المجلة السعودية للفن والتصميم
Saudi Art and Design Journal

جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن
Princess Nourah bint Abdurrahman University

المجلة السعودية للفن والتصميم، 2024، المجلد 4، العدد 3، 235-262 https://2u.pw/n5JUVDNo

فاعلية استخدام الخامات صديقة البيئة (ألياف البن) في إنتاج ألبسة الإحرام

The Effectiveness of Using Eco-Friendly Raw Materials (Coffee Fibers) in Producing "Ihram Clothes"

DOI: 10.57194/2351-004-003-006

صيتة بنت محمد المطيري
Sitahmm1974@gmail.com
(أستاذ مشارك)، قسم تصميم الأزياء والنسيج، كلية التصاميم والفنون، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن، الرياض، المملكة العربية السعودية.

رانيا عبدالله علي المرواني
Almarwanirania@gmail.com
قسم تصميم الأزياء والنسيج، كلية التصاميم والفنون، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن، الرياض، المملكة العربية السعودية.

Sitah Mohammed Almutairi
Sitahmm1974@gmail.com
(Associate Professor), Fashion and Textile Design Department, College of Design and Arts, Princess Nourah Bent Abdurrahman University- Kingdom of Saudi Arabia

Rania Abdullah Almarwanil
Almarwanirania@gmail.com
Fashion and Textile Design Department, College of Design and Arts, Princess Nourah Bent Abdurrahman University- Kingdom of Saudi Arabia

النشر Published	القبول Accepted	الاستقبال Received	الكلمات المفتاحية Keywords
December 2024	30 September 2024	6 August 2024	ألياف تحويلية - الصناعات الخضراء - خامات مستدامة - الحج والعمرة - الاستدامة الملبسية - إعادة التدوير. Transformative fibers – green industry – sustainable raw materials – Hajj and Umrah – clothing sustainability – recycling.

الملخص

تهدف هذه الدراسة لقياس مناسبة استخدام الأقمشة المصنّعة من ألياف مخلفات القهوة في ملابس الإحرام. ولتحقيق هذا الهدف، تم اتباع المنهج التجريبي، وأظهرت الاختبارات المعملية أن أقمشة ألياف القهوة أثقل وزنًا، وتوفّر حماية أفضل من الأشعة فوق البنفسجية، وتتمتع بسماكة أفضل من أقمشة الإحرام المتوفرة بالأسواق، ما يجعلها مناسبة للبس الإحرام.

ويوصي البحث بدعم الصناعات النسيجية الصديقة للبيئة في المملكة العربية السعودية، وإعادة تدوير مخلفات القهوة للاستخدام الصناعي، لتعزيز الاستدامة، والنمو الاقتصادي.

Abstract

This study aims to measure the appropriateness of using fabrics made of coffee waste fibers in Ihram clothes, and to achieve this goal, the experimental approach was used. Laboratory tests have shown that coffee fiber fabrics are heavier, provide better protection from UV rays and have better thickness than Ihram fabrics available in the market, making them suitable for wearing.

The research recommends supporting Saudi Arabia's eco-friendly textile industries and recycling coffee waste for industrial use, to promote sustainability and economic growth.

المقدمة

إنّ حج البيت الحرام هو الركن الخامس من أركان الدين الإسلامي. لذا، يتوافد المسلمون من جميع أنحاء العالم لزيارة بيت الله الحرام، وأداء شعيرة الحج والعمرة على مدار العام، ويرتدي زوار البيت الحرام من الحجّاج والمعتمرين الذكور لباسًا مخصصًا يُعدّ ارتداؤُه من الأركان الرئيسة عند أداء فريضتي الحج والعمرة، وهو عبارة عن قطعتين من القماش الأبيض ترتدَى كإزار ورداء، والتي كانت سابقًا تُصنع من ألياف القطن.

ولكن أظهرت مؤخرًا إحصاءات التجارة الخارجية أن ما نسبته 75% من واردات المملكة من ملابس الإحرام مصنوعة من خامات صناعية (إحصاءات التجارة الخارجية، 2018)، ما قد ينذر بمخاطر تلوث بيئي في حال الاستخدام المكثف للإحرام المصنّع من ألياف صناعية، أو مخلوطة بنسب عالية من البوليستر، حيث يَنتُج عنها تلوثٌ بيئي خطير، لأنها لا تتحلل بيولوجيًّا عند التخلص منها بعد الانتهاء من الفريضة، كما هو معتادٌ من الزوّار والمعتمرين غالبًا، ما يؤثّر على التوازن البيئي.

وأوضحت دراسة الحمادي التي تهدف لإحصاء النفايات في مكة المكرمة أن عوادم المنسوجات داخل نفايات مكة تمثل (40,568) طنًّا خلال العام، وهو ما يمثل نسبة (6%) من إجمالي النفايات الكلية، وعند تقصّي كمية نفايات المنسوجات، ونسبة توزيعها على مدار العام، تبين أن أقصى كمية من النفايات كانت في شهر رمضان، حيث بلغت (11,703) أطنان بنسبة (28,8 %) من إجمالي نفايات المنسوجات على مدار العام، يليه شهر ذي الحجة، حيث بلغت الكمية (9,285) طنًّا بنسبة (22,9%) (الحمادي، ١٤٤٠، ٤). وفي ظل زيادة عدد الحجاج والمعتمرين، فإن عوادم المنسوجات -بصفة عامة- والإحرام -بصفة خاصة- تمثل (20 %) تقريبًا من إجمالي عوادم المنسوجات داخل نفايات مكة. هذه الكميات الضخمة من عوادم الإحرام داخل مكة قد تسبّب تلوثًا بيئيًّا خطيرًا في حال كانت الخامات النسيجية للإحرام لا تتحلل بيولوجيًّا.

وتشير الدراسات إلى أن النسيج الصناعي أحد أكبر المصادر لتلوث البيئة، إضافة إلى العديد من المصادر الملوّثة للبيئة، منها مواد في الماء، وفي الهواء، وفي التربة (Hooda,2020)، حيث يتم التخلص منها بكميات هائلة التي تترتب عليها زيادة معدلات المخلّفات الضارة على البيئة.

وقد ظهرت مؤخرًا العديد من الجهود البحثية التي تُعنَى بموضوع إيجاد بدائل طبيعية للنسيج الصناعي، للحفاظ على التوازن البيئي عن طريق تبني ممارسات الصناعات الخضراء، والاستدامة البيئية.

وتعدّ الاستدامة من أبرز الأولويات التي تركّز عليها خطط وإستراتيجيات العديد من دول العالم المتقدم، والمنظمات المتخصصة، لما لها من أهمية قصوى في الحدّ من التلوث، والمحافظة على البيئة، حيث رصدت منظمة الأمم المتحدة لها مجموعة من الأهداف، والمعايير، والمقاييس، لمتابعة التزام دول العالم بتحقيقها، وقد سعت المملكة العربية السعودية لمواكبة هذه التوجّهات العالمية من خلال أهداف التنمية المستدامة 2030، حيث ينص الهدف (12) على "تحقيق الإدارة المستدامة والاستخدام الكفؤ للموارد الطبيعية، وتحقيق الإدارة السليمة بيئيًّا للمواد الكيميائية والنّفايات، وَفقًا للأطر الدولية المتفق عليها".

وقد تبنّت الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة برنامجًا وطنيًّا للتوعية البيئية والتنمية المستدامة التي تنص رؤيته على "الوصول إلى مجتمع على مستوًى عالٍ من الوعي والممارسات الإيجابية التي تكفل حماية البيئة في المملكة العربية السعودية".

ونظرًا لأن القهوة من أكثر المشروبات شعبية في العالم -بشكل عام- وفي السعودية -بشكل خاص- إذ ترتبط القهوة بالموروث الشعبي، حيث تعدّ القهوة منذ القِدم من المشروبات الأساسية التي تقدَّم للضيوف، أو أهل البيت، ولها مكانتُها في كرم الضيافة.

وقد ازداد الإقبال على تناول القهوة في الآونة الأخيرة، وأصبحت تقدَّم بأنواع مختلفة، ولم تعد مقصورة على القهوة السعودية، حيث بدأ مؤخرًا ظهور المقاهي الشعبية أو العالمية التي تقدّم أنواعًا مختلفة من القهوة، وازدادت نسبة المشاريع الاستثمارية في هذا المجال.

وتستهدف رؤية المملكة 2030 رفع أعداد المقاهي لـ (258) مقهًى لكل مليون مواطن بحلول عام 2020، وإلى (1032) مقهًى لكل مليون مواطن بحلول عام 2030 (برنامج جودة الحياة، 2016).

انتشرت المقاهي في السعودية بشكل كبير في الآونة الأخيرة، حيث تشير الإحصاءات إلى أن عدد المقاهي في السعودية يبلغ (22) ألف مقهًى، بمتوسط (171) مقهى لكل مليون فرد (وزارة

التجارة والاستثمار)، حيث إنها تستهلك (80) ألف طن من البن (الهيئة العامة للجمارك السعودية).

أما عن آخر التقارير الإحصائية، فقد تبين أنه في عام 2023 ارتفع نمو المقاهي -أيضًا- سريعًا عن العام السابق 2022، بمعدل نمو سنوي مركب يقدر بـ 11.74%، ما يعكس تغيّر أنماط الحياة، وزيادة العمل عن بُعد، وهذا التوجّه يدعمه الطلب المتزايد على مساحات العمل المشتركة، والبيئات الاجتماعية التي توفرها هذه المقاهي.

ومن المتوقّع أن تصبح صناعة المقاهي أكثر تنافسية، حيث سيظهر المزيد من المقاهي الجديدة التي تقدم منتجات، وخدمات عالية الجودة (المرزوقي، 2023).

ونظرًا لهذه التوجّهات الاستثمارية بزيادة عدد المقاهي بشكل ملحوظ الذي ستنتج عنه زيادة المخلفات من بقايا البن، والتي عادةً يتم التخلص منها بعد استخدامها في إعداد القهوة كمخلفات مهملة، ما سيؤدي إلى تفاقم مشكلة النفايات، حيث تشير الدراسات إلى أن بقايا ومخلفات الأطعمة هي إحدى المشاكل البيئية الكبرى التي تواجه العالم اليوم، نظرًا لمساهمتها -بشكل كبير- في التلوث البيئي، ما يؤثر سلبًا على صحة الإنسان، والنظام البيئي بشكل عام (Garrone et al., 2014).

وللحدّ من التلوث، وتطبيقًا لمفاهيم الاستدامة، وجب توجيه أنظار المستثمرين في السعودية نحو مسؤوليتهم الاجتماعية في الاستفادة من تجارِب بعض المصانع العالمية في إنتاج مثل هذه الخامات من مخلفات البن، واستخدامها في إنتاج أنواع مختلفة من الأقمشة، وذلك بتوطين هذه التقنية، واستخدامها في إعادة تدوير مخلفات البن الناتجة عن انتشار المقاهي في السعودية، والاستفادة منها في إنتاج خامات وألياف صديقة للبيئة، لاستخدامها في ألبسة الإحرام التي تُحقق أهم الخصائص، والتي لا بد من توفرها في ألبسة الإحرام، من حيث توفير الراحة أثناء الاستخدام، مع مراعاة التقليل من التلوث البيئي الناتج من بعض أنواع الأقمشة المستخدَمة في الأنواع المتوفرة حاليًّا في الأسواق، خاصة الأقمشة الصناعية بطيئة التحلل.

وتعتمد صناعة ألياف البن على تقنيات الصناعات الخضراء التي تستخدم مخلفات بقايا البن كمادة أولية في صناعتها، لإنتاج خامات صديقة للبيئة قد تكون البديل الأمثل لتلك المنسوجات الصناعية المستخدَمة في أغلب ملابس الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية.

مشكلة البحث

مع تزايد الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة، فقد برزت الحاجةُ لأهمية مراعاة صناعة المنسوجات للبُعد البيئي، حيث إنها تعدّ من أكثر الصناعات تلويثًا للبيئة، وظهر عدد من التوجّهات البحثية التي تُعنَى بموضوع إيجاد بدائل طبيعية للمنسوجات الصناعية للحفاظ على البيئة، ومن ذلك التوجّه لصناعة ملابس من أنسجة معادٍ تدويرُها من مصادر صديقة للبيئة.

أهداف البحث

1- تحليل خواص ومواصفات خامات الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية.

2- تحليل خواص ومواصفات الخامات المصنّعة من ألياف مخلفات البن.

3- تحديد ملاءمة الخامات المصنعة من ألياف مخلفات البن لملابس الإحرام.

فروض البحث

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بناء على اختبار السمك (ISO_5084) بين خامات ألبسة الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية والخامات المصنّعة من ألياف مخلفات القهوة.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بناء على اختبار وزن المتر المربع (ISO_3801/1977-CLAUSE 3.3) بين خامات ألبسة الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية والخامات المصنعة من ألياف مخلفات القهوة.

3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بناء على اختبار نفاذية الهواء (ASTM_D737) بين خامات ألبسة الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية والخامات المصنّعة من ألياف مخلفات القهوة.

4- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بناء على اختبار الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (AATCC_186) بين خامات ألبسة الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية والخامات المصنعة من ألياف مخلفات القهوة.

الأهمية ومحددتها

تتضح أهمية البحث في النقاط التالية:

- الاستفادة من مخلفات البُن (القهوة)، واستخدامها في الصناعات التحويلية المستدامة، لإنتاج

أقمشة وخامات سريعة التحلل تقلل من مشاكل التلوث البيئي.

- طرح بدائل لإنتاج أقمشة صديقة للبيئة تستخدم في لباس الإحرام من مصادر طبيعية ذات جدوى اقتصادية.
- تقديم اقتراحات تدعم الصناعات التحويلية، تحقيقًا لرؤية المملكة العربية السعودية 2030.

حدود البحث

الحدود المادية: مجموعة مختارة من أنواع مختلفة من لباس الإحرام الرجالي الذي يتم استيراده، لتغطية احتياج أسواق المملكة العربية السعودية، وقد تم الحصول على هذه العينات بالتعاون من الهيئة العامة للجمارك السعودية.

الحدود الموضوعية: تحليل مواصفات خامات الإحرام الرجالي المتوفرة بالأسواق، ومواصفات الأقمشة المصنّعة من ألياف البن، لتحديد مناسبتها للاستخدام في ملابس الإحرام الرجالي، والتي تم تحديدها، مِن ثَمّ: اختبار السمك (ISO_5084)، اختبار وزن المتر المربع (ISO_3801/1977-CLAUSE 3.3)، اختبار نفاذية الهواء (ASTM_D737)، اختبار الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (AATCC_186).

مصطلحات البحث

خامات صديقة للبيئة: هو مصطلح يطلق على التعامل بالمستوى الذي يحقق مبدأ تنمية الاستدامة مع كافة مكونات البيئة، بحيث نعتمد أكثر على الطاقات المتجددة، واستخدام المواد القابلة للتحلل الحيوي، والقابلة لإعادة التدوير، إضافة إلى التخلص الآمن من النّفايات، وذلك بإعادة تدويرها بكافة أنواعها، مع الحفاظ على الموارد الطبيعية، لتحقيق مبدأ الاستدامة. (Webster's,1980)

وتعرف إجرائيًّا بأنها: الخامات المنتجة من إعادة تدوير مخلفات البن.

ألياف البن: وهي ألياف تستخلَص من بقايا استهلاك البن (ثفل البن) بعد تجفيفه. (Sing-tex,2015).

وتعرف إجرائيًّا بأنها: الألياف التي تمت معالجتها بإعادة تدويرها، لاستخدامها في صناعة الأقمشة، وتعرف باسم (S.Café).

الإطار النظري

أولًا: ماهية ملابس الإحرام

يعدّ لبس الإحرام من أركان فريضتي الحج والعمرة، وجاء في "صحيح البخاري": (عن عبدالله بن عمر، قال: قام رجل، فقال: يا رسول الله، ماذا تأمرنا أن نلبس من الثياب في الإحرام؟ فقال النبي: لا تلبسوا القميص، ولا السراويلات، ولا العمائم، ولا البرانس، ولا الخفاف، إلا أن يكون أحد ليست له نعلان، فليلبس الخُفين، وليقطع أسفل من الكعبين، ولا تلبسوا شيئًا مسه زعفران، ولا الورس، ولا تنتقب المرأة المحرمة، ولا تلبس القفازين) (العواجي، 2019).

فدل الحديث على وجوب التجرد من المخيط، وارتداء لباس مكون من إزار ورداء مصنوعيْن من قماش، يجتنَب فيه الحرير، والأقمشة الثمينة، وما خالطه الزعفران، واتفق الفقهاء على أنه يستحب للمحرم -رجلًا كان، أو امرأة- أن يلبس اللباس الأبيض حال إحرامه، لما روى ابن عباس أن النبي -صلى الله عليه وسلم- قال: (البسوا من ثيابكم البياض، فإنها من خير ثيابكم). (العواجي، 2019)

ثانيًا: الألياف النسيجية

هي العنصر الأساسي في المادة النسيجية كالخيوط، والنسيج، والنسيج غير المنسوج، وتتميز الألياف بدقتها، فهي ذات قطر أو عرض غاية في الصغر. واعتمادًا على طول الألياف، تسمى إما أليافًا قصيرة، أو شعيرات نسيجية، وهي نوع من الألياف النسيجية الطويلة جدًّا. (شيرازي، 1999)

وتنقسم الألياف النسيجية إلى:

- ألياف طبيعية

1- الألياف السليلوزية (النباتية): وتنقسم إلى:

- ألياف لحائية:

تتكون داخل جذع النباتات على شكل أشرطة، لتثبيته رأسيًّا على الأرض، وتتكون تلك الأشرطة من خلايا طويلة ذات جدار سميك، متداخلة مع بعضها، وملتصقة بمواد غير سليلوزية، مثل الكتان، الجوت، القنب، الرامي. (Ali.2010).

- ألياف ورقية:

تمتد فيها الألياف طوليًّا خلال أوراق النباتات، وتستخدم في صناعة الحبال والدوبارة، لسمكها، وخشونتها، مثل السيزال، الأناناس. (Ali.2010)

- ألياف بذرية:

بذور أو ثمار بعض النباتات، مثل القطن، جوز الهند. (Ali.2010)

2- الألياف البروتينية (الحيوانية):

مثل الصوف، الحرير، الموهير، الكشمير، شعر الجمل. (Ali.2010)

3- الألياف المعدنية:

مثل الأسبستوس، والزجاج.

4- الألياف النسيجية التحويلية (معاد تشكيلها):

وهذه الألياف يتم الحصول عليها عن طريقة المعالجة الكيميائية لبعض المواد الطبيعية، مثل رايون الفسكوز، أو الأسيتات (من المعالجة الكيميائية للمواد السليلوزية)، اللانتيال (من المعالجات الكيميائية للمواد البروتينية(Hooda,2020)

- ألياف البن:

تنتمي ألياف البن للألياف المركبة، ويتم الحصول على الألياف من بقايا البن المستخدَم في صنع القهوة.

وتصنع أقمشة ألياف البن من بقايا مشروب القهوة (تفل القهوة)، حيث يتم تحويله إلى بلورات، ثم طحنه إلى مساحيق نانوية، لإنتاج أقمشة وظيفية ذات مواصفات آمنة صديقة للبيئة، منخفضة الكربون، وهي إحدى أنواع الأقمشة الوظيفية الجديدة تم تبني صناعتها حديثًا.

ومن أهم خصائص أقمشة ألياف البن أنها مضادة للبكتيريا، ولها فعالية في التخلص من الروائح الكريهة للتعرّق، كما تقلل من انبعاث الأيونات السالبة، وتتميز -أيضًا- بمقاومتها العالية للأشعة فوق البنفسجية، كما أنّ لها خاصية خفض درجة حرارة الجسم بمعدل درجتين عن درجات حرارة الجو الخارجي، وبذلك فهي مناسبة للاستخدام في الأجواء الحارة.

مميزات ألياف البن

1- حماية البيئة: حيث إن انبعاثات الكربون أقل بنسبة 48% من كربون ألياف الخيزران، وأقل بنسبة 85% من كربون ألياف جوز الهند.

2- خاصية التبريد: حيث إن ألياف القهوة لها القدرة على خفض درجة حرارة الجسم بمعدل درجتين عن درجات حرارة الجو الخارجي.

3- لها خاصية مضادة للبكتيريا، ومزيلة للروائح الكريهة، حيث يمكن أن يصل معدل إزالة الروائح الكريهة إلى 80-90%، وذلك عن طريق امتصاص طبيعي وصحي غير ضارّ بجسم الإنسان.

4- تنبعث منها الأشعة تحت الحمراء البعيدة، وفقًا لجسم الإنسان بمقدار 1-0.5 درجة، وانبعاث الأشعة تحت الحمراء البعيدة حوالي: 0.87، (المعيار الوطني هو 0.8).

5- تساعد الأيونات السالبة في ألياف الكربون الموجودة بالقهوة على معادلة "الجذور الحرة للأكسجين"، والوقاية من أكسدة الخلايا، ما يقي الجسم من آثار ضارة مزمنة على الصحة (Singtex,2015).

8- الألياف الصناعية:

وهي ألياف تحضر كيميائيًّا من وحدات بسيطة ترتبط مع بعضها بروابط كيميائية مكوِّنة سلسلة طويلة، وتتجمع مع بعضها في أماكن معينة مكونة مناطق متبلورة، معتمدة على الروابط الهيدروجينية، وقوى الفاندرفال، مثل البولي أميد، البولي إستر، البولي بروبلين. (شيرازي، 1999)

ثالثًا: الصناعات الخضراء

الصناعات الخضراء هي تلك الصناعات التي تستهدف تلبية الاحتياجات البشرية من خلال منظومة إنتاجية تُحقق زيادة وجودة في الإنتاج، وترفع من مستوى المعيشة في العالم دون الإضرار بالبيئة من خلال استثمار الموارد المتجددة، والحدّ من المخلفات والانبعاثات الضارة باستخدام تكنولوجيا متوافقة مع البيئة، تلك التكنولوجيا التي أصبح استخدامها هو أحد أهم محددات الإنتاج لدى الكثير من دول العالم، كما أن استخدامها أصبح من أهم شروط تصدير السلع للأسواق العالمية، حيث إن الكثير من مؤسسات التمويل الكبرى في العالم أصبحت تتبنّى إستراتيجيات ربط تمويل المشروعات

بمستوى مطابقة تلك المشروعات للاشتراطات البيئية، لدفع قطاع الإنتاج العالمي نحو الالتزام بمنظومة الضوابط البيئية، ولترتبط تلك الصناعات بتكنولوجيا إنتاج متطورة صديقة للبيئة، تدعم كفاءة استخدام الموارد والطاقة، للحصول على زيادة جودة الإنتاج بأقل تكلفة. (جاب الله، 2022)

وترتكز الصناعات الخضراء على تبني الممارسات والأساليب التي تُحدّ من استهلاك الموارد، والتلوث البيئي، وزيادة إنتاج السلع ذات الجودة والخدمات البيئية المبتكرة والحديثة ذات التكلفة البسيطة، وإحداث تغييرات كبيرة على عمليات وخطوط الإنتاج، ومنها المنتجات الثانوية، ما يؤثر بشكل إيجابي على التوازن البيئي.

وتهدف الصناعات الخضراء إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة، للحفاظ على الموارد الطبيعية، والحدّ من انبعاث الغازات الضارة بالغلاف الجوي، وذلك اعتمادًا على استخدام تقنيات تحافظ على النظام البيئي، وتعتمد على تأمين الموارد صديقة للبيئة لاستخدامها في الإنتاج، لتلبية الاحتياجات البشرية والتنمية (الاجتماعية والاقتصادية) دون الإضرار بالبيئة، والموارد الطبيعية، من خلال الاستثمار الأمثل للموارد المتجددة، والحدّ من المخلفات، لتقليل التأثير السلبي على البيئة والصحة (سلطان، 2022).

والصناعات الخضراء من أهم الاتجاهات الحديثة التي تسعى إلى تقليل التلوث البيئي، وتعزيز الاستدامة البيئية، حيث تركّز هذه الصناعات على استخدام تقنيات صديقة للبيئة، والتقليل من النفايات، وتوفير الطاقة، ما يسهم في حماية الموارد الطبيعية (Elkington, 1997).

كما تعدّ الصناعات الخضراء نموذجًا مهمًّا في السعي نحو التنمية المستدامة، حيث تهدف إلى تقليل الأثر البيئي، وتعزيز الاستخدام المستدام للموارد، وتشمل هذه الصناعات مجموعة متنوعة من القطاعات، مثل الطاقة المتجددة، والتصنيع المستدام، والزراعة العضوية، وإدارة النفايات. تشكّل الصناعات الخضراء خطوة حيوية نحو تحقيق التنمية المستدامة، حيث تؤثر بشكل إيجابي على البيئة، والصحة العامة، والاقتصاد، والابتكار، ومن الضروري أن تتبنّى الحكومات والشركات هذه الصناعات، لتحقيق مستقبل أكثر استدامة.

ومع تحول العالم إلى الطاقة المُتجددة، فقد بدأت الدول العربية بالاتجاه إلى تنويع مصادر

الطاقة، والبحث عن مصادر متجددة، لتنويع المصادر الاقتصادية، واكتساب قوة اقتصادية في مجالات متعددة، نظرًا لتوافر الموارد المختلفة، وتوجيه المستثمرين إلى الاقتصاد الأخضر بمجالاته المختلفة، وذلك لتحقيق مكانتهم في عالم الطاقة الجديد، حيث ظهرت لديها إستراتيجيات في مجال الصناعات الخضراء التي تعتمد على الطاقة المتجددة، والتحول للإنتاج النظيف، وصناعات المدن المستدامة، وتدوير النفايات، وغيرها من أفرع الصناعات الخضراء.

ومن ذلك أن تبنّت المملكة العربية السعودية خططًا متسارعة لتوجيه جهودها الصناعية والاقتصادية والبيئية إلى مجال الصناعات الخضراء، والاستدامة البيئية والطاقة المتجددة (جاب الله، 2022).

المجالات التي ترتكز عليها الصناعات الخضراء

- إصلاح البيئة:

تحتل الصناعة المرتبة الأولى في عمليات التلوث البيئي. ولذلك، فإن المنظمات العالمية ذات العلاقة وضعت اللوائح والقوانين التي تحافظ على التوازن البيئي، وبالتقليل من مسبباته التي تتفاوت ما بين كيميائية وبيولوجية، وغيرهما.

- تقليل انبعاثات الكربون:

تساهم الصناعات الخضراء في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال استخدام مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية والرياح. وفقًا لتقرير الوكالة الدولية للطاقة (IEA, 2020)، فإن التحول إلى الطاقة المتجددة يمكن أن يساهم -بشكل كبير- في تقليل الغازات المنبعثة الضارة (Hart, 1997).

- إعادة التدوير:

تعدّ عمليات إعادة التدوير من أهم الفوائد التي تعود بها الصناعات الخضراء على البيئة، حيث تعمل على الاستفادة من النفايات بأشكالها المختلفة، وتوظيفها بما يتماشَى مع البيئة، للحدّ من استهلاك موارد الأرض، وتقليل عبء التلوث البيئي.

- الوقود البديل:

تبذل الدول قُصارَى جهدها، لإنتاج بدائل للوقود، وإيجاد مصادر الطاقة البديلة، للحدّ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وسلبياتها على البيئة.

- مصادر الطاقة المتجددة:

يمثل الاعتماد بشكل كامل على الوقود الأحفوري مشكلة اقتصادية كبيرة، لذلك لجأت دول العالم إلى التوجه إلى الموارد المتجددة، واستغلالها، لتوليد الطاقة، ومن أهم مصادر الطاقة المتجددة هي الشمس، والمياه، والرياح.

- تقنية النانو الخضراء:

تعتمد هذه التقنية بشكلٍ رئيس على مجموعة من المواد التي تسعى إلى تحويل الصناعات التحويلية، لتصبح مواكبة مع البيئة، وتعتمد -بشكل كبير- على المبادئ الكيميائية والهندسية، لاستغلالها لصالح البيئة، وحمايتها من التدهور.

- الابتكار التكنولوجي:

تطوير تقنيات جديدة لتحسين الكفاءة، وتقليل الأثر البيئي، مثل تكنولوجيا النانو، لتحسين عمليات التصنيع. (Porter & Kramer, 2006)

ومن هنا، تجب الإشارةُ إلى أن الصناعات الخضراء لا تكمن فقط في الحدّ من التلوث البيئي، وإنما هي صورة مثالية تدخل ضمن مكونات العملية الصناعية، وفي كل مراحلها، بداية من الخطوات الأولى إلى المراحل النهائية، لذا، تُشجع العديد من الدول الكبرى عمليات إدخال الصناعات الخضراء والنظيفة، وتعمل على تعزيز ذلك بفرض قوانين على المستثمرين في المجالات الصناعية، لضمان تبني هذا الاتجاه في صناعاتهم، ومن ذلك فرْضُ بعض دول العالم شروط مراعاة البيئة، وعدم تلوثها، للموافقة على إصدار تصريح إقامة بعض المشروعات الصناعية، وبِناء عليه، بدأت تظهر الصناعات عديمة النفايات (Low and no- waste technology) التي تبحث عن إيجاد منتجات قائمة على الصناعات الخضراء، بحيث لا تنتج عنها نفايات ضارة بالبيئة (سلطان، 2022).

أثر الصناعات الخضراء على الاستدامة البيئية:

1. حماية الموارد الطبيعية: الصناعات الخضراء تساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال

استخدام المواد المستدامة، وتقليل الاستهلاك المفرط.

2. تحسين جودة الهواء والماء: تقليل التلوث الناتج عن العمليات الصناعية يمكن أن يؤدي إلى تحسين جودة الهواء والماء، ما ينعكس إيجابيًا على صحة الإنسان والبيئة. (United Nations Environment Programme, 2011).

3. التنمية المستدامة: تعزز الصناعات الخضراء من مفهوم التنمية المستدامة من خلال توفير فرص عمل جديدة، وتحسين مستوى المعيشة دون التأثير سلبًا على البيئة.

تأثير الصناعات الخضراء على المجتمع

- تحسين الصحة العامة:

تسهم الصناعات الخضراء في تحسين جودة الهواء والمياه، ما يقلل من الأمراض المرتبطة بالتلوث. وفي دراسة أجراها معهد الصحة العامة (Public Health Institute,2019) ظهر أن المجتمعات التي تعتمد على الطاقة النظيفة تعاني من معدلات أقل من الأمراض التنفسية.

- إيجاد فرص عمل جديدة:

تشير الأبحاث إلى أن الصناعات الخضراء تخلق المزيد من فرص العمل مقارنة بالصناعات التقليدية. وفقًا لتقرير منظمة العمل الدولية (ILO,2018)، فإن التحول نحو اقتصاد أخضر يمكن أن يوفر ملايين الوظائف الجديدة في مجالات، مثل الطاقة المتجددة، وإعادة التدوير.

- تعزيز الابتكار:

تشجّع الصناعات الخضراء على الابتكار التكنولوجي من خلال تطوير تقنيات جديدة تقلل من الأثر البيئي، وأكدت دراسة (Lee et al,2021) أن الشركات التي تستثمر في تقنيات خضراء تتمتع بقدرة تنافسية أعلى.

رابعًا: التوازن البيئي

هو مفهوم يشير إلى الحالة التي يكون فيها النظام البيئي في حالة استقرار، حيث تتفاعل الكائنات الحية والبيئة المحيطة بها بشكل يضمن استمرارية الحياة، ويعدّ التوازن البيئي أساسيًّا، للحفاظ على صحة النظم البيئية، ويؤثر على التنوع البيولوجي، والموارد الطبيعية.

أهمية التوازن البيئي:

يُعتبر التوازن البيئي ضروريًّا، لأنه يساعد في الحفاظ على التنوع البيولوجي الذي يعدّ أساسَ الحياة على كوكب الأرض (Smith, 2020)، فكل كائن حي يلعب دورًا معينًا في نظامه البيئي، وعندما يتعطل هذا التوازن، يمكن أن يؤدي ذلك إلى انقراض بعض الأنواع، أو انتشار أنواع أخرى بشكل مفرط (Jones & Brown, 2019).

العوامل التي تؤثر على التوازن البيئي:

هناك عدة عوامل تؤثر على التوازن البيئي، منها التلوث، والتغيرات المناخية، وندرة الموارد الطبيعية.

وتشير الأبحاث إلى أن التلوث الصناعي يمكن أن يؤدي إلى تدهور جودة الهواء والمياه، ما يؤثر سلبًا على الكائنات الحية (Williams, 2021). كما أن التغيرات المناخية، مثل ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط الهطول، يمكن أن تؤثر على التوزيع الجغرافي (Taylor, 2022).

إستراتيجيات الحفاظ على التوازن البيئي:

من المهم اتخاذ إجراءاتٍ، لحمايةِ التوازن البيئي بتنفيذ سياسات مستدامة، وزيادة الوعي البيئي بين المجتمعات، حيث تعتبر هذه الإجراءات ضرورية لضمان أن تستمر النُّظم البيئية في أداء وظائفها الحيوية (Green, 2023).

منهج البحث

اتُّبِع في هذه الدراسةِ المنهجُ التجريبي، حيث تم عمل مقارنة بين أقمشة ألياف البن وأقمشة الإحرام المتوفرة في السوق المحلية، باستخدام اختبارات معملية من خلال التعاون مع مختبرات معتمدة.

عينة البحث

- عينة مختارة من ملابس الإحرام المتوفرة في السوق المحلية.
- عينة مختارة من خامات مصنعة من ألياف البن.

حدود البحث

لباس الإحرام الرجالي.

أداة البحث

- الملاحظة.
- الاختبارات المعملية، ومقارنة النتائج.

الخطوات الإجرائية لاختبارات البحث

جاء اختيار هذه الأنواع من الاختبارات، لتلبي هدف هذا البحث، خاصة فيما يتعلق بالكشف عن خواص الأقمشة، وجودتها، ومناسبتها للغرض من استخدامها.

وهي: اختبار السمك (ISO_5084)، اختبار وزن المتر المربع (ISO_3801/1977-CLAUSE 3.3)، اختبار نفاذية الهواء (ASTM_D737)، اختبار الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (AATCC_186).

تصنيف عينات الدراسة

- عينات الإحرام المتوفرة في السوق المحلية:

جمع (6) عينات من السوق المحلية، أربع منها صناعة صينية، وعينة صناعة باكستانية، وعينة صناعة سعودية في المدينة المنورة.

وأشارت مصادر البيانات الرسمية للفترة (2016 وحتى 2020) إلى استحواذ الواردات الصينية من الإحرام على نسبة عالية في السوق السعودية التي تبلغ تقريبًا (85%) على مدار الخمس سنوات الأخيرة.

ويتبين من الجدول رقم(3-1)-الوارد أدناه- أن جميع ألبسة الإحرام المستوردة من الصين مصنوعة من (البولي إستر)، وقد أشارت الدراسة التي أعدّت لمعهد أبحاث خادم الحرمين الشريفين للحج والعمرة ، إلى أن هذا النوع من ألبسة الإحرام يتطلب أكثر من سبعة أشهر للتحلل، وهذا يؤكد آثارها الجانبية على صحة الإنسان والبيئة، ما يؤكد مدى الحاجة لإيجاد بديل صديق للبيئة في المملكة لصناعة ملابس الإحرام.

جدول (3-1) عينات من ألبسة الإحرام المتوفرة في الأسواق المحلية

رقم العينة	صورة العينة	نوع الخامة	مكان الصنع
1		بولي إستر	الصين
2		بولي إستر	الصين
3		بولي إستر	الصين
4		بولي إستر	الصين
5		مخلوطة بوليستر/ قطن	باكستان
6		مخلوطة بوليستر/ قطن	السعودية (المدينة المنورة)

- **عينات أقمشة ألياف البن**

تم التواصل مع إحدى الشركات المصنعة لأقمشة ألياف البن التي مقرها في تايبيه -عاصمة تايوان- لطلب عدد من العينات، ولإجراء القياسات والاختبارات الخاصة بالبحث عليها كعينات ممثلة لأقمشة ألياف البن، والتي تتضح خصائصها وفق تصنيف المصنع في الجدول رقم (3-2). (Sing-tex,2015)

جدول (3-2) عينات ألياف البن

رقم العينة	صورة العينة	نوع الألياف (ألياف البن)	خصائصها	مكان الصنع
1		fabric with AEx Technology	امتصاص الرائحة – الاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم – مقاومة للأشعة فوق البنفسجية – ضد الماء – مقاومة للرياح.	تايوان

رقم العينة	صورة العينة	نوع الألياف (ألياف البن)	خصائصها	مكان الصنع
2		sefÃa	امتصاص الرطوبة – امتصاص الرائحة – مضادة للحشرات – مقاومة للأشعة فوق البنفسجية.	تايوان
3		ecoÂ²sy	امتصاص الرائحة – ضد الماء – خفيف الوزن وقابل للضغط – مقاوم للرياح – نفاذية الهواء.	تايوان
4		AIRNEST	الاحتفاظ بدرجة بحرارة الجسم – امتصاص الرائحة.	تايوان
5		P4DRY	سريع الجفاف – امتصاص الرائحة – ترطيب وتبريد الجسم.	تايوان
6		Mylithe	امتصاص الرطوبة – سريع الجفاف – مقاومة للأشعة فوق البنفسجية – امتصاص الرائحة.	تايوان
7		AIRMEM	مقاومة للرياح – امتصاص الرائحة – ضد الماء – ترطيب وتبريد الجسم.	تايوان

النتائج ومناقشتها

بحسب ما أشارت إليه البيانات الإحصائية الرسمية، فإن المملكة استوردت خلال الخمس سنوات الأخيرة ألبسة إحرام بنحو (86 مليون ريال)، وبما وزنه (18 مليون كيلو جرام)، وهذه الكمية والقيمة تعتبر كبيرة في الميزان التجاري للمملكة، فضلًا عن أن النسبة الكبرى منها مصنّعةٌ من ألياف صناعية غير صديقة للبيئة. لذا، فإن إيجاد بديل من الألياف المصنّعة صديقة للبيئة يُعد حلًّا مقترحًا لمشكلة التلوث البيئي الناتج من استخدام ألبسة الإحرام من ألياف صناعية، إضافة إلى أن تبني تصنيعها في المملكة العربية السعودية سيكون رافدًا جيدًا للاقتصاد المحلي.

وقد تم في هذه الدراسة جمع عدد 6 عينات مختلفة من ألبسة الإحرام المتوفرة بالسوق المحلية، وعدد 5 عينات مختلفة من أقمشة مصنعة من ألياف البن، ثم أُجري عدد من الاختبارات، لمقارنة النتائج بينها، وتحديد إمكانية استخدام أقمشة ألياف البن في إنتاج ألبسة إحرام صديقة للبيئة.

نتائج الاختبارات

وفق الدراسة، فقد تم جمع (5) عينات مختلفة من أقمشة ألياف البن، و(6) عينات من ملابس الإحرام، وتم التواصل مع مختبرات الغزل والنسيج في الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، لإجراء الاختبارات المحددة لعينات الدراسة تحت الظروف التالية: درجة حرارة المختبر القصوى: 20.1° C، والظروف البيئية: 64.3٪، ويوضح الجداول أدناه نتائج الاختبارات.

جدول (4-1) اختبار السُّمك (ISO_5084)

رقم العينة	النوع	الخامة	مكان الصنع	نتيجة الاختبار
1	AIRMEM	ألياف البن	تايوان	0.263 mm
2	P4DRY	ألياف البن	تايوان	0.210 mm
3	AIRMEM/ P4DRY	ألياف البن	تايوان	0.141 mm
4	AIRNEST	ألياف البن	تايوان	1.122 mm
5	S. café	ألياف البن	تايوان	0.434 mm
6	عينة إحرام 1	بولي إستر	الصين	1,024 mm
7	عينة إحرام 2	بولي إستر	الصين	0.691 mm
8	عينة إحرام3	بولي إستر	الصين	0.785 mm
9	عينة إحرام 4	بولي إستر	الصين	0.588 mm
10	عينة إحرام 5	مخلوطة	باكستان	1.130 mm
11	عينة إحرام 6	مخلوطة	mm	0.812

*تم إجراء الاختبارات في مختبرات الغزل والنسيج في الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

تحليل نتيجة الاختبار

بِناءً على المعايير المعتمدة من قِبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، فإنه كلما زاد سُمك ملابس الإحرام كان ذلك أفضل.

ويتضح من الجدول (4-1) أن العينة رقم 4 من عينات أقمشة ألياف البن حققت أعلى قيمة لاختبار السمك من بين بقية عينات أقمشة ألياف البن التي أُجريت عليها الاختبارات، حيث بلغت قيمة الاختبار لهذه العينة (1.122mm)، في حين بلغت أعلى قيمة لاختبار السمك في عينات

الإحرام (1.130 mm) للعينة رقم 10، وهي قيمٌ متقاربة، في حين تفاوتت بقية العينات في قيمها لهذا الاختبار، حيث بلغت أدنى قيمة لاختبار السمك في عينات ألبسة الإحرام (0.588 mm) للعينة رقم 9، في حين بلغت أدنى قيمة لاختبار السمك لأقمشة ألياف البن 0.141(mm) للعينة رقم 3، كما لُوحظ انخفاض في نتائج اختبار السمك لأقمشة ألياف البن (باستثناء العينة رقم 4) عنه في عينات ألبسة الإحرام.

ويعود ذلك لاختلاف طريقة النسج والهدف الأساسي من تصنيعها، إذ إن ألبسة الإحرام تنتج من أقمشة منسوجة مركبة، وبرية، وتتكون من ثلاث مجموعات من الخيوط، حيث إن واحدًا منها يكون وبرة، بعكس أقمشة ألياف البن التي أنتِجت بتركيب نسجي بسيط.

ومن هذه النتائج يتضح أن العينة رقم 4 هي أنسب عينة من عينات ألياف البن، لتنفيذ ملابس الإحرام، بِناء على نتائجِ سُمكِ العينة.

وفي حال تبني فكرة تصنيعها كألبسة إحرام، فإنه يراعَى تنفيذها بتركيب نسجي وبري.

جدول (4-2) اختبار وزن المتر المربع (ISO_3801/1977-CLAUSE 3.3)

رقم العينة	النوع	الخامة	مكان الصنع	نتيجة الاختبار
1	AIRMEM	ألياف البن	تايوان	139.5 g/m2
2	P4DRY	ألياف البن	تايوان	96.5 g/m2
3	AIRMEM/ P4DRY	ألياف البن	تايوان	68.5 g/m2
4	AIRNEST	ألياف البن	تايوان	326.5 g/m2
5	S. café	ألياف البن	تايوان	119.5 g/m2
6	عينة إحرام 1	بولي إستر	الصين	308 g/m2
7	عينة إحرام 2	بولي إستر	الصين	219 g/m2
8	عينة إحرام3	بولي إستر	الصين	201.5 g/m2
9	عينة إحرام 4	بولي إستر	الصين	200.5 g/m2
10	عينة إحرام 5	مخلوطة	باكستان	281 g/m2
11	عينة إحرام 6	مخلوطة	السعودية (المدينة المنورة)	237 g/m2

*تم إجراء الاختبارات في مختبرات الغزل والنسيج في الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

تحليل نتيجة الاختبار:

بناء على المعايير المعتمَدة من قِبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، فإنه كلما زاد وزن المتر المربع في ألبسة الإحرام كان ذلك أفضل.

ويتضح من الجدول (4-2) أن العينة رقم (4) من الأقمشة المصنعة من ألياف البن هي أعلى وزنًا بين جميع العينات الأخرى، سواء عينات ألبسة الإحرام، أو عينات ألياف البُن، ما يعزّز من استخدامها في ألبسة الإحرام.

جدول (4-3) اختبار نفاذية الهواء (ASTM_D737)

رقم العينة	النوع	الخامة	مكان الصنع	نتيجة الاختبار
1	AIRMEM	ألياف البن	تايوان	cm3/cm2s 0.0609
2	P4DRY	ألياف البن	تايوان	cm3/cm2s 0.0603
3	AIRMEM/ P4DRY	ألياف البن	تايوان	cm3/cm2s 0.0614
4	AIRNEST	ألياف البن	تايوان	cm3/cm2s 66.9
5	S. café	ألياف البن	تايوان	cm3/cm2s 270
6	عينة إحرام 1	بولي إستر	الصين	cm3/cm2s 136
7	عينة إحرام 2	بولي إستر	الصين	cm3/cm2s 166
8	عينة إحرام3	بولي إستر	الصين	cm3/cm2s 159
9	عينة إحرام 4	بولي إستر	الصين	cm3/cm2s 180
10	عينة إحرام 5	مخلوطة	باكستان	cm3/cm2s 201
11	عينة إحرام 6	مخلوطة	السعودية (المدينة المنورة)	cm3/cm2s 266

*تم إجراء الاختبارات في مختبرات الغزل والنسيج في الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة. تحليل نتيجة

تحليل نتيجة الاختبار

بِناء على المعايير المعتمدة من قِبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، فإنه كلما زادت نفاذية الهواء في ألبسة الإحرام كان ذلك أفضل.

وتُعتبر نفاذية الهواء خاصية مهمة للمنسوجات، وتعتمد على طريقة نسج الأقمشة، واستخداماتها، وقد حققت العينة رقم 5 من الأقمشة المصنعة من ألياف البن أعلى قيمة لاختبار نفاذية الهواء،

ما يعزز فاعلية استخدامها في ألبسة الإحرام.

جدول (4-4) اختبار الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (AATCC_186)

رقم العينة	النوع	الخامة	مكان الصنع	نتيجة الاختبار
1	AIRMEM	ألياف البن	تايوان	4-5
2	P4DRY	ألياف البن	تايوان	4-5
3	AIRMEM/P4DRY	ألياف البن	تايوان	4-5
4	AIRNEST	ألياف البن	تايوان	4-5
5	S. café	ألياف البن	تايوان	4-5
6	عينة إحرام 1	بولي إستر	الصين	4-5
7	عينة إحرام 2	بولي إستر	الصين	3-4
8	عينة إحرام3	بولي إستر	الصين	4-5
9	عينة إحرام 4	بولي إستر	الصين	2-3
10	عينة إحرام 5	مخلوطة	باكستان	2-3
11	عينة إحرام 6	مخلوطة	السعودية (المدينة المنورة)	3

*تم إجراء الاختبارات في مختبرات الغزل والنسيج في الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

تحليل نتيجة الاختبار

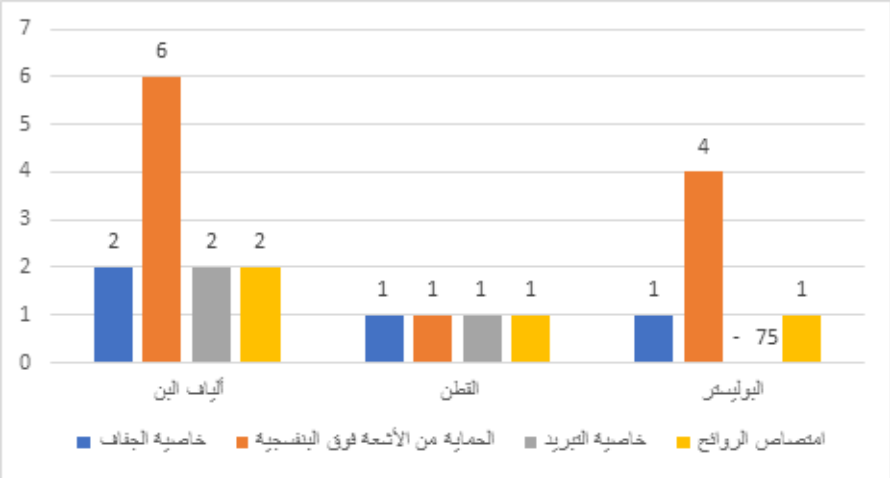
بناء على ما تعتمده الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة من معايير، فإن مقياس الحماية من الأشعة فوق البنفسجية من (1-5)، حيث إن (5) يمثل أعلى مقياس.

ويوضح الجدول (4-4) أن الأقمشة المصنعة من ألياف البن تأتي في المقدمة، من حيث الحماية من الأشعة فوق البنفسجية، إذ جاءت نتيجة الاختبار على الألياف (4-5)، بعكس نتائج الإحرامات المتوفرة بالأسواق، حيث يشير الجدول (4-4) أعلاه أن العينة (9) وعينة (10) جاءتا بأقل نتيجة من الحماية من الأشعة فوق البنفسجية، ما قد يعزز زيادة فرص إصابة جسم الإنسان للأمراض الجلدية المختلفة.

مقارنة بين مواصفات ألياف البن والقطن والبوليستر:

تم إجراء اختبارات، للمقارنة بين خواص الأقمشة المصنعة من ألياف البن وتلك المصنعة

مـن القطـن والبولـي إسـتر، وأظهـرت النتائـج أن أليـاف البـن تُعتبـر الأفضـل، مـن حيـث خاصيـة الجفـاف، وامتصاص الروائـح والتبريـد، والحمايـة مـن الأشـعة فـوق البنفسـجية، ويوضـح الشـكل البيانـي (4-1) نتائـج تلـك الاختبـارات.



شكل بياني (4-1) مقارنات نتائج خواص الألياف

أبرز النتائج التي تم التوصل إليها

بناء على النتائج المتحققة أعلاه، يمكن حصرُ أبرزِ النتائج التي تم التوصل إليها على النحو الآتي:

1. تتصـف ألبسـة الإحـرام بأنهـا أكثـر سُـمكًا مـن الأقمشـة المصنعـة مـن أليـاف البـن، وذلـك نتيجـة اختـلاف طريقـة نسـجها، والهـدف الأساسـي مـن تصنيعهـا.
2. تتسـم الأقمشـة المصنّعـة مـن أليـاف البـن بأنهـا أعلـى وزنًـا فـي المتـر المربـع، مقارنـة بعينـات الإحـرام المصنعـة مـن البولـي إسـتر، والألياف المخلوطـة، مـا يعـزز مـن اسـتخدامها فـي ألبسـة الإحـرام.
3. حققـت أليـاف البـن معـدلات مرتفعـة فـي الحمايـة مـن الأشـعة فـوق البنفسـجية، مـا يحـدّ مـن فـرص إصابـة جسـم الإنسـان بالأمـراض الجلديـة المختلفـة، مقارنـة بألبسـة الإحـرام المتوفـرة بالأسـواق المحليـة التـي تتسـم بانخفـاض معـدلات الحمايـة مـن الأشـعة فـوق البنفسـجية.
4. أخـذ الغايـات والأهـداف الرئيسـة التـي صنعـت مـن أجلهـا ملابـس الإحـرام فـي الاعتبـار، مقارنـة بتلـك التـي صُنعـت مـن أجلهـا الأقمشـة المصنعـة مـن أليـاف البـن المسـتخدمة فـي هـذا البحـث، إلا أنـه تتضـح إمكانيـة تصنيـع إنتـاج أقمشـة وبريـة مـن أليـاف البـن للاسـتخدام كملابـس إحـرام تتسـم بخاصيـة

نفاذ الهواء والسمك المناسب، حسب المواصفات القياسية والمواصفات الأنسب للمنتج، وحسب ظروف استخدامه.

5. نظرًا لزيادة الوعي البيئي، ظهرت أهمية إيجاد فرص صناعية للمنسوجات باستخدام مواد أولية وتقنيات جديدة فعّالة من حيث التكلفة، والمحافظة على البيئة، وفي ظل ما هو متعارَفٌ عليه من أن الصناعات النسيجية تعدّ من أكثر الصناعات الملوثة للبيئة، وذلك ما يتفق مع ما ذكره (Hooda , 2020)، كما أكد (Huong,2019) أن مخلفات القهوة بمثابة كتلة حيوية، ونفايات عضوية، يمكن استخدامها في صناعات أخرى، وذلك ما يدعم فاعلية صناعة ألياف البن التي تتسم بالاستدامة، والتقليل من معدلات الكربون في الهواء، كما يتضح من (Singtex , 2015) أن جميع خطوات التصنيع هذا النوع من الألياف يمكن إعادة تدويرها، ما يقلل المخلفات في البيئة.

6. تبنِّي تصنيع ألياف البن واستخدامها في ملابس الإحرام يخدم التوازن البيئي من جانبين، الأول: هو الاستفادة من مخلفات البن في المقاهي المنتشرة في السعودية التي ليست لها آليات معتمدة للتخلص، ما قد يسبّب تلوثًا بيئيًّا فطريًّا، وفقًا لما أظهرته نتائج دراسة (مليطان، 2019).

والجانب الآخر: هو صناعة ملابس الإحرام صديقة للبيئة، وسريعة التحلل، ما يقلل من التلوث البيئي الناتج عن عدم تحللها سريعًا بعد التخلص منها.

7. تمكين الاستثمار من الصناعات ذات التكنولوجيا الحديثة، لإيجاد وظائف مستدامة، ويدعم الإنتاجية، ويعزز الصادرات غير النفطية، بما يحقق روافد اقتصادية حديثة مستدامة قائمة على قاعدة إنتاجية متنوعة. كما تحقق التوازن البيئي بتدوير المخلفات والبقايا، واستخدامها كمواد أولية في الصناعات التحويلية، وذلك ما يتوافق مع ما ذكره كل من (النويصر، 2020)، و(Huong,2019) (MG & Rinsey,2016) في دراساتهم.

8. أن الفترة الزمنية لتحلل الأقمشة المصنعة من ألياف البن تعدّ قصيرة جدًّا، مقارنة بالفترة الزمنية المتوقعة لتحلل أقمشة الإحرام المصنّعة من البولي إستر، والتي تربو على سبعة أشهر، كما أشارت دراسة (الحمادي وآخرون، 2019)، ما يؤكد حقيقة أن ألياف البن صديقةٌ للبيئة، ويمكن تبني تصنيعها محليًّا، تحقيقًا لرؤية المملكة العربية السعودية 2030.

التوصيات

تنبثق توصيات هذا البحث من عدة مصادر، أهمها: النتائج التي أظهرتها الاختبارات التي تم إجراؤها على عينات مختارة من ملابس الإحرام، وعينات مختارة من الأقمشة المصنعة من ألياف البن في مختبرات (الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة)، ومختبرات تخصصية أخرى.

وبالاطّلاع على الدراسات التي قدمت في الملتقيات السنوية في (معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة والزيارة)، والدراسات الأخرى ذات العلاقة، إضافة إلى استجابات الزيارات الاستطلاعية لأشهر مقاهي إعداد القهوة في مدينة الرياض، علاوة على ما تم من نقاشات علمية مع الجهات المصنعة لألياف القهوة، تتلخص توصيات البحث على النحو الآتي:

1. أهمية تبني الجهات الحكومية المختصة دعم وتشجيع الصناعات النسيجية التي تعتمد على مصادر صديقة للبيئة.
2. التوجّه للاستثمار في مجال الصناعات التحويلية بإنشاء مصانع، لإنتاج أقمشة لملابس الإحرام من مخلّفات تحضير القهوة، والاستفادة من تجارب الشركة التايوانية المتخصصة في صناعة ألياف القهوة، لتحقيق الخواص المطلوبة.
3. تبني الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة إعداد مواصفات موائمة لاشتراطات حماية البيئة في إنتاج ألبسة الإحرام.
4. قيام الجهات الحكومية المعنية والقطاع الخاص بإيجاد آليات محددة، لمعالجة مخلفات القهوة، وإتاحة استخدامها كموادّ أولية في الصناعات التحويلية، للاستفادة منها في المجالات المختلفة، مثل مجال المنسوجات، أو إنتاج سماد للزراعة، وغيرها من المجالات الأخرى.

المراجع

الأنديجاني، نادية عبد الغفور نجم الدين وحسن، ياسر محمد عيد. (2018). تحديد المعايير القياسية لأقمشة ملابس الإحرام في ضوء المتغيرات التكنولوجية الحديثة، بحث مقدم إلى الملتقى الثامن عشر لأبحاث الحج والعمرة والزيارة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الأنديجاني، مها عبد العزيز والغامدي، ريم سعيد. (2020). أثر الصناعات التحويلية على النمو الاقتصادي في

المملكة العربية السعودية للفترة 2018-1990، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، (مج4، ع3): ص ص126-108.

الحمادي، عبد الرحيم مصطفى والصفيان، محمد موسى والعتيبي، محمد والغنيم، عبد العزيز. (2019). تأثير نوع خامات الإحرام على البيئة والأداء والاستدامة، مشروع بحثي مقدم إلى الملتقى التاسع عشر لأبحاث الحج والعمرة والزيارة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الصندوق الصناعي (2019). التقرير السنوي لبرنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

العواجي، عبد الرحمن بن أحمد. (2019). لباس الإحرام في الحج والعمرة: دراسة حديثية موضوعية. مجلة العلوم الشرعية واللغة العربية، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، (ع7): ص ص139-85.

المرواني، عبد الله علي. (2018). التخطيط التنموي الإطار النظري والمنهج التطبيقي، الرياض: معهد الإدارة العامة.

النويصر، ساره ناصر، (2020). قياس إنتاجية نشاط الصناعات التحويلية في المملكة العربية السعودية، إدارة الأبحاث الاقتصادية، مؤسسة النقد العربي السعودي.

الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (2018)، اللائحة الفنية للمنتجات النسيجية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الهيئة العامة للإحصاء (2018) إحصاءات التجارة الخارجية، ص 392

شيرازى، إيهاب حيدر. (1999). تحليل المنسوجات، دمياط: مكتبة نانسى.

فتح الباب، مجدي. (2019). البيئة والأماكن المقدسة، مجلة الوعي الإسلامي، وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، (س56، ع652): ص ص51-50.

مركز البحوث والدراسات (2019). مؤشر الصناعات التحويلية غير النفطية في المملكة العربية السعودية، المملكة العربية السعودية.

مليطان، منى مختار والزريدى، إلهام وبادش، هند وونيس، شريفة. (2019). التلوث الفطري لمسحوق القهوة والكشف عن الأفلاتوكسينات المنتجة، بحث مقدم إلى المؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم

الأساسية والحيوية، جامعة مصراته، مصراته، ليبيا.

نوري، سعيد غني. (2020). التنمية بين المفهوم والاصطلاح.

وثيقة برنامج جودة الحياة 2020، رؤية المملكة العربية السعودية 2030. الموقع الإلكتروني لرؤية المملكة العربية السعودية 2030.

References

Al-Awaji, Abdul Rahman bin Ahmed. (2019). Ihram clothing during Hajj and Umrah: an objective hadith study. Journal of Sharia Sciences and the Arabic Language, Prince Sattam bin Abdulaziz University, (No. 7): 85-139. . [in Arabic]

Ali, Mu & Sarwar, Mu. (2010). Sustainable and Environmental Friendly Fibers in Textile Fashion. University of Bora's, Sweden. . [in Arabic]

Al-Andijani, Nadia Abdel Ghafour Najm Al-Din and Hassan, Yasser Muhammad Eid(2018) Determining the standard standards for Ihram clothing fabrics in light of modern technological changes, a research presented to the Eighteenth Forum for Hajj, Umrah and Visitation Research, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah. . [in Arabic]

Al-Andijani, Maha Abdel Aziz and Al-Ghamdi, Reem Saeed. (2020). The impact of manufacturing industries on economic growth in the Kingdom of Saudi Arabia for the period 1990-2018, Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, (Vol. 4, No. 3): 108-126. . [in Arabic].

Al-Hammadi, Abdul Rahim Mustafa and Al-Safyan, Muhammad Musa and Al-Otaibi, Muhammad and Al-Ghunaim, Abdul Aziz. (2019). The impact of the type of Ihram materials on the environment, performance and sustainability, a research project presented to the Nineteenth Forum for Hajj, Umrah and Visitation Research, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah, [in Arabic]

Al-Marwani, Abdullah Ali. (2018). Development Planning, Theoretical Framework and Applied Approach, Riyadh: Institute of Public Administration.[in Arabic]

Al-Nuwaisir, Sarah Nasser, (2020). Measuring the productivity of manufacturing activity in the Kingdom of Saudi Arabia, Economic Research Department, Saudi Arabian Monetary Agency. [in Arabic]

Center for Research and Studies (2019). Index of non-oil manufacturing industries in the Kingdom of Saudi Arabia, Kingdom of Saudi Arabia. . [in Arabic]

General Authority for Statistics (2018) Foreign Trade Statistics, p. 392. [in Arabic]

Fatth Albab, Magdy. (2019). Environment and Holy Places, Islamic Awareness Magazine, Ministry of Endowments and Islamic Affairs, (S56, No. 652): 50-51.

Hooda, Sa. (2020). Bio-processing and herbal treatment on textile: A route to sustainability. International Journal of Home Science, 6(1): 285-288.

Huong, Bu Ma & Huong Thinh, Le Th. (2019). ANTI-ODOR TREATMENT ON 100 % WOOL FABRIC USING COLORANTS FROM COFFEE GROUND RESIDUE. Vietnam Journal of Science and Technology 57 (3A):77-84

Industrial Fund (2019). Annual Report of the National Industrial Development and Logistics Programme, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. [in Arabic]

Kantheti ,Pr & Rajitha, I & Padma, Al. (2020). Development of Eco-friendly mosquito repellent printed textiles with synthesized Ocimum basilicum leaf dye extract. Lincoln: International Journal of Mosquito Research.

MG, Su & Rinsey, An. (2016). Eco-Friendly Fabric. International Journal of Science Technology and Management. (5): 67-73.

Melitan, Mona Mukhtar and Al-Zuraidi, Elham and Badesh, Hind and Wanis, Sharifa. (2019). Fungal contamination of coffee powder and detection of aflatoxins produced, research presented at the Third Annual Conference on Theories and Applications of Basic and Life Sciences, Misurata University, Misurata, Libya. [in Arabic].

Nouri, Saeed Ghani. (2020). Development between concept and terminology. [in Arabic]

OECD/FAO (2020). OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029, FAO, Rome/OECD, Paris.

OECD/FAO (2019). OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028, FAO, Rome/OECD, Paris.

Quality of Life Program Document 2020, Saudi Arabia Vision 2030. Saudi Arabia Vision 2030 website. [in Arabic]

Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (2018), Technical Regulations for Textile Products, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. [in Arabic]

Shirazi, Ihab Haider. (1999AD). Textile Analysis, Damietta: Nancy Library. [in Arabic]

Singtex. (2015). http://www.singtex.com/en-global/home

Singtex. (2015). http://www.scafefabrics.com.

(scafefabrics.com) Retrieved on 12/5/2021

Webster's New Millennium Dictionary of English "Nature-Friendly". (1980), Preview Edition (v 0.9.7). Lexico Publishing Group, LLC.