

محدودية استخدام التسطيرات الشبكية المتعددة للعملية الإنتاجية الواحدة وعلى نفس اللوح الطباعي الفلكسوجرافي.

هدف البحث

تطوير استخدام تعدد التسطيرات الشبكية المختلفة على الألواح الطباعية الفلكسوجرافية وإمكانية توافقها مع التصميمات وفنيات الإنتاج المختلفة.

أهمية البحث

إيجاد حلول لإنتاج التصميمات المختلفة بتسطيرات شبكية متعددة على نفس اللوح الطباعي مع الاستفادة القصوى من فنيات الإنتاج المتاحة.

حدود البحث

- الحدود الزمنية: ١ / ٢ / ٢٠٢١ وحتى إتمام البحث.
- الحدود المكانية: مطابع متخصصة في الطباعة الفلكسوجرافية المنتجة لعبوات التغليف المرنة.
- الحدود الموضوعية: متابعة التصميمات المختلفة والاختيار المناسب لأسطوانات الأنيلوكس وما يستلزم تطبيق الشبكات المتعددة على الأسطح الطباعية الفلكسوجرافية للوصول للجودة المرجوة وتجنب مشكلات الإنتاج.

يتخذ الباحث المنهج التحليلي التجريبي، حيث يتم مراجعة وتحليل التصميمات المختلفة وما يتطلب من اختيار لتسطيرات الأنيلوكس المناسبة لكل لون، ثم تطبيق المعالجة اللازمة لتطبيق الشبكات المتعددة على الأسطح الطباعية الفلكسوجرافية.

الجانب العملي والتطبيقي

قام الباحث باختيار ٤ نماذج من التصميمات تم طباعتها بالتعاون مع ثلاثة من دور الطباعة الفلكسوجرافية وفيما يلي عرض لما تم التعرض له سواء مشكلات وحلها بتطبيق استخدام الشبكات المتعددة.

النموذج الأول: (تم إنتاجه بالتعاون مع شركة يوني دوتس للتجهيزات الطباعية وشركة تيوليب للطباعة والتغليف)

تصميم يحتوي على صورة نسيج وفنجان إلى جانب خطوط رقيقة السمك شكل رقم (٢) وكان اختيار تسطيرات الأنيلوكس الموجودة بالمطبعة كالتالي جدول رقم (٣):

التسطير الشبكي على السطح الطباعي للتصميم رقم (٢)		التسطير الشبكي على السطح الطباعي للتصميم رقم (١)		حجم الخلايا	تسطير الأنيلوكس	اللون
الخطوط	النسيج	الخطوط	النسيج			
الخطوط	النسيج	الخطوط	النسيج			
الرقيقة	والفنجان	الرقيقة	والفنجان			
175 LPI	120 LPI	120 LPI	120 LPI	2.4 bcm	1016 LPI	السيان
175 LPI	120 LPI	120 LPI	120 LPI	2.4 bcm	1016 LPI	الماجنتا
175 LPI	120 LPI	120 LPI	120 LPI	2.4 bcm	1016 LPI	الأصفر
175 LPI	120 LPI	120 LPI	120 LPI	2.4 bcm	1016 LPI	الأسود

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الأول

جدول (٣)



التصميم الخاص بالنموذج الأول (تصميم يحتوي على صورة نسيج وفنجان إلى جانب خطوط رقيقة السمك)

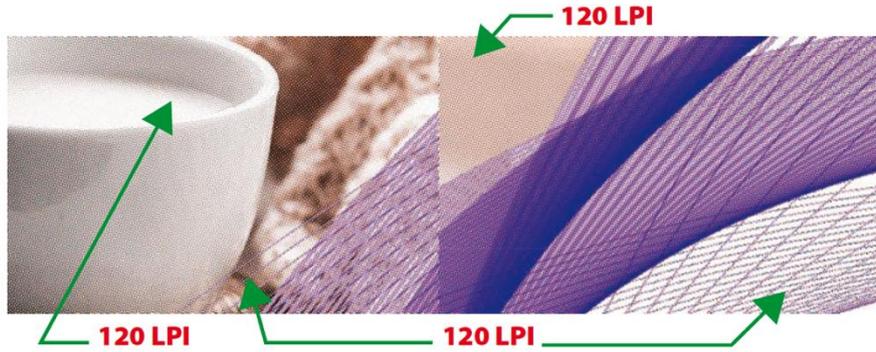
شكل (٢)

في هذا النموذج تم طباعة التصميم رقم (١) بتسطير شبكي ١٢٠ خط / بوصة بأكمله، في حين تم تطبيق الشبكات المتعددة على التصميم رقم (٢) كما هو موضح بالجدول رقم (٣)، بحيث تكون الخطوط الرفيعة بتسطير ١٧٥ خط / بوصة وباقي التصميم ١٢٠ خط / بوصة، والهدف من ذلك هو ضمان ظهور التفاصيل الدقيقة للخطوط الرفيعة والتي لن تتضح إلا

باستخدام تسطير شبكي عالي شكل (٣)، وقد يتم طرح سؤال لماذا لم يتم طباعة التصميم بأكمله بتسطير عالي، والإجابة هي أن الجزء الخاص بالفنجان في الصورة بالملف الرقمي يحتوي على منطقة إضاءة عالية تصل إلى ٢٪ مما يستلزم استخدام تسطير شبكي آمن لا ينتج عنه انغماس للنقاط الصغيرة داخل خلايا الأنيلوكس، أما الخطوط الرفيعة فتحتوي على درجات ظلية آمنة حيث لن تؤثر حجم النقطة الشبكية بتسطير ١٧٥ خط / بوصة على طباعتها بشكل آمن، أما في حالة طباعة التصميم بأكمله بتسطير شبكي ١٢٠ خط / بوصة فلن يتم التعبير عن تفاصيل الخطوط الرفيعة بالدقة الكافية وظهورها بمظهر خشن، شكل (٤).

ظهور التفاصيل الدقيقة للخطوط الرفيعة والتي تم طباعتها بتسطير شبكي ١٧٥ خط / بوصة أما باقي التصميم بتسطير شبكي خط / بوصة ١٢٠

شكل (3)



ظهور الخطوط الرفيعة بمظهر خشن مقارنة بشكل رقم (٣) والتي تم طباعتها بتسطير شبكي ١٢٠ خط / بوصة

شكل (4)

النموذج الثاني: (تم إنتاجه بالتعاون مع شركة يوني دوتس للتجهيزات الطباعية ومصنع جنرال برنت للطباعة والتغليف)

تصميم يحتوي على صورة (cmyk) من طبق أرز أسفلها مفرش شكل رقم (٥)، وباقي التصميم عبارة عن أرضية من اللون الأزرق الخاص والسيان المشترك مع الصورة، وشعار يحمل أسم المنتج من اللون الأحمر الخاص و(cmyk) مشترك مع الصورة سألقة الذكر ، وكان اختيار تسطيرات الأنيلوكس الموجودة بالمطبعة كالتالي، جدول رقم (٤):

اللون	تسطير الأنيلوكس	حجم الخلايا	الزوايا الشبكية	التسطير الشبكي على السطح الطباعي
السيان	965 LPI	3.8 bcm	٧,٥	طباق الأرز والمفرش
الماجنتا	1016 LPI	3.2 bcm	٦٧,٥	باقي التصميم (الأرضية والشعار)
الأصفر	762 LPI	4.2 bcm	٨٢,٥	
الأسود	1066 LPI	2.4 bcm	٣٧,٥	
أزرق	610 LPI	4.5 bcm	٦٧,٥	
أحمر	660 LPI	4.2 bcm	٦٧,٥	

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الثاني

جدول (٤)



التصميم الخاص بالنموذج الثاني (تصميم يحتوي على صورة (cmyk) من استخدام الشبكات المتعددة في صورة الطبق بتسطين ١٣٣ خط/بوصة، أما طبق أرز أسفلها مفرش) (٥) شكل

الأرضية بتسطين ١٢٠ خط /بوصة (٦) شكل

في هذا النموذج كان من الممكن طباعة التصميم بأكمله بتسطين شبكي يتناسب مع مواصفات أقل أسطوانة أنيلوكس من حيث التسطين وهو ١٢٠ خط / بوصة مما سيؤثر على دقة التفاصيل الموجودة بطبق الأرز، أو إضافة لون سيان خاص منفصل عن اللون السيان الموجود بصورة طبق الأرز مما سيزيد من تكاليف إنتاج السطح الطباعي واستخدام وحدة طباعية إضافية، ولكن تم استخدام وتطبيق الشبكات المتعددة كما هو موضح بالجدول رقم (٤)، حيث تم طباعة طبق الأرز والمفرش الذي أسفل منه بتسطين شبكي ١٣٣ خط / بوصة أما باقي التصميم وما يشمله من أرضية (مكونة من اللون الأزرق والسيان) والشعار الذي يشير إلى اسم المنتج (مكون من اللون الأحمر و CMYK) بتسطين ١٢٠ خط / بوصة كما هو موضح بشكل رقم (٦)، والهدف من ذلك هو ضمان ظهور التفاصيل الدقيقة لصورة طبق الأرز خاصة أنه صغير الحجم بالنسبة لمقاس العبوة والتي لن تتضح إلا باستخدام تسطين شبكي عالي، وكان اختيار التسطين الشبكي للسطح الطباعي مناسباً مع اختيار أسطوانات الأنيلوكس لكل من الألوان (CMYK)، أما باقي التصميم والذي يحتوي على أرضية مكونة من اللون الأزرق والسيان والشعار الذي يحتوي على اللون الأحمر و CMYK، فقد تم استخدام تسطين شبكي للسطح الطباعي ١٢٠ خط / بوصة لهذه العناصر وذلك لحدود الإنتاج المناسبة من التسطين الشبكي لأسطوانة الأنيلوكس المختارة كما هو موضح بالجدول السابق.

النموذج الثالث: (تم إنتاجه بالتعاون مع شركة يوني دوتس للتجهيزات الطباعية ومصنع جنرال برنت للطباعة والتغليف)

تم طباعة هذا التصميم مرتين، حيث ظهرت مشكلة بالمرّة الأولى وتم حلها في المرّة الثانية باستخدام الشبكات المتعددة وسيشار هذا بهذا التصميم إلى العناصر المهمة موضوع البحث فقط، حيث أن باقي العناصر عبارة عن مساحات مصمتة لا تمثل أي مشكلة، ويحتوي التصميم على صورة (cmyk) من البطاطس والسجق، وأرضية بها تدرج من لون رمادي خاص ولكنه يشترك مع عنصر آخر عبارة عن شكل متعرج في اللون الأسود يحمل اسم الصنف (سجق حار) شكل رقم (٧)، وكان اختيار تسطيرات الأنيلوكس الموجودة بالمطبعة كالتالي، جدول رقم (٥):

المحاولة الأولى				
اللون	تسطير الأنيلوكس	حجم الخلايا	الزوايا الشبكية	التسطير الشبكي على السطح الطباعي
السيان	610 LPI	4.5 bcm	٧,٥	التصميم بالكامل
الماجنتا	660 LPI	4.2 bcm	67.5	120 LPI
الأصفر	762 LPI	4.2 bcm	82.5	120 LPI
الأسود	610 LPI	4.5 bcm	37.5	120 LPI
الرمادي	965 LPI	3.8 bcm	٧,٥	120 LPI

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الثالث في المحاولة الأولى

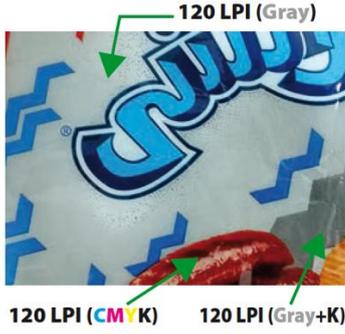
جدول (٥)

وتكمن المشكلة التي ظهرت في المحاولة الأولى في طبيعة الحبر المستخدم في طباعة الأرضية، وذلك للارتباط بتوريد المطبوع بالمثل للعينة المطلوبة من قبل العميل والتي تم طباعتها سابقاً باستخدام طباعة الروتوجرافير، وكانت طبيعة الحبر أنه مكون من لون أبيض بنسبة ٧٠٪ والذي يحتوي في تركيبة على ثاني أكسيد التيتانيوم (Titanium Dioxide (TiO₂ مما أدى إلى تراكم جسيمات الحبر بخلايا الأنيلوكس المستخدم بالجدول السابق وظهور اتساعات في الطباعة خاصة في منطقة الإضاءة العالية بنهاية التدرج الرمادي وقيمتها ٤ ٪ بالملف الرقمي كما هو موضح بالشكل رقم (٨)، فكان من ضمن الحلول زيادة قيمة منطقة الإضاءة العالية في لون الأرضية لتجنب ظهور تلك المشكلة إلا أن ذلك سوف يتسبب في البعد عن نتيجة العينة المطلوبة من قبل العميل، فكان الحل البديل هو استخدام أنيلوكس ذو حجم أكبر للخلايا مع تطبيق استخدام الشبكات المتعددة وذلك للحصول على تسطير مناسب للون الأرضية إلى جانب اشتراكه مع الشكل المتعرج في اللون الأسود، وكانت نتيجة اختيار الأنيلوكس وتعديل التسطير الشبكي للوح الطباعي كما هو موضح بالجدول رقم (٦)، فكانت النتيجة الحصول على الأرضية المطابقة للعينة المرفقة من قبل العميل من حيث درجة التدرج دون حدوث تجميعات والحفاظ على التسطير الشبكي الناعم لباقي التصميم، شكل رقم (٩).

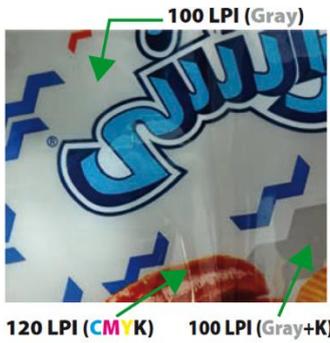
المحاولة الثانية				
اللون	تسطير الأنيلوكس	حجم الخلايا	الزوايا الشبكية	التسطير الشبكي على السطح الطباعي
السيان	610 LPI	4.5 bcm	٧,٥	الأرضية والشكل المتعرج
الماجنتا	660 LPI	4.2 bcm	67.5	120 LPI
الأصفر	762 LPI	4.2 bcm	82.5	120 LPI
الأسود	610 LPI	4.5 bcm	37.5	100 LPI
الرمادي	508 LPI	5.8 bcm	٧,٥	100 LPI

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الثالث في المحاولة الثانية

جدول (6)



ظهور اتساخات في الطباعة للنموذج الثالث خاصة في منطقة الإضاءة
العالية بنهاية التدرج الرمادي وقيمتها ٤ % في المحاولة الأولى
شكل (٨)



حل المشكلة الموجودة في المحاولة الأولى للنموذج الثالث بعد استخدام
الشبكات المتعددة وذلك بالمحاولة الثانية واختفاء اتساخات في
منطقة الإضاءة العالية بالأرضية الرمادي
شكل (٩)



النموذج الرابع: (تم إنتاجه بالتعاون مع شركة يوني دوتس للتجهيزات الطباعية ومصنع أمانة بلاست للطباعة والتغليف)

تم طباعة هذا التصميم مرتين، حيث ظهرت مشكلة بالمرّة الأولى وتم حلها في المرّة الثانية باستخدام الشبكات المتعددة، والتصميم عبارة عن شعار يحتوي على صورة (cmyk) من الخضروات، وظل للشعار من اللون الأسود منتهي إلى صفر فوق أرضية عبارة عن تدرج من اللون الأخضر الغامق، شكل رقم (١٠)، وكان اختيار تخطيطات الأنيلوكس الموجودة بالمطبعة، بجدول رقم (٧):



التصميم الخاص بالنموذج الرابع (شعار يحتوي على صورة (cmyk) من الخضروات، وظل للشعار من اللون الأسود منتهي إلى صفر فوق أرضية عبارة عن تدرج من اللون الأخضر الغامق)

شكل (١٠)

المحاولة الأولى					
التسطير الشبكي على السطح الطباعي		الزوايا الشبكية	حجم الخلايا	تسطير الأنيلوكس	اللون
باقي التصميم	الظل والأرضية				
133 LPI	-----	٧,٥	3.8 bcm	900 LPI	السيان
133 LPI	-----	٦٧,٥	3.2 bcm	900 LPI	الماجنتا
133 LPI	-----	٨٢,٥	4.2 bcm	800 LPI	الأصفر
133 LPI	-----	٣٧,٥	2.4 bcm	900 LPI	الأسود
-----	100 LPI	٧,٥	4.5 bcm	600 LPI	أخضر غامق

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الرابع في المحاولة الأولى

جدول (٧)

وتكمن المشكلة التي ظهرت بالمحاولة الأولى في ظهور تأثير الـ (moiré) بين الظل الأسود للشعار والتدرج الموجود بالأرضية من اللون الأخضر الغامق شكل رقم (١١)، وذلك لاختلاف التسطيرات الشبكية بينهما كما هو موضح بالجدول رقم (٧)، وكان من أحد الحلول الممكنة طباعة التصميم بأكمله بتسطير شبكي يتناسب مع مواصفات أقل أسطوانة أنيلوكس من حيث التسطير أي ١٠٠ خط / بوصة، مما سيؤثر على نعومة تفاصيل الصورة، ولكن تم استخدام وتطبيق الشبكات المتعددة كما هو موضح بالجدول رقم (٨):

المحاولة الثانية					
التسطير الشبكي على السطح الطباعي		الزوايا الشبكية	حجم الخلايا	تسطير الأنيلوكس	اللون
باقي التصميم	الظل والأرضية				
133 LPI	-----	٧,٥	3.8 bcm	900 LPI	السيان
133 LPI	-----	٦٧,٥	3.2 bcm	900 LPI	الماجنتا
133 LPI	-----	٨٢,٥	4.2 bcm	800 LPI	الأصفر
133 LPI	100 LPI	٣٧,٥	2.4 bcm	900 LPI	الأسود
-----	100 LPI	٧,٥	4.5 bcm	600 LPI	أخضر غامق

تسطيرات الأنيلوكس المستخدمة للنموذج الرابع في المحاولة الثانية

جدول (٨)

يتضح من الجدول السابق ضمان إخراج عناصر الشعار بتسطير شبكي ناعم ١٣٣ خط / بوصة في حين يتم إخراج منطقة الظل للشعار واشترائه مع الأرضية ذات التدرج باللون الأخضر الغامق بتسطير شبكي ١٠٠ خط / بوصة، شكل رقم (١٢) أي أن السطح الطباعي الخاص باللون الأسود يتم إخرجه بتسطيرين شبكيين مختلفين للحفاظ على نعومة التفاصيل الموجودة بالشعار وتجنب مشكلة الـ (moiré)، التي حدثت في المحاولة الأولى السابق ذكرها.



حل المشكلة الموجودة في المحاولة الأولى للنموذج الرابع بعد استخدام الشبكات المتعددة وذلك بالمحاولة الثانية واختفاء تأثير الـ

شكل (12) (moiré)



ظهور تأثير الـ (moiré) بين الظل الأسود للشعار والتدرج الموجود بالأرضية من اللون الأخضر الغامق في المحاولة الأولى

شكل (11)

النتائج

تم التوصل إلى النتائج من خلال المقارنة بالعين من حيث ظهور المشاكل المذكورة بالأربع نماذج محل الدراسة قبل استخدام تقنية الشبكات المتعددة، وبعد استخدامها في المحاولة للوصول إلى الحلول الممكنة، حيث ساعد استخدام الشبكات المتعددة بالأسطح الطباعية الفلكسوجرافية فيما يلي:

- عدم الاضطرار لخفض التسطير الشبكي للعملية الإنتاجية بأكملها عند اشتراك لون ما يتم طباعته باستخدام أنيلوكس ذو تسطير شبكي أقل من المستخدم مع باقي ألوان التصميم التي يستخدم معها أسطوانات أنيلوكس ذات تسطير ناعم، كما هو الحال مع جميع النماذج محل الدراسة.
- عدم الاضطرار لزيادة ألوان خاصة وبالتالي زيادة تكاليف الألواح الطباعية واستخدام وحدات طباعية إضافية، لتجنيب بعض العناصر التصميمية في المشاركة مع عناصر أخرى تحتاج إلى تسطير شبكي مختلف.
- إبراز التفاصيل الدقيقة للخطوط ذات السمك الرقيق أو ما يلاحظها بزيادة تسطيرها الشبكي لتصل إلى أقصى نعومة ممكنة دون تأثر النقاط الشبكية بظاهرة الانغماس النقطي، والحفاظ على العناصر الأخرى بدرجاتها الظلية وتطبيق التسطير الشبكي المناسب والأمن لها، وذلك كما هو الحال في النموذج الأول.
- تجنب حدوث تأثير الـ (moiré).

- مرونة الاستخدام بما يتناسب مع طبيعة تكوين الأحبار وما يستلزم من اختيار لأنيلوكس متوافق معه، كما هو الحال مع النموذج الثالث.

التوصيات

- الاهتمام ببناء الملفات الرقمية حتى يمكن الاستفادة بسهولة من استخدام الشبكات المتعددة على الأسطح الطباعية الفلكسوجرافية، حيث أن بعض الملفات قد يتم بناؤها بأسلوب لا يسمح بتدخل أو تطبيق البرامج الخاصة بالشبكات المتعددة.
- الاهتمام باختيار الأنيلوكسات المناسبة للعناصر التصميمية، واختيار التسطير الشبكي المناسب لكل لون وتطبيقه على السطح الطباعي الفلكسوجرافي، وذلك تمهيدا لإمكانية استخدام تطبيقات الشبكات المتعددة.
- الانتباه لطبيعة تكوين الأحبار الفلكسوجرافية المستخدمة وتوافقها مع الأنيلوكس في حالة اشتراكها مع بعض الألوان الأخرى داخل تصميم ماء، والتي يمكن أن تحتاج لاستخدام الشبكات المتعددة.

المراجع

- 1- FTA Europe, ebook, Flexo Best Practice ToolBox, ٢٠١٩.
- 2- Printing on Polymers: Fundamentals and Applications, 2015, by Joanna Izdebska-Podsiadły and Sabu Thomas.
- 3- Flexography: Principles & Practices, ٢٠١4, by Foundation of Flexographic Technical Association.
- 4- Conventional label printing processes: Letterpress, Lithography, Flexography, Screen , Gravure, and Combination Printing, 2014, by John Morton and Robert Shimmin.
- 5- FLEXOGRAPHY 101 - Anilox Handling & Care, 2013, by Foundation of Flexographic Technical Association.
- 6- FIRST 4.0: Flexographic Image Reproduction Specifications and Tolerances, 2012, by Flexographic Technical Association.
- 7- <https://www.harperimage.com/AniloxRolls/>
- 8- <https://www.flexo.expert/>