المجلة السعودية للفن والتصميم
Saudi Art and Design Journal
جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن
Princess Nourah bint Abdulrahman University
المجلة السعودية للفن والتصميم، ٢٠٢٥، المجلد ٥، العدد ١، 44-70
https://pnu.edu.sa/ar/Departments/ScientificSocieties/SaudiArtDesignJournal/Pages/home.aspx

تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على الخواص الوظيفية للأقمشة المستخدَمة في المجال الطبي

The effect of different coverage factor on the functional properties of fabrics used in the medical field.

DoI 10.57194/2351-005-001-002

منى علي أحمد وجيه
ORCID ID.https://orcid.org/0000-0002-5454-0577
M.wageeh@qu.edu.sa
أستاذ مساعد، قسم تصميم الأزياء، كلية الفنون والتصاميم، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

Mona Ali Ahmed Wageeh
ORCID ID.https://orcid.org/0000-0002-5454-0577
M.wageeh@qu.edu.sa
Assistant Professor of Fashion Design, Department of Fashion Design, College of Arts and Design, Qassim University, Kingdom of Saudi Arabia.

Article No رقم البحث	Received الاستقبال	Accepted القبول	Published النشر
2025-2	10 January 2025	15 February 2025	June 2025

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على الخواص الوظيفية للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي، واستخدم البحث المنهج التجريبي والوصفي التحليلي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالّة إحصائيًّا بين كثافة اللُّحمات في وحدة القياس والتراكيب النسجية المستخدمة في إنتاج العينات، حيث تمت دراسة 15 عينة من الأقمشة باستخدام خامة القطن، كما أنَّ جميع نتائج الاختبارات للعينات المنتَجة مقبولة، ولكن أفضل العينات هي عينة «هنيكوم» المنتَجة بمُعامل تغطية (22.5)، مما يثبت إيجابية فروض البحث، وأن لكثافة اللُّحمات في وحدة القياس والتراكيب النسجية تأثيرًا على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية، ويوصي البحث باستخدام خامة القطن لإنتاج أقمشة طبية بتركيب نسجي «هنيكوم» ومُعامِل تغطية (22.5).

الكلمات المفتاحية

التركيب النسجي، معامل التغطية، الخواص الوظيفية، الأقمشة الطبية، كثافة اللحمات.

Abstract

Abstract: This research aims to study the effect of different coverage factor on the functional properties of fabrics used in the medical field. The experimental and analytical descriptive approach were used. The results revealed statistically significant differences between the weft density in unit of measure and textile compositions used in producing the samples. Fifteen samples of fabrics were studied using cotton yarns. All test results for the produced samples are acceptable. The best sample is the Honey Comb sample produced with a coverage factor of (22.5). Which proves the positivity of the research hypotheses and that the density of the wefts in the unit of measurement and the fabric structures affect the functional properties of medical textile. The research recommends using cotton yarns to produce medical textile with Honey Comb and coverage factor of (22.5).

Keywords

Textile structure, coverage factor,functional properties, medical textile, weft density

المقدمة

المنسوجات الطبية هي مجال من المنسوجات التقنية التي تركز على منتجات الأليـاف لتطبيقـات الرعايـة الصحيـة مثـل: الوقايـة، والرعايـة، والنظافـة (Babu et al., 2020)، ويتـراوح نطـاق تطبيقـات المنسـوجات الطبيـة مـن الضمـادات القطنيـة البسـيطة إلـى هندسـة الأنسـجة المتقدمـة (Qin, 2015)، وتشـتمل المنسـوجات الطبيـة علـى العديـد مـن أنـواع الألياف، والخيوط، والأقمشة المنسوجة وغير المنسوجة، وكذلك أقمشة التريكو (Anand, Subhash, 2005)، حيـث إنَّ الخـواص الفيزيائيـة والكيميائيـة المختلفـة للأقمشـة، وكذلـك الاسـتخدام النهائـي لهـا، إضافـةً إلـى ظهـور ألياف جديدة، تُعتبـر مـن الأسـباب الرئيسـية التـي أدت إلـى تطويـر المنسـوجات الطبيـة (Anahita and Alireza, 2020)، ويُعتبـر التركيـب النسـجي مـن العوامـل الرئيسـية المؤثـرة علـى خصائـص القمـاش المطلوبـة فـي المنتَـج النهائـي، سـواء أكانـت هـذه الخصائـص طبيعيـة أم ميكانيكيـة أم جماليـة، نظـرًا لدورهـا الفعَّـال فـي تحديـد جـودة المنتـج، ومـدى ملاءمتـه للخصائـص الوظيفيـة، حيـث إنَّ التركيـب النسـجي يعتمـد علـى مجموعـة مشـتركة مـن العلاقـات بيـن مكونـات الألياف والخيـوط فـي بِنيـة القمـاش، والتـي تتميـز بالتعقيـد، وذلـك لصعوبـة قياسـها (البليهـي، 2014)، وتعتبـر التغطيـة مـن العوامـل التـي تؤثـر علـى الخـواص الطبيعيـة والميكانيكيـة للقمـاش، فكلمـا زادت تغطيـة القمـاش قـلَّ مـرور الضـوء والهـواء مـن خلالـه، ومـن ثَـمَّ يزيـد انعـكاس الضـوء السـاقط عليـه، وهـذا يعتمـد علـى التركيـب النسـجي المسـتخدم (زلـط وآخـرون، 2013)، بينمـا كلمـا قلَّـت التغطيـة بالقمـاش يمـر المزيـد مـن الضـوء والهـواء عبـر القمـاش، بسـبب فتحـة القمـاش الأوسـع الناتجـة مـن التركيـب النسـجي (طلبـة، 2005)، وتعتبـر الخيـوط أيضًـا مـن العناصـر التـي تحـدد خـواص الأقمشـة، فهـي منتـج وسـيط بيـن الشـعيرات والأقمشـة، وتؤثـر خواصهـا تأثيـرًا كبيـرًا فـي جـودة الأقمشـة، كمـا تحـدد الاسـتخدام النهائـي للمنتَـج. ونظـرًا لأن مصممـي ومنتجـي الأقمشـة الطبيـة علـى درايـة تامـة بأهميـة هـذه المنتجـات واحتيـاج المسـتهلك لهـا، لذلـك فهُـم لا يسـتطيعون إغفـال المتطلبـات الوظيفيـة التـي باتـت تتزايـد وأصبحـت مُلحَّـة لتلبيـة احتياجـات المسـتهلك، ومـن هنـا تـم اختيـار موضـوع البحـث.

مشكلة البحث

على الرغم من كثرة انتشار الأقمشة الطبية بأنواعها المتعددة، فإن بيانات تأثير مُعامِل التغطية على منظومة الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية غير كاملة، بل إن التركيز فقط على الخواص منفردة، مما يعطي صورة غير واضحة عن تأثير مُعامِل التغطية، ومن ذلك المنطلق تنحصر مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

- ما تأثير اختلاف مُعامِل التغطية للأقمشة المنتَجة على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية؟
- ما تأثير اختلاف التركيب النسجي للأقمشة المنتجة على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية؟
- ما تأثير اختلاف كثافة اللحمات في وحدة القياس للأقمشة المنتجة على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية؟

هدف البحث

قياس تأثير مُعامِل التغطية والتركيب النسجي وكثافة اللحمات في وحدة القياس على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية.

فروض البحث

- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين اختلاف التركيب النسجي وبين الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية.
- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين اختلاف مُعامِل التغطية وبين الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية.

الأهمية ومحدداتها

تساعد نتائج هذا البحث في توجيه شركات إنتاج الأقمشة الطبية نحو الاستفادة من اختلاف مُعامِل التغطية، لتحسين جودة الأقمشة الطبية.

حدود البحث

- **الحدود الموضوعية:** إنتاج عينات أقمشة من خامة القطن 100% بثلاث درجات مختلفة لمُعامِل تغطية القماش (20.5– 22.5– 24.5)، وخمسة تراكيب نسجية (أطلس -5 مبرد 1/-3 هنيكوم- مبطن- قماش بيكيه).
- **الحدود المكانية:** شركات إنتاج الأقمشة الطبية.
- **الحدود الزمانية:** فترة الدراسة 6 أشهر.

مصطلحات البحث

تأثير (The effect)

مقدار التغيرات التي تحدث للمتغير التابع للتجربة الأساسية بعد التعرض للمتغير المستقل (الحفني، 2009).

ويُعرَّف إجرائيًّا بـ: رفع كفاءة ملابس المناطق الحارة بعد استخدام نوع الغزل والتراكيب البنائية المحددة في البحث.

مُعامل التغطية (coverage factor)

هو رقم يشير إلى مدى تغطية مجموعة واحدة من الخيوط لمساحة من القماش، وتشير قوة التغطية إلى القدرة على شغل مساحة أو تغطية مساحة (Akash, 2021).

ويُعرَّف إجرائيًّا بـ: عدد اللحمات في وحدة القياس بحيث تتوافر في الأقمشة الطبية خصائص ومميزات تزيد من أدائها الوظيفي.

التركيب النسجي (textile structure):

هو الطريقة التي تتعاشق بها خيوط اللُّحمة مع خيوط السداء أثناء عملية النسيج.

وتنقسم التراكيب النسجية إلى: تراكيب أساسية، وتراكيب مشتقة من هذه التراكيب الأساسية، وهناك ثلاثة تراكيب أساسية، هي: تركيب النسيج السادة، وتركيب نسيج المبرد، وتركيب نسيج الأطلس (يشار وآخرون، 2016).

ويُعرَّف إجرائيًّا بـ: طريقة تعاشق خيوط السداء مع خيوط اللُّحمة لإنتاج أقمشة تتوافر فيها الخواص الوظيفية المناسبة للأقمشة الطبية.

الخواص الوظيفية (functional properties)

هي الاستخدام الحقيقي للمنتج (النسجي أو غير النسجي) في الظروف البيئية المحيطة، والتي من خلالها يمكن استخلاص المتطلبات الأساسية للاستخدام، وهي الخواص التي تحدد جودة المنتج (زلط، وآخرون، 2013).

وتُعرَّف إجرائيًّا بـ: خصائص ومميزات الأقمشة الطبية التي تزيد من أدائها الوظيفي، وهي الخصائص التي تقاس معمليًّا، مثل: المتانة، ومقاومة الإجهاد لممر أطول، والاستطالة لتقييم قوة الأداء، كما تعد نفاذية الهواء عاملًا مهمًّا لتنظيم درجة الحرارة، ومن ثَمَّ تحسين مستوى الراحة.

الأقمشة الطبية (medical textile)

هي المنسوجات المستخدمة للأغراض الطبية (Babu ,2020).

وتُعرَّف إجرائيًّا بـ: أقمشة خواصها الوظيفية تناسب الاستخدام في المجال الطبي.

الإطار النظري

الأقمشة الطبية

تعد المنسوجات الطبية قطاعًا رئيسيًّا في مجال المنسوجات الصناعية، ومع تقدم صناعة المنسوجات والتكنولوجيا الطبية الحديثة أصبحت المنسوجات الطبية صناعة مهمة يجب الاهتمام بها، ويستمر الطلب على هذه المنسوجات في التزايد (Anahita and Alireza, 2020).

وتصنف المنسوجات الطبية وفقًا لتحللها بيولوجيًّا إلى:

1- ألياف تتحلل حيويًّا في خلال شهرين أو ثلاثة أشهر بعد زراعتها داخل جسم الإنسان.

2- ألياف غير قابلة للتحلل بيولوجيًّا (Horrocks, 2016).

كما تصنف وفقًا للاستخدام إلى:

1- أقمشة للاستخدام الخارجي لا تزرع داخل جسم الإنسان، مثل: الأربطة والضمادات والشاش.

2- أقمشة تُزرع بالجسم، مثل: الأقمشة الخاصة بترقيع الأوعية الدموية، والأقمشة الخاصة بجراحة العظام.

3- أقمشة الأعضاء الصناعية، مثل: الكلى الصناعية، والكبد الصناعية.

4- أقمشة الرعاية والحماية الطبية، وتشمل: ملابس الجراحين، وأغطية الرأس، وأقنعة الوجه (Anahita and Alireza, 2020).

الخامات المستخدمة في إنتاج الأقمشة الطبية

تشمل العديد من المواد التي تُستخدم بناءً على خصائصها الفريدة وتطبيقاتها المتنوعة، ومن أبرزها:

- **القطن:** يُعد القطن من أكثر المواد انتشارًا في إنتاج الأقمشة الطبية، نظرًا لما يتمتع به من مرونة، وقدرة عالية على الامتصاص، وسهولة في التعقيم، ومن أبرز استخداماته: المسَّاحات الجراحية، والمنتجات المختلفة التي تُستخدم أثناء العمليات الجراحية.
- **الفسكوز:** يشبه القطن في تركيبه الكيميائي لكنه يختلف عنه في الخواص الفيزيائية، فهو أقل متانة، وأكثر قدرة على الامتصاص، إضافة إلى قوته، ومرونته العالية، ويُستخدم بكثرة في الضمادات المخصصة لعلاج الجروح والحروق (Horrocks, 2016).
- **البولي استر:** يُعتبر من أكثر المواد الصناعية استخدامًا في صناعة الأربطة الطبية، لما يجمعه بين انخفاض التكلفة والخصائص الوظيفية المتعددة، كما يمكن التحكم في أقطار أليافه لإنتاج خامات ملائمة لمختلف التطبيقات الطبية، ويتميز بمقاومة متانة عالية، ويُعتبر مثاليًّا للاستخدام طويل الأمد داخل الجسم، مثل: ترقيع الأوعية الدموية باستخدام أنسجة منسوجة أو تريكو. (شريف والسيد، 2017).
- **النايلون:** يُستخدم على نطاق واسع لإنتاج الأربطة الضاغطة المخصصة لعلاج قرحة الساق الوريدية، وكذلك الضمادات الأنبوبية.
- **البولي أكريليك:** يتميز بمقاومة عالية للكائنات الدقيقة، مما يجعله مناسبًا لإنتاج الضمادات.
- **الكيتوزان:** هو بوليمر حيوي مستخلص من الكيتين الموجود في القشريات البحرية مثل: الجمبري، وسرطان البحر، ويُستخدم في إنتاج ضمادات الجروح والحروق.

الخواص الواجب توافرها في الأقمشة الطبية

1- أن تكون آمنة وتوفر الحماية اللازمة للمريض والعاملين في مجال الرعاية الصحية من التلوث.

2- توفير خاصية المنع الجزئي لدخول البكتيريا، أو الفيروسات، أو السوائل، أو الهواء.

3- القدرة على الثبات أمام وسائل التعقيم، وامتلاك قدرة تحمل عالية.

4- توفير الراحة والنعومة، ونفاذية الهواء، مع الحفاظ على درجة حرارة الجسم (عبدالرحيم والفواخري، 2018).

الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية

يعتمد الأداء الوظيفي للأقمشة الطبية على عدد من الخصائص التي تُقاس معمليًّا، مثل: المتانة ومقاومة الإجهاد لعمر أطول، والاستطالة لتقييم قوة الأداء، كما تُعد نفاذية الهواء عاملًا مهمًّا لتنظيم درجة الحرارة، ومن ثَمَّ تحسين مستوى الراحة، وبشكل عام تُعتبر الأقمشة الطبية مقبولة إذا كانت تفي باحتياجات المستخدمين. (شلبي وآخرون، 2023).

الحالة الاقتصادية والتسويقية للأقمشة الطبية

تشهد صناعة المنسوجات تطورًا سريعًا نحو إنتاج مواد ذات قيمة مضافة وخصائص حديثة، كالمنسوجات الطبية، والوقائية، والذكية، ويُعد قطاع المنسوجات الطبية من أبرز القطاعات النامية عالميًّا، نظرًا لتزايد الطلب عليه بوتيرة مرتفعة، نتيجة النمو السكاني، وازدياد الحاجة إلى المنتجات الصحية والطبية، وتدعم العديد من الدول إنتاج وتسويق هذا النوع من المنسوجات عبر برامج مختلفة تهدف إلى تحسين خدمات الرعاية الصحية، واستيعاب الطلب المتزايد عليها. (شريف والسيد، 2017).

مُعامِل التغطية للأقمشة

يُشير مُعامِل التغطية إلى مدى تغطية خيوط السداء واللُّحمة لفراغات القماش الناتجة عن تداخلها النسجي، وقد يعبَّر عنه بأنه نسبة تغطية خيوط السداء أو خيوط اللُّحمة أو كليهما من مساحة سطح الأقمشة المنسوجة (زلط وآخرون، 2013)، حيث يعبر عنه بالصيغة ($K=n/\sqrt{N}$، وn) وتعبر عن عدد الخيوط في البوصة، و(N) تعبر عن نمرة الخيط بالترقيم الإنجليزي، ويؤثر هذا العامل بشكل مباشر على خصائص القماش المتعلقة بالفراغات الهوائية، ما ينعكس على أدائه ووظائفه.

المنهجية

يعتمد البحث على المنهج التجريبي والوصفي التحليلي، وهو المنهج الذي يعتمد على استخدام التجارب والتحقق المباشر لفحص واختبار الفروض العلمية وتحليلها، ونوع المنهج التجريبي المستخدم هنا هو تصميم بحث تجريبي حقيقي من خلال مجموعة من التجارب والاختبارات للتأكد من فروض البحث، حيث تم إنتاج 15 عينة باستخدام خامة واحدة (القطن)، ودراسة تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص القماش المنتج، ليناسب الأقمشة المستخدمة في المجال الطبي، وقد تم اختيار خامة القطن لأنها توفر التوازن بين سهولة التعقيم وامتصاص الرطوبة، وهو أمر مهم للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي.

أدوات البحث

الاختبارات المعملية في البحث.

- الإطار التطبيقي للبحث
- التجارب العملية والاختبارات المعملية

لدراسة تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية تم إنتاج عينات من الأقمشة من خامة القطن 100% بخمسة تراكيب نسجية (هنيكوم- مبرد 1/-3 أطلس -5 مبطن بتركيب مبرد 1/-3بيكيه)، وذلك بشركة مصر للغزل والنسيج - المحلة الكبرى، على جهاز دوبي رايفر بالمواصفات الآتية:

- عرض القماش: 1 متر.
- عدد فتل/ سم: 24 فتلة/ سم.
- عدد اللحمات/ سم: 23 لُحمة/ سم.
- نمرة خيط السداء: 1/40 قطن لجميع الأقمشة المنتجة.
- نمرة خيط اللُّحمة: 15/2 قطن لجميع الأقمشة المنتجة.

الاختبارات المعملية التي أجريت على الأقمشة المنتجة

تم إجراء اختبارات الأقمشة بالمعهد القومي للبحوث، وقد أجريت هذه الاختبارات تبعًا للمواصفات القياسية المصرية والأمريكية والبريطانية.

اختبار قوة الشد (كجم) واستطالة الأقمشة (٪).

تـم إجـراء اختبـار قـوة الشـد واسـتطالة الأقمشـة طبقًـا للمواصفـة القياسـية الأمريكيـة (ASTM,D1682)، وتـم شـد القمـاش تحـت معـدل سـرعة ثابتـة (300 مـم/ دقيقـة)، ومسـاحة العينـة 5 سـم×20 سـم، وهـي طريقـة اختبـار لتحديـد حمـل الكسـر واسـتطالة الأقمشـة النسـيجية، وطـرق الاختبـار المتضمنـة فـي هـذه المواصفـة هـي: طريقـة الشـريط الممـزق، وطريقـة الشـريط المقطـوع.

(ASTM D1682 Standard Test Methods for Tensile Load and Elongation Textile Fabric).

اختبار وزن المتر المربع جم/ م2

تـم إجـراء هـذا الاختبـار طبقًـا للمواصفـة القياسـية الأمريكيـة (ASTM D3776) باسـتخدام ميـزان حسـاس، حيـث يتـم قيـاس كتلـة النسـيج لـكل وحـدة مسـاحة (وزن) وتكـون مسـاحة العينـة 10 سـم×10 سـم.

(ASTM D3776/ D3776M- 09a Standard Test Methods for Mass per Unit Area (Weight) of fabric).

اختبار نسبة الامتصاص (٪)

تم إجراء هذا الاختبار طبقًا لطريقة (AATCC test method 79-2000)

(AATCC 79 Test Method for absorbency of Textiles).

وامتصاص الماء هو كمية الماء التي تتخلل القماش لإنتاج منتج نهائي عالي الجودة، وتتلخص طريقة الاختبار في تجفيف العينات في فرن لفترة زمنية ودرجة حرارة معينة، ثم يتم وضعها في جهاز حتى تبرد.

بعد التبريد يتم وزن العينات، ويتم بعد ذلك حفظ المادة في الماء في ظروف متفق عليها -عادة 23 درجة مئوية- لمدة 24 ساعة، أو حتى يتم الوصول إلى التوازن.

تتم إزالة العينات وتجفيفها بقطعة قماش خالية من النسالة ووزنها.

اختبار نفاذية الهواء (سم3/ سم2/ ث)

تم إجراء هذا الاختبار طبقًا للمواصفة القياسية الأمريكية (ASTM D737)

(ASTM D 737- Standard Test Methods for Air Permeability of Textile Fabrics).

ونفاذية الهواء للقماش هي مقياس لمدى السماح للهواء بالمرور عبر القماش، حيث يتم ضبط الجهاز على سرعة تدفق هواء ثابتة، وضغط الهواء المستخدم 125 بسكال، ومساحة العينة 5 سم2.

النتائج ومناقشتها

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير متغيرات البحث، وهي: (مُعامِل التغطية، والتركيب النسجي) على وزن المتر المربع للقماش، ونسبة الامتصاص، وقوة الشد، والاستطالة، ونفاذية الهواء.

ويرجع التأثير -سواء أكان معنويًّا أم غير معنوي- إلى أقل قيمة معنوية محسوبة (P-Level)، فإذا كانت القيمة أقل من أو تساوي (0.05) يكون هناك تأثير معنوي على الخاصية المدروسة، أما إذا كانت القيمة أكبر من (0.05) فيكون هناك تأثير غير معنوي على الخاصية المدروسة، ومن خلال التحليل السابق كانت النتيجة كالآتي:

- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي (هنيكوم- مبرد 1/-3 أطلس -5 مبطن- قماش بيكيه) في تحقيق خواص (وزن القماش- نسبة الامتصاص- قوة الشد- الاستطالة - نفاذية الهواء) للأقمشة الطبية، وهذا يوضح قبول الفرض الأول للبحث.
- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين مُعامِل تغطية القماش (-20.5 -22.5 24.5) في تحقيق خواص (وزن القماش- نسبة الامتصاص- قوة الشد- الاستطالة- نفاذية الهواء) للأقمشة الطبية، وهذا يوضح قبول الفرض الثاني للبحث.

والجدول التالي يوضح متوسط نتائج الاختبارات تحت البحث:

جدول (1) يوضح نتائج اختبارات الأقمشة المنتَجة (الباحثة)

الخامة	التركيب النسجي	رقم العينة	مُعامِل تغطية القماش CK	وزن المتر المربع جم/ م٢	نسبة الامتصاص ٪	قوة الشد كجم	الاستطالة ٪	نفاذية الهواء سم٣/ سم٢/ ث
قطن 100%	مبرد 3/1	عينة (1)	20.5	190.5	1.2	411.3	7.7	311.2
		عينة (2)	22.5	210.4	1.3	501	6.9	175.5
		عينة (3)	24.5	215	1.4	519.5	5.1	111.4
	أطلس 5	عينة (4)	20.5	200.9	0.65	411.1	9.5	440
		عينة (5)	22.5	210.8	1.1	499.7	7.5	352.6
		عينة (6)	24.5	214.9	1.19	518	6.7	212.2
	بيكيه	عينة (7)	20.5	202.2	2.8	475.4	14.3	510.6
		عينة (8)	22.5	210.3	3.1	505.8	12.9	490
		عينة (9)	24.5	214.2	3.8	550.9	11.1	378.8
	هنيكوم	عينة (10)	20.5	204.8	1.9	410.5	16.8	500.1
		عينة (11)	22.5	216.2	2.1	489.5	11.9	460.3
		عينة (12)	24.5	221.4	2.6	502.2	10.4	365
	مبطن	عينة (13)	20.5	214.8	2.7	480.1	18.1	660.4
		عينة (14)	22.5	226.9	3.1	510.6	13.2	542.5
		عينة (15)	24.5	232.7	3.3	570.8	10.1	401.8

بعد إجراء الاختبارات على عينات الأقمشة المنتجة تمت جدولة النتائج كالآتي:

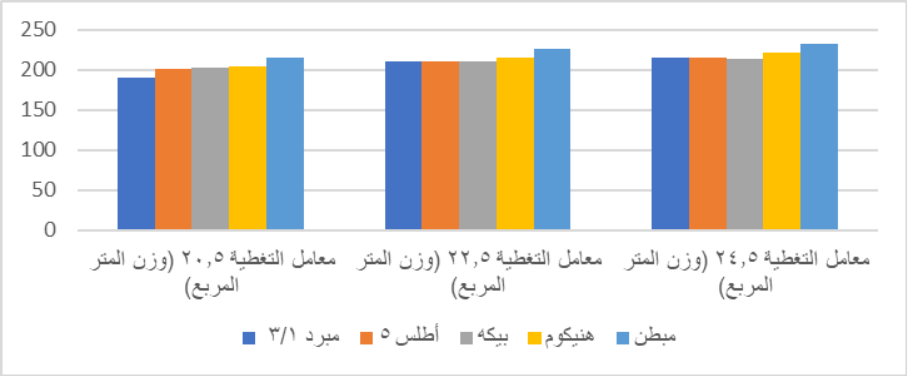
1- تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على وزن المتر المربع للأقمشة الطبية

جدول (2): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N-Way ANOVA) لتأثير متغيرات البحث على وزن المتر المربع (الباحثة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
نوع التركيب النسجي	3445.4	2	1720.8	334.5	.038
مُعامِل التغطية	375.9	2	190.5	18.5	.032
تباين الخطأ	102.08	20	5.15		
التباين الكلي	3923.38	24			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي، ومُعامِل تغطية القماش على خواص وزن المتر المربع للأقمشة الطبية المنتجة.

يعتبر وزن القماش أحد أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند إنتاج الأقمشة الطبية، حيث إنه يؤثر على الخواص الوظيفية، فكلما زاد وزن المتر المربع للقماش قل الشعور بالراحة أثناء الاستخدام.



شكل (1): تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص الوزن للأقمشة الطبية (الباحثة)

من الجدول رقم (ا) والشكل رقم (ا) يتضح ما يلي:

أظهرت نتائج الاختبارات أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 24.5 كانت الأعلى وزنًا، بينما كانت عينة «مبرد 1/3» المنتجة بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل وزنًا، وذلك لأن المبطن يتميز بوجود لُحمات سميكة تعمل على زيادة الوزن، وهذا يتفق مع دراسة (شلبي وآخرون، 2023)، كما أن مُعامِل التغطية الأعلى والذي يعبر عن كثافة اللحمات العالية يعمل على زيادة وزن العينة، مما يحقق فروض البحث أن هناك تأثيرًا معنويًّا لكل من مُعامِل التغطية والتركيب النسجي على وزن القماش.

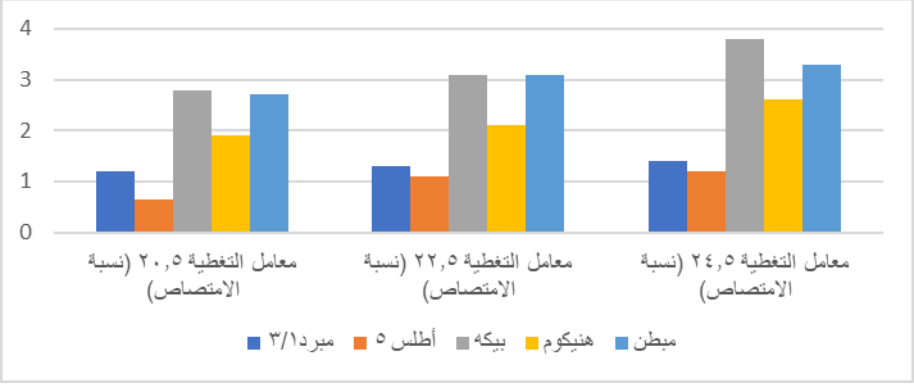
2 - تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على امتصاص الماء للأقمشة الطبية

جدول (3): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N-Way ANOVA) لتأثير متغيرات البحث على نسبة امتصاص الماء (الباحثة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
نوع التركيب النسجي	3210.8	2	1510.4	329.1	027.
مُعامِل التغطية	280.7	2	160.9	19.2	035.
تباين الخطأ	99.06	20	5.62		
التباين الكلي	3590.56	24			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالَّة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي، ومُعامِل تغطية القماش على نسبة امتصاص الماء للأقمشة الطبية المنتجة.

تعتبر خاصية امتصاص الرطوبة إحدى أهم الخصائص الواجب توافرها في الأقمشة الطبية، وذلك بسبب ارتباطها المباشر بالشعور بالراحة أثناء الاستخدام، حيث تعمل على نقل الدم والسوائل من الجلد إلى السطح الخارجي للقماش.



شكل (2): تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص الامتصاص للأقمشة الطبية (الباحثة)

من الجدول رقم (1) والشكل رقم (2) يتضح ما يلي:

أظهرت نتائج الاختبارات أن عينة «البيكيه» بمُعامِل تغطية 24.5 كانت الأعلى في نسبة الامتصاص، بينما كانت عينة «أطلس 5» المنتجة بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل في نسبة الامتصاص؛ وذلك بسبب زيادة طول الخيط بدون تعاشقات في قماش البيكيه عن باقي العينات، حيث إن من العوامل المؤثرة على انتقال الرطوبة خلال القماش هو اندماجه، فكلما زادت الفراغات في القماش زاد مقدار نفاذ الرطوبة خلاله، وهذا يتحقق في نسيج البيكيه، حيث تزيد فيه نسبة الفراغات، مما يسمح بمساحة أكبر لامتصاص الرطوبة، وهذا يتفق مع دراسة (زلط وآخرون، 2013)، إضافة إلى أن زيادة مُعامِل التغطية في القماش تزيد من نسبة امتصاص الرطوبة، لذلك فإن عينة «البيكيه» بمُعامِل تغطية 24.5حققت أعلى نسبة امتصاص، وهذا يتفق مع دراسة (محمد وغالب، 2014)، وأيضًا يحقق فروض البحث أن هناك تأثيرًا معنويًّا لكل من مُعامِل التغطية والتركيب النسجي على نسبة امتصاص القماش للماء.

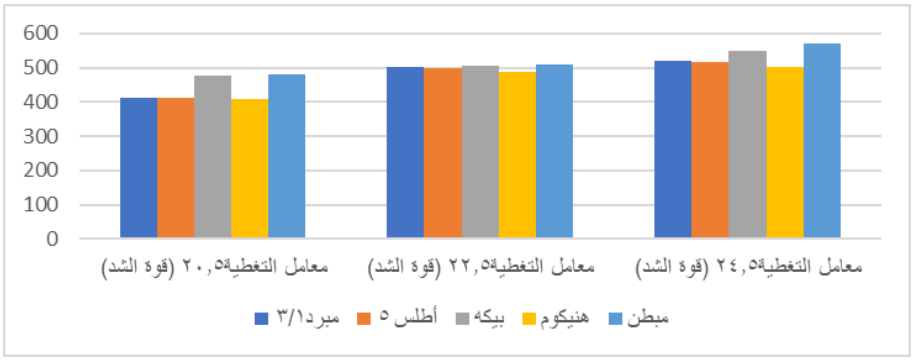
3 - تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على قوة الشد للأقمشة الطبية

جدول (4): تحليل التباين الأحادي في اتجاه ((N-Way ANOVA لتأثير متغيرات البحث على قوة الشد (الباحثة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
نوع التركيب النسجي	3540.3	2	1654.3	359.7	039.
مُعامِل التغطية	310.5	2	185.9	17.92	031.
تباين الخطأ	102.05	20	4.94		
التباين الكلي	3952.86	24			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي، ومُعامِل تغطية القماش على قوة الشد للأقمشة الطبية المنتجة.

تعتبر خاصية قوة الشد من الخصائص الواجب توافرها في الأقمشة الطبية، وذلك حتى تتحمل الإجهاد الواقع عليها أثناء الاستخدام.



شكل (3): تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص قوة الشد للأقمشة الطبية (الباحثة)

من الجدول رقم (1) والشكل رقم (3) يتضح ما يلي:

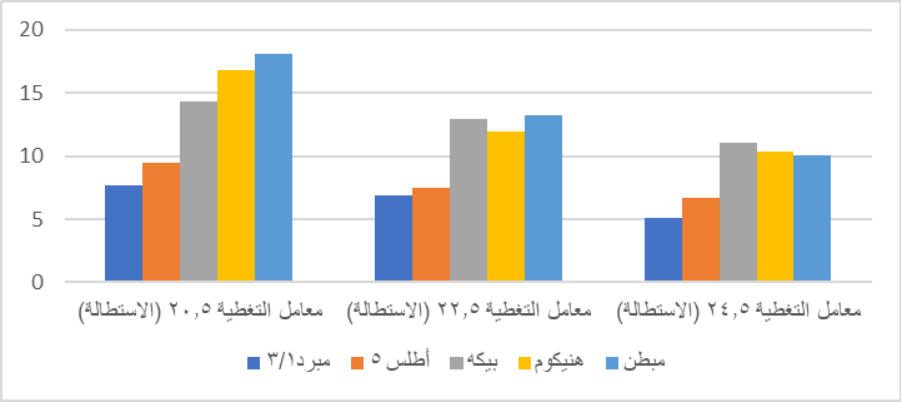
أظهرت نتائج الاختبارات أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 24.5 كانت الأعلى في قوة الشد، وذلك بسبب كثرة التعاشقات واندماج القماش في الأسلوب التنفيذي المبطن، حيث إن قوة الشد في القماش تتناسب طرديًّا مع عدد تعاشقات التركيب النسجي، فتعطي الأقمشة ذات التراكيب النسجية المحتوية على نسبة أعلى من التقاطعات النسجية في وحدة المساحات قوة شد أعلى من الأقمشة ذات التراكيب النسجية المفتوحة، إضافة إلى زيادة كثافة اللحمات في وحدة القياس في القماش بمُعامِل تغطية 24.5 والذي يقلل من الإجهادات على الخيوط داخل المنسوج، ومن ثَمَّ يزيد من قوة الشد للقماش، بينما عينة «هنيكوم» بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل في قوة الشد، وهذا يتفق مع دراسة (قنديل وآخرون، 2018)، وأيضًا يحقق فروض البحث أن هناك تأثيرًا معنويًّا لكل من مُعامِل التغطية والتركيب النسجي على قوة الشد للقماش.

4 - تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على الاستطالة للأقمشة الطبية

جدول (5): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N-Way ANOVA) لتأثير متغيرات البحث على الاستطالة (الباحثة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
نوع التركيب النسجي	3994.3	2	1431.3	360.5	.034
مُعامِل التغطية	373.1	2	190.7	18.02	.035
تباين الخطأ	107.02	20	5.12		
التباين الكلي	4474.42	24			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي، ومُعامِل تغطية القماش على الاستطالة للأقمشة الطبية المنتجة. وتعتبر خاصية الاستطالة من الخصائص الواجب توافرها في الأقمشة الطبية، وذلك لارتباطها بالشعور بالراحة أثناء الاستخدام، حيث تسهل من الاستخدام، ولا تسبب الضيق للمريض، وبذلك تحقق الأداء الوظيفي.



شكل (4): تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص الاستطالة للأقمشة الطبية (الباحثة)

من الجدول رقم (1) والشكل رقم (4) يتضح ما يلي:

أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأعلى استطالة، وذلك بسبب كثرة التعاشقات، وارتفاع نسبة تشريب الخيوط، بينما عينة «مبرد 1/3» بمُعامِل تغطية 24.5 هي الأقل استطالة، وهذا يتفق مع دراسة (شلبي وآخرون، 2023)، كما نلاحظ أنه كلما قلَّ مُعامِل التغطية للقماش – ومن ثَمَّ قلت كثافة اللحمات في وحدة القياس- زادت الاستطالة، وذلك لأن زيادة اللحمات في وحدة القياس تعمل على زيادة اندماج القماش، مما يقلل من الاستطالة. وهذا يحقق فروض البحث أن هناك تأثيرًا معنويًّا لكل من مُعامِل التغطية والتركيب النسجي على استطالة القماش.

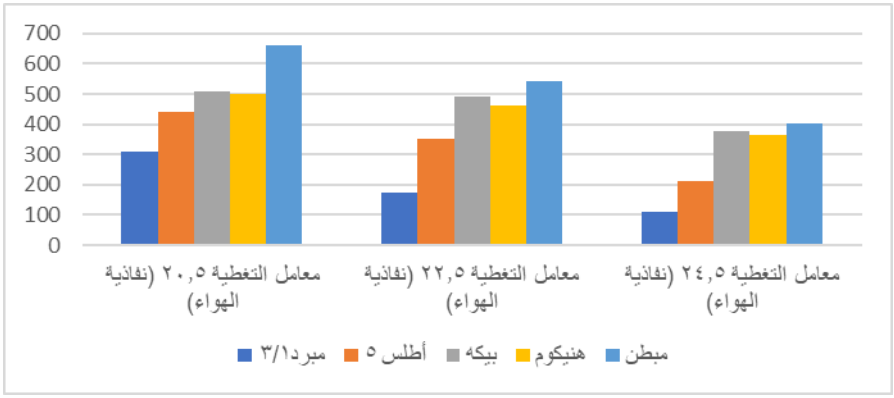
5- تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على نفاذية الهواء للأقمشة الطبية

جدول (6): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N-Way ANOVA) لتأثير متغيرات البحث على نفاذية الهواء (الباحثة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى المعنوية
نوع التركيب النسجي	3334.5	2	1235.9	393.4	.039
مُعامِل التغطية	345.7	2	187.2	16.24	.033
تباين الخطأ	108.09	20	5.42		
التباين الكلي	3788.29	24			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05) بين نوع التركيب النسجي، ومُعامِل تغطية القماش على نفاذية الهواء للأقمشة الطبية المنتجة.

تعتبر خاصية نفاذية الهواء من الخصائص الواجب توافرها في الأقمشة الطبية، وذلك لارتباطها بالشعور بالراحة أثناء الاستخدام، فهي من أهم عوامل الإسراع بالشفاء، فمن العوامل التي توثر على نفاذية القماش للهواء: مُعامِل التغطية، فكلما زاد مُعامِل التغطية للقماش قلت قدرته على نفاذية الهواء من خلاله، أيضًا التركيب النسجي يؤثر على نفاذية القماش للهواء، فالأقمشة المندمجة أقل نفاذية للهواء.

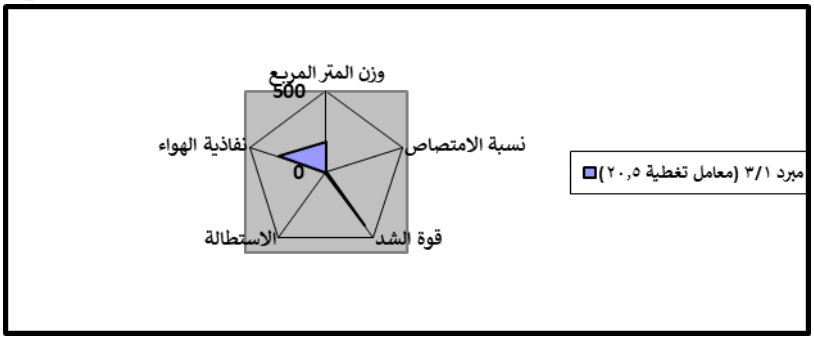


شكل (5): تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على خواص نفاذية الهواء للأقمشة الطبية (الباحثة)

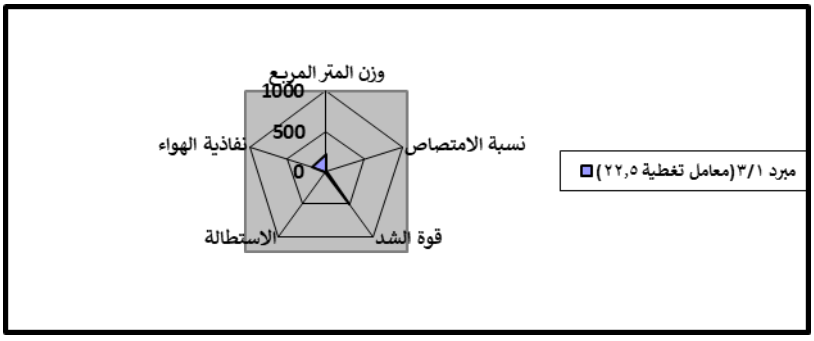
من الجدول رقم (1) والشكل رقم (5) يتضح ما يلي:

أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 20.5 الأعلى في نفاذية الهواء، وذلك لكثرة المسافات البينية في النسيج المبطن، حيث زادت كمية الهواء المارة، بينما عينة «مبرد 3/1» بمُعامِل تغطية 24.5 هي الأقل في نفاذية الهواء، حيث إن هناك علاقة طردية بين مُعامِل التغطية ونفاذية الهواء، وهذا يتفق مع دراسة (محمد وغالب، 2014)، وأيضًا يحقق فروض البحث أن هناك تأثيرًا معنويًّا لكل من مُعامِل التغطية والتركيب النسجي على نفاذية الهواء.

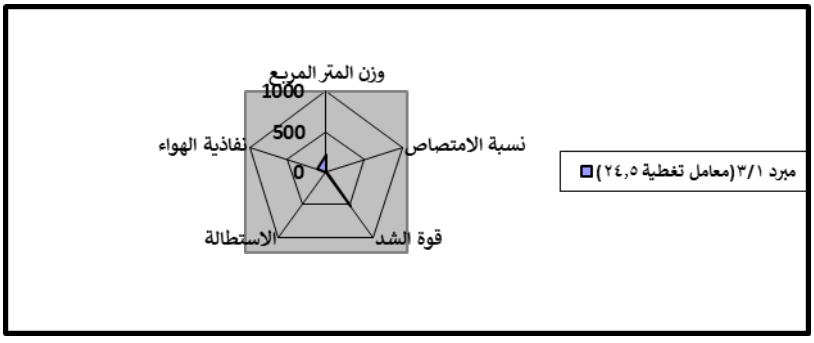
تقييم الأقمشة الطبية المنتَجة لتحديد أفضل عينة تناسب الاستخدام النهائي



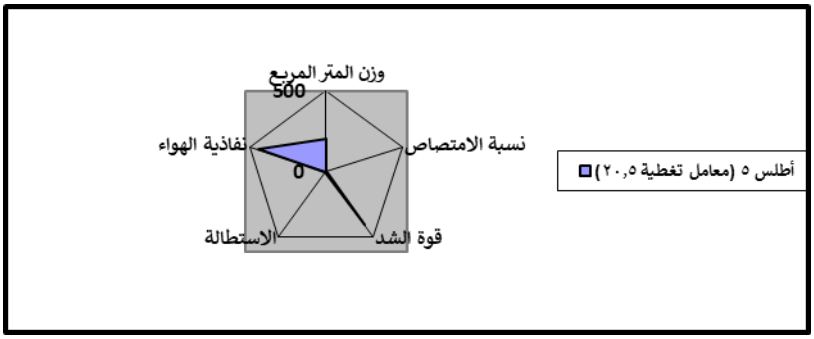
شكل (6) يوضح تقييم عينة "مبرد 3/1" بمُعامل تغطية 20.5 (الباحثة)



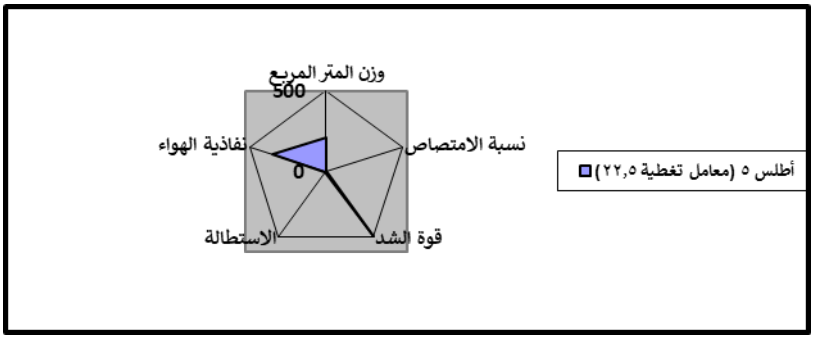
شكل (7) يوضح تقييم عينة "مبرد 3/1" بمُعامل تغطية 22.5 (الباحثة)



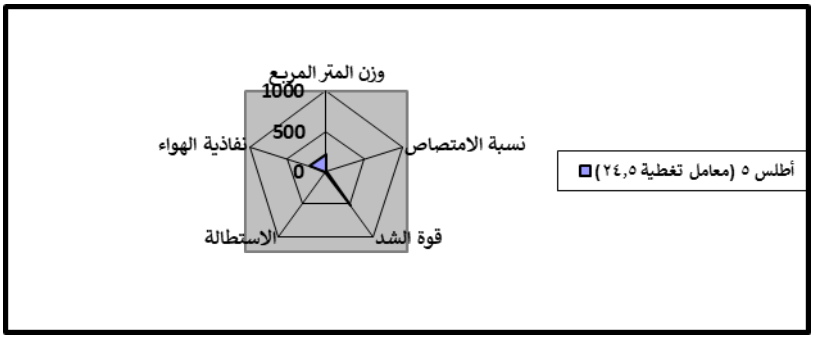
شكل (8) يوضح تقييم عينة "مبرد 3/1" بمُعامل تغطية 24.5 (الباحثة)



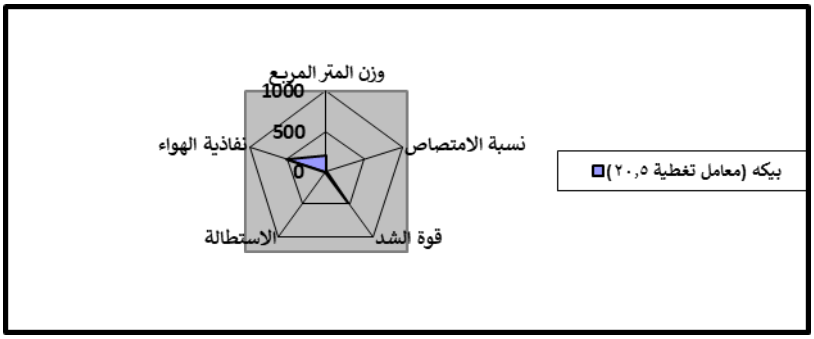
شكل (9) يوضح تقييم عينة "أطلس 5" بمُعامل تغطية 20.5 (الباحثة)



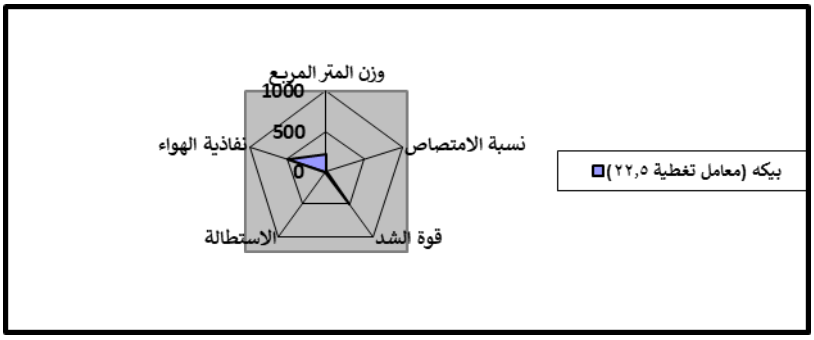
شكل (10) يوضح تقييم عينة "أطلس 5" بمُعامل تغطية 22.5 (الباحثة)



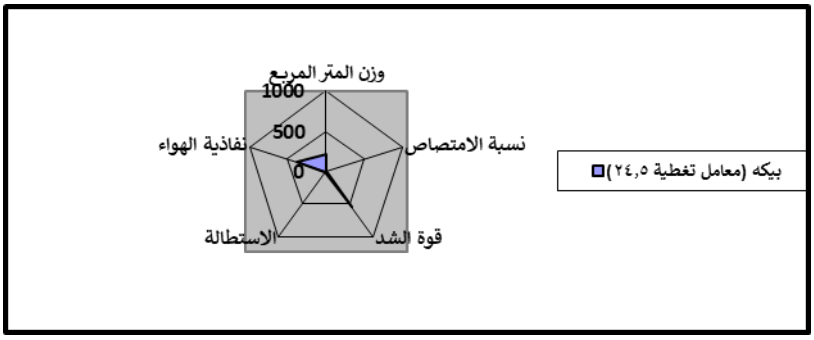
شكل (11) يوضح تقييم عينة "أطلس 5" بمُعامل تغطية 24.5 (الباحثة)



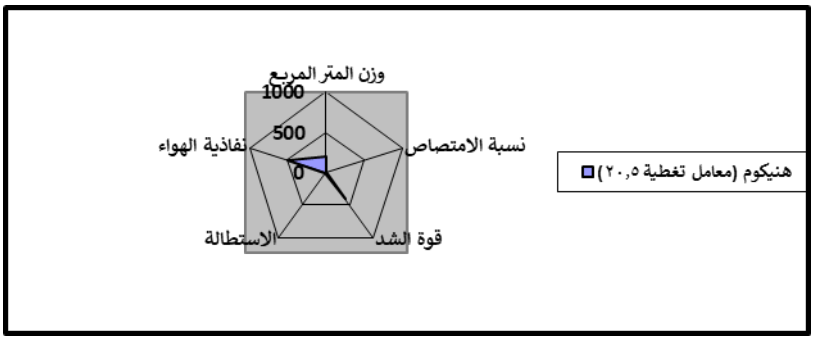
شكل (12) يوضح تقييم عينة "بيكيه" بمُعامل تغطية 20.5 (الباحثة)



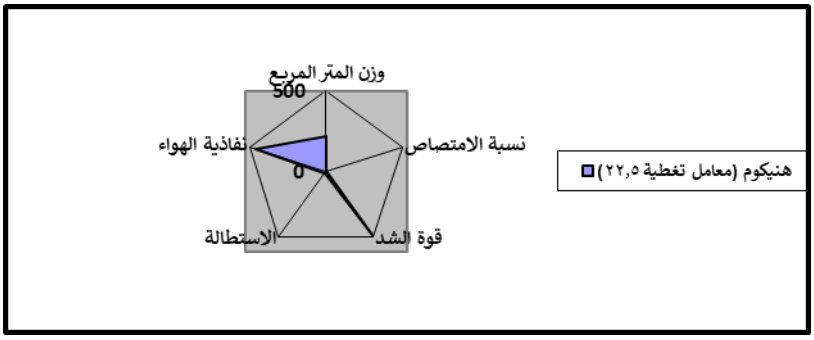
شكل (13) يوضح تقييم عينة "بيكيه" بمُعامل تغطية 22.5 (الباحثة)



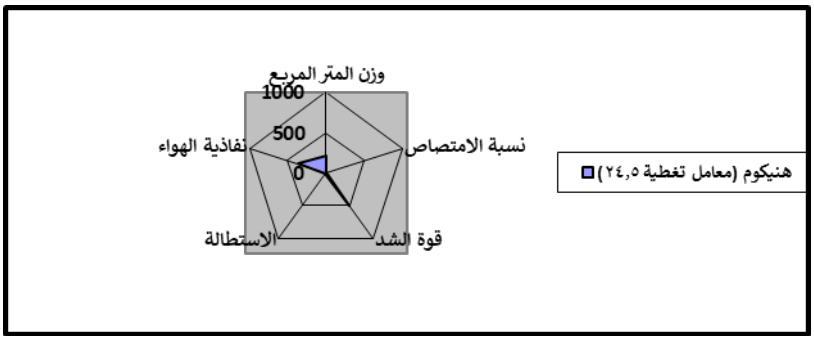
شكل (14) يوضح تقييم عينة "بيكيه" بمُعامل تغطية 24.5 (الباحثة)



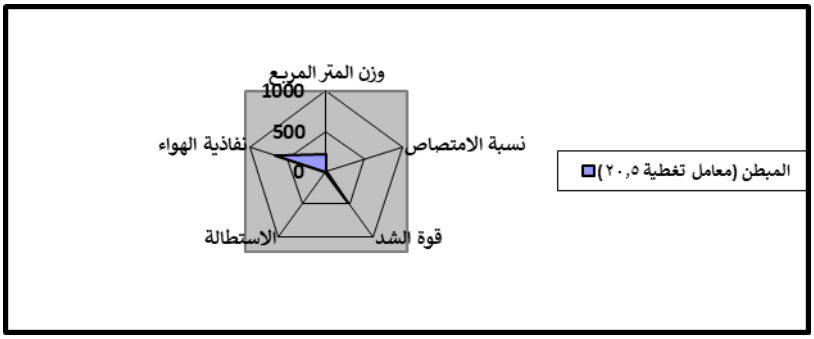
شكل (15) يوضح تقييم عينة "هنيكوم" بمُعامل تغطية 20.5 (الباحثة)



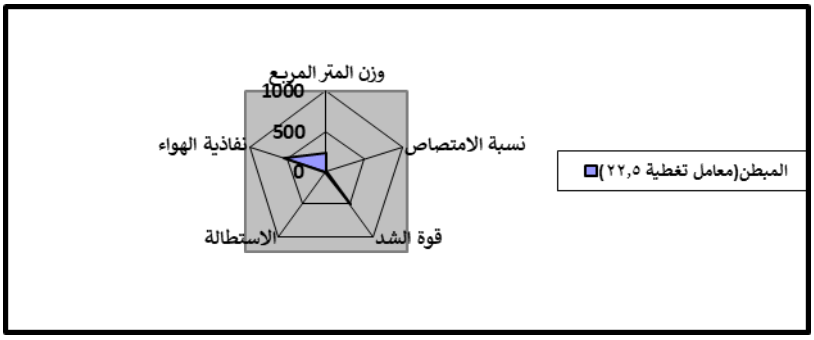
شكل (16) يوضح تقييم عينة "هنيكوم" بمُعامل تغطية 22.5 (الباحثة)



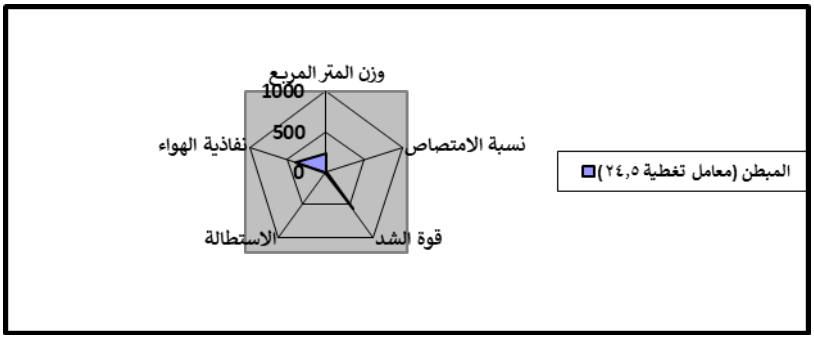
شكل (17) يوضح تقييم عينة "هنيكوم" بمُعامل تغطية 24.5 (الباحثة)



شكل (18) يوضح تقييم عينة "المبطن" بمُعامل تغطية 20.5 (الباحثة)



شكل (19) يوضح تقييم عينة "المبطن" بمُعامِل تغطية 22.5 (الباحثة)



شكل (20) يوضح تقييم عينة "المبطن" بمُعامِل تغطية 24.5 (الباحثة)

يتضح من الأشكال (20-19-18-17-16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6) أن العينة المثالية التي تحقق أفضل أداء هي عينة «هنيكوم» المنتجة بمُعامِل تغطية (22.5)، وأسوأ عينة هي عينة "مبرد 3/1" بمُعامِل تغطية (24.5).

ملخص النتائج

1- أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 24.5 كانت الأعلى وزنًا وكانت (232.7 جم/ م٢)، بينما كانت عينة «مبرد 1/3» المنتجة بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل وزنًا وكانت (190.5 جم/ م٢).

2- أظهرت النتائج أن عينة «البيكيه» بمُعامِل تغطية 24.5كانت الأعلى في نسبة الامتصاص وكانت (3.8%)، بينما كانت عينة «أطلس 5» المنتجة بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل في نسبة الامتصاص وكانت (0.65%).

3- أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 24.5 كانت الأعلى في قوة الشد وكانت (510.6 كجم)، بينما عينة «هنيكوم» بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأقل في قوة الشد وكانت (410.5 كجم).

4- أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 20.5 هي الأعلى استطالة وكانت (18.1%)، بينما عينة «مبرد 1/3» بمُعامِل تغطية 24.5 هي الأقل استطالة وكانت (5.1%).

5- أظهرت النتائج أن عينة «المبطن» بمُعامِل تغطية 20.5 الأعلى في نفاذية الهواء وكانت (660.4 سم٣/ سم٢/ ث)، بينما عينة «مبرد 3/1» بمُعامِل تغطية 24.5 هي الأقل في نفاذية الهواء وكانت (111.4 سم٣/ سم٢/ ث).

التوصيات

1- الاهتمام بالأبحاث التي تتناول الأقمشة الطبية، ومحاولة تحسين الخواص الطبيعية والميكانيكية لها من خلال مرحلتي الغزل والنسيج، لضمان توافر الخواص الوظيفية المناسبة للاستخدام النهائي.

2- تشجيع شركات إنتاج المنتجات الطبية على استخدام الأقمشة القطنية ذات التركيب النسجي هنيكوم بمُعامِل تغطية (22.5)، لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة الطبية.

3- مواكبة التطور البحثي والتكنولوجي في قطاعات الإنتاج الخاصة بالأقمشة الطبية.

4- توطيد العلاقة بين البحث العلمي في مجال المنسوجات ومصانع إنتاج الأقمشة الطبية.

المراجع

1- البليهي، سحر محمد. (2014). تحديد أنسب المعايير الفيزيقية لتقييم المتطلبات الجمالية للملابس الصيفية للسيدات [رسالة دكتوراه، جامعة حلوان].

2- الحفني، عبد المنعم. (2009). موسوعة التحليل النفسي. مكتبة متولي.

3- زلط، علي السيد، الصعيدي، صفاء صبري، وسمري، فاطمة جاد. (2013). تأثير اختلاف مُعامِل التغطية على الخواص الوظيفية لبعض أقمشة المفروشات. مجلة بحوث التربية النوعية، 2013(32)، 560-575.

4- شريف، فوزي سعيد، والسيد، نهى محمد. (2017). دراسة وصفية للمنسوجات الطبية، ورؤية مقترحة لكيفية الاستفادة منها في فتح أسواق جديدة بصناعة المنسوجات المصرية. مجلة بحوث التربية النوعية،2017(46)، 321-337.

5- شلبي، هيا عبد العزيز، رضوان، جمال عبد الحميد، وعطية، ياسمين مجدي. (2023). تأثير اختلاف التركيب النسجي على الأداء الوظيفي لأقمشة الأربطة الطبية. المجلة العربية الدولية للفن والتصميم،3(3)، 168-192.

6- طلبة، آمال جمعة. (2005). تأثير بعض الأساليب التقنية على خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الستائر المنسوجة [رسالة ماجستير]. كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

7- عبد الرحيم، سوزان عادل، والفواخري، إيناس عادل. (2018). تحسين كفاءة وجودة الأقمشة الطبية الغير منسوجة لتعزيز قدرتها التنافسية» . المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، 5 (14)، 1283-1312.

8- قنديل، محمد السيد، الصياد، الجمل، غادة محمد، أبو الفتوح، فيروز، ومحمد، محجوب محمود. (2018). دراسة مقارنة لبعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة الدنيم المنتجة بنظام البيكه الرأسية على ماكينات الرابيير. مجلة العمارة والفنون، 3(9)، 558-581.

9- محمد، ابتسام إبراهيم، وغالب، منا موسى. (2014). تأثير بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية لأقمشة التريكو على الراحة الفسيولوجية للملابس. مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية،59(3)، 317-329.

10- يشار، حنان حسني، درويش، بسمة عبد المنصف، الدسوقي، هبه عاصم، والشاعر، منال فتحي. (2016). دراسة تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية للأقمشة المطبوعة والاستفادة بها في تنفيذ الملابس الخارجية للسيدات. المجلة العلمية لكلية التربية النوعية،3(5)، 341-366.

References

1-‘bd Al-rḥym, Sūzān ‘Ādil, wāAl-fwākhry, Īnās ‘Ādil. (2018). Taḥsīn kafā’at wajawdah al’qmshh al-ṭibbīyah al-ghayr mansūjah li-ta‘zīz qdrthā al-tanāfusīyah “. al-Majallah al-‘Ilmīyah li-Kullīyat al-Tarbiyah al-naw‘īyah, vol5, issue 14, 12831312-. [in Arabic]

2- Akash, S, Islam, S, Ahmed, S. (2022). Influence of Cover Factor on the Physical Properties of. Journal of Textiles and Polymers, 10 (1),5763-

3- Al-Bulayhī, Saḥar Muḥammad. (2014). taḥdīd ansab al-ma‘āyīr al-fyzyqyyah letqyyim al-Mutaṭallabāt al-Jamālīyah lilmalābis al-Ṣayfīyah lilsyidāt [Risālat duktūrāh, Jāmi‘at Ḥulwān]. [in Arabic]

4- Al-Ḥifnī, ‘bdālmn‘m. (2009). Mawsū‘at al-Taḥlīl al-nafsī. Maktabat Mutawallī. [in Arabic]

5- Anand, S. C., Kennedy, J. F., Miraftab, M., and Rajendran, S. (2005). Medical Textiles and Biomaterials for Healthcare. Elsevier.

6- Babu, K. M., Sahana, N., Anitha, D. V., and Kavya, B. S. (2020). “Silk fibroin coated antimicrobial textile medical products”. The Journal of The Textile Institute, 112, (8),11991207-.

7- Horrocks, A. R., Anand, S. C. (2016). Technical Textile Applications”. Handbook of Technical Textiles, Second edition, Woodhead Publishing in association with The Textile Institute.

8- M. Saravanan. (2014). Extracorporeal textiles. The Indian Textile Journal, 23(11),3540-.

9- Muḥammad, Ibtisām Ibrāhīm, wāghālb, minnā Mūsá. (2014). Ta’thīr ba‘ḍ al-khawāṣṣ al-fīzyā’īyah wālmykānykyh l’qmshh altrykw ‘alá al-Rāḥah alfsywlwjyh llmlābs. Majallat al-Iskandarīyah lil-Buḥūth al-zirā‘īyah, 59(3), 317329-. [in Arabic]

10- Qandīl, Muḥammad Al-Sayyid, Al-jamal, Ghādah Muhammad, Abo al-futūḥ, Fayrūz, wa Muhaamad, Mahjūb Mahmūd. (2018). dirāsah muqāranah li-ba‘ḍ al-khawāṣṣ al-ṭabī‘īyah wālmykānykyh l’qmshh aldnym al-muntijah bi-niẓām al-bykh al-Ra’sīyah ‘alá mākynāt al-rābyyr. Majallat al-‘Imārah wa alfunūn, 3(9),558581-.. [in Arabic]

11- Qin, Y. (2015). Medical Textile Materials. Woodhead Publishing.

12- Shalabī, Hayā ‘bd- Al-‘Azīz, Raḍwān, Jamāl ‘bd- Al-Ḥamīd, waAṭyh, Yāsamīn Majdī. (2023). Ta’thīr ikhtilāf al-tarkīb alnsjy ‘alá al-adā’ al-waẓīfī l’qmshh al-Arbiṭah al-ṭibbīyah. al-Majallah al-‘Arabīyah al-Dawlīyah lil-Fann wa-al-Taṣmīm, 3(3),168192-. [in Arabic]

13- Sharīf, Fawzī Sa‘yd, wa- Al-sayyid, Nuhá Muḥammad. (2017). dirāsah waṣfīyah llmnswjāt al-ṭibbīyah, wa-ru’yah muqtaraḥah li-kayfīyat al-iśtifādah minhā fī Fatḥ Aswāq jadīdah bi-ṣinā‘at al-Mansūjāt al-Miṣrīyah. Majallat Buḥūth al-Tarbiyah al-naw‘īyah, 2017(46), 321337-. [in Arabic]

14- Shirvan, Anahita; Nouri, Alireza, (2020): “Medical textiles”. Advances in Functional and Protective Textiles, (13) 291333-.

15- Ṭalabat, Āmāl Jum‘ah. (2005). Ta’thīr ba‘ḍ al-asālīb al-Tiqniyah ‘alá Khawāṣṣ al-adā’ al-waẓīfī l’qmshh al-Satā’ir al-mnswjh [Risālat mājiśtīr]. Kullīyat al-Funūn al-taṭbīqīyah, Jāmi‘at Ḥulwān. [in Arabic]

16- Yashār, Ḥanān Ḥusnī, Dirwish, Basmah ‘abdulmunṣif, Al-dusūqy, Hibah ‘aṣim, wa Al-shā‘ir, Manāl Fatḥy. (2016). dirāsah Ta’thīr ikhtilāf ba‘ḍ al-tarākīb al-binā’īyah ll’qmshh al-maṭbū‘ah wa-al-iśtifādah bi-hā fī Tanfīdh al-Malābis al-khārijīyah llsydāt. al-Majallah al-‘Ilmīyah li-Kullīyat al-Tarbiyah al-naw‘īyah, 3(5),341366-. [in Arabic]

17- Zalaṭ, ‘Alī Al-Sayyid, Al-Ṣa‘īdī, Ṣafā’ Ṣabrī, wasmry, Fāṭimah Jād. (2013). Ta’thīr ikhtilāf mu‘āmil al-Taghṭiyah ‘alá al-khawāṣṣ al-waẓīfīyah li-ba‘ḍ aqmshh almfrwshāt. Majallat Buḥūth al-Tarbiyah al-naw‘īyah, 2013(32),560-575. [in Arabic]