

บทคัดย่อ

การศึกษาและทดสอบต้นแบบเครื่องแต่งกายทหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทดสอบคุณสมบัติเครื่องแบบสนามแบบกระเปาะเจาะที่มีส่วนผสมของเส้นใย กล้วยในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานเครื่องแต่งกายทหารบก โดยมีขอบเขตการศึกษาตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบในการทดสอบเบื้องต้น เพื่อนำมาพัฒนาและวิจัยสูตรเพิ่มคุณสมบัติพิเศษที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน รวมไปถึงทำการทดสอบคุณสมบัติเครื่องแบบสนามแบบกระเปาะเจาะที่มีส่วนผสมของเส้นใยกล้วยในห้องปฏิบัติการ เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานการทดสอบของกรมพลธิการทหารบก และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเส้นใยกล้วย (มอก. 3225 -2564) / ASTM หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า รวมไปถึงทำการวิจัยสูตรและนวัตกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้และเพิ่มคุณสมบัติพิเศษผ้าผืนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นเครื่องแบบสนามแบบกระเปาะเจาะ เช่น ผ้านุ่มซึมซับน้ำและระบายอากาศได้ดี การป้องกันเชื้อแบคทีเรีย (2 ชนิด) การสะท้อนน้ำ และการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น พร้อมทดสอบผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และรายงานผล พร้อมทั้งวิจารณ์และแปลผลการทดสอบคุณสมบัติเครื่องแบบสนามแบบกระเปาะเจาะเปรียบเทียบกับมาตรฐานเครื่องแต่งกายทหารของกรมพลธิการทหารบก โดยได้ผลการวิจัยศึกษาและทดสอบต้นแบบเครื่องแต่งกายทหาร ดังนี้

1) ผลการทดสอบคุณลักษณะของเส้นด้ายกล้วย 2 รายการ ได้แก่ ปริมาณความชื้น (moisture regain) และความเหนียวที่จุดขาด (breaking tenacity) ผลการศึกษาคุณลักษณะของเส้นด้ายที่มีส่วนผสมของเส้นใยกล้วย อ้างอิงมาตรฐานอุตสาหกรรมเส้นใยกล้วย มอก.3225-2564 โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาคูณลักษณะที่ต้องการด้านปริมาณความชื้น (moisture regain) และความเหนียวที่จุดขาด (breaking tenacity) ซึ่งผลการทดสอบสอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมเส้นใยกล้วย มอก.3225-2564 ผลการทดสอบตัวอย่างเส้นด้ายพุ่ง PVMHE 20 E ปริมาณความชื้น 5.03 % ความเหนียวที่จุดขาด 20.68 (cN/tex) ผลการทดสอบตัวอย่างเส้นด้ายยีน PMHETZ 35E/2 ปริมาณความชื้น 4.18 % ความเหนียวที่จุดขาด 8.77 (cN/tex)

2) ผลการทดสอบคุณสมบัติของตัวอย่างผ้าทอและพิมพ์ย้อมลายพรางสำหรับการผลิตต้นแบบเครื่องแบบสนามแบบกระเปาะเจาะ พบว่าผ่านคุณสมบัติ 19 รายการผ่านมาตรฐาน ได้แก่ ส่วนผสมของเส้นใย ขนาดเส้นด้าย หน้าผ้า น้ำหนัก แรงดึงสูงสุด ความต้านแรงฉีกขาด การเปลี่ยนแปลงขนาดหลัง ความต้านทานการลื่นของเส้นด้ายที่ตะเข็บ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณฟอรัมาลดีไฮด์ ความเรียบของผ้าหลังจากการซัก ความคงทนของ ความสะท้อนน้ำมัน ความสะท้อนของเหลว จำนวนเส้นด้ายต่อ 25.4 มิลลิเมตร ส่วนผสมของเส้นใย การต้านทานต่อการขีดถู การสะท้อนของสีที่ความยาวคลื่น 900-1000 นาโนเมตร และความแตกต่างของสี

3) ผลการทดสอบคุณสมบัติพิเศษตามมาตรฐาน AATCC /EN/มาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลการทดสอบคุณสมบัติพิเศษตามมาตรฐาน AATCC /EN/มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จากผลการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติพิเศษ พบว่าผ้าทอจากเส้นใยกล้วยสามารถพัฒนาคุณสมบัติพิเศษได้ ดังนี้ การตกแต่งสำเร็จปรับนุ่ม (Soft Finish) สูตรการวิจัยพัฒนาดังนี้ โดยสารเคมีที่ใช้ คือ NUVA N1811 100 g/l Arko phob DAN 50 g/l และ Citric acid โดยใช้สภาพแวดล้อม (Condition) ที่ pH 4 - 4.5 อุณหภูมิอบแห้ง 150 องศาเซลเซียส เวลาอบแห้ง 2 นาที จากผลการทดสอบพบว่าผ้ามีค่า ONE-WAY TRANSPORT CAPABILITY (R) 70.3 ซึ่งตามเกณฑ์การทดสอบจะอยู่ในระดับเกรด 2 (-50-99) หมายถึงความสามารถในการจัดการความชื้นในระดับที่น้อย การพัฒนาคุณสมบัติการสะท้อนน้ำ (Water repellent) โดยสารเคมีที่ใช้ คือ UV Sun 327 50 g/l โดยใช้สภาพแวดล้อม (Condition) ที่อุณหภูมิอบแห้ง 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที จากผลการทดสอบระดับการสะท้อนน้ำของผ้าทอจากเส้นใยกล้วยงสรุปได้ว่า ผ้ามีคุณสมบัติการสะท้อนน้ำได้ในระดับ 80 หมายถึง ผ้าสามารถสะท้อนน้ำได้ โดยผิวผ้านั้นน้ำเปียกเฉพาะบริเวณที่ถูกพ่น คุณสมบัติการต้านแบคทีเรีย (Anti-bacteria) สูตรการวิจัยพัฒนาดังนี้โดยสารเคมีที่ใช้ คือ Nano PU 40 g/l โดยสารเคมีที่ใช้อุณหภูมิอบแห้ง 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ผลการทดสอบประสิทธิภาพการต้านเชื้อแบคทีเรียบนผ้าทอ เส้นใยกล้วยง เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบ AATCC 100 และการตกแต่งสำเร็จผ้าด้วยสารดูดซับรังสียูวี (UV Absorber) สูตรการวิจัยใช้สารเคมี Nicanon RB 40 g/l และ Paratex Resin 50 g/l โดยใช้สภาพแวดล้อม (Condition) ที่อุณหภูมิอบแห้ง 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.50 นาที จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการต้านรังสียูวีพบว่า ผ้าทอสามารถต้านรังสียูวีได้ในระดับที่ดีมาก อยู่ในระดับสูงสุดคือ ค่า UPF 50+

เนื่องจากในงานวิจัยเป็นการเปรียบเทียบตามมาตรฐานกรมพลาธิการทหารบก ซึ่งมาตรฐานดังกล่าว ไม่ได้ระบุถึงผ้าที่มีส่วนผสมของเส้นใยกล้วยง ดังนั้นในบางหัวข้ออาจได้ผลการทดสอบไม่สอดคล้องกับมาตรฐานดังกล่าว อาทิเช่น อัตราส่วนผสมเส้นใย จำนวนเส้นด้าย น้ำหนักผ้า เนื่องจากโครงสร้างผ้ามีความแตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ แต่ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยส่วนใหญ่จะ $\pm 3-5\%$ แล้วแต่หัวข้อการทดสอบ



Abstract

The objective of the study and the testing of military apparel prototype is to study and test the properties of punch pocket field uniform containing hemp fiber in the laboratory according to the military apparel standard. The scope of study covers raw material preparation, property testing of punch pocket field uniform containing hemp fiber in the laboratory in order to compare with the testing standard of the Royal Thai Army Quartermaster Department and hemp fiber industrial standard (TIS 3225 -2564) / ASTM, or other equivalent standards, including the research on formulas and innovations that can be applied and added to the special properties of the fabric suitable for the production of punch pocket field uniform such as soft, water-absorbent, and breathable fabric, antibacterial protection (2 types), water-repellent property, and protection against ultraviolet radiation, etc., as well as testing of the product development results according to relevant standards, and reporting results, reviewing, and interpreting the test results of the punch pocket field uniform against the military apparel standard of the Royal Thai Army Quartermaster Regiment. The results of the research, study, and testing on the military apparel prototype are as follows:

1) Test results of the properties of two types of hemp yarn: moisture regain and breaking tenacity: The result of the study on the properties of yarn containing hemp yarn with reference to the hemp fiber industry standard TIS 3225-2564 showed that the test result was consistent with the hemp fiber industry standard TIS 3225-2564, the test result of weft yarn PVMHE 20 E moisture content 5.03 %, toughness at break 20.68 (cN/tex), warp sample test result PMHETZ 35E/2 moisture content 4.18 %, toughness at 8.77 (cN/tex)

2) Test results of the properties of the samples of woven fabric and dyed and printed camouflage for the production of punch pocket field uniform

prototype: After the qualification testing of woven fabric samples and camouflage dye printing for the production of the punch bag field uniform prototype, it was found that 18 items passed the standard, namely the fiber composition, yarn size, fabric face, weight, maximum tensile strength, size change after washing, slip resistance of threads at seam, pH, formaldehyde content, smoothness of fabric after washing, durability of oil reflection, liquid reflection, number of threads per 25.4 mm, fiber composition, abrasion resistance, color reflection at wavelength of 900-1000 nm, and color difference. The only item that did not meet the standard was the tear strength.

3) Test results of the special properties according to AATCC/EN/other relevant standards: The special qualification test according to AATCC /EN/other relevant standards, based on the result of the special qualification study and testing, shows that woven fabric from hemp fiber can develop special properties as follows: with the chemicals used are NUVA N1811 100 g/l, Arko phob, DAN 50 g/l, and citric acid, by using the condition at pH. 4 - 4.5 , drying temperature at 150 degrees Celsius, drying time 2 minutes. The test result shows that the fabric has the one-way transport capability (R) of 70.3, which, according to the test criteria, is at grade 2 (-50-99), meaning the ability to manage the humidity is minimal. The chemical used is UV Sun 327 50 g. /l, using the condition at the drying temperature of 150 degrees Celsius for 2 minutes. The fabric has the water repellent rating of 80, meaning the fabric can repel water, the front surface is wet only at the sprayed area. The chemical of Anti-bacteria used is Nano PU 40 g/l, with the drying temperature of 120 degrees Celsius for 2 minutes. The test result shows that the fabric has antimicrobial property to resist *Staphylococcus aureus* before washing more than 99.90%, and after washing more than 99.90%. Moreover, it is also resistant to *Klebsiella pneumoniae* more than 99.90% before washing, and after washing more than 99.90%. Finishing fabric with UV Absorber a research formula uses Nicanon RB 40 g/l and Paratex Resin 50 g/l, by using the condition at the drying temperature of 150 degrees Celsius for 1.50 minutes. The anti-UV performance shows that woven fabric has a very good degree of UV resistance. The highest level is UPF 50+.

Because this research is the comparison in accordance with the Royal Thai Army Quartermaster Department standard. Such standard does not specify fabric containing hemp fiber. Therefore, some subjects may have test results that do not conform to such standard, such as the fiber content ratio. number of threads, fabric weight, due to different fabric structures. However, this does not mean that the product is not of quality, but it depends on the agreement between the buyer and the seller. Most are $\pm 3-5\%$, depending on the test subject.

