LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY

PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF FABRIC COLOR DRESSING UNDER SOLAR HEAT LOAD

PANUPONG PUDTHASA

With compliments
of
บัณฑิตวิทยาลัย มหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1998

ISBN 974-661-829-6

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY
Copyright by Mahidol University

3936550 PHIH/M : MAJOR : INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY ; M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
KEY WORDS : INCREMENTAL HEART RATE/ INCREMENTAL RECTAL TEMPERATURE/ TOTAL WEIGHT LOSS/ SOLAR HEAT LOAD/ GARMENT

PANUPONG PUDTHASA :PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF FABRIC COLOR DRESSING UNDER SOLAR HEAT LOAD. THESIS ADVISORS : CHALERMCHAI CHAIKITTIPORN, Dr.P.H., CHOMPUSAKDI PULKET, Ph.D., VAJIRA SINGHAKAJEN, M.A., SOMPOL SA-NGUAN RUNGSIRIKUL, M.S., M.D. 106 p. ISBN 974-661-829-6

Twenty - six healthy male subjects as volunteers exercised with work/rest schedule of 10 minutes exercise on a cycle ergometer (110 W or 374.57 BTU) followed by 5 minutes rest continuously for 90 minutes under natural sunshine conditions. Their backs were exposed to the sun with an average intensity of 915.93 w/m^2 hr or 3118.90 BTU/ m^2 hr. Each subject took part in four experiments. Subjects wore long sleeved shirts and trousers made of 100 % cotton (insulation value=0.6 CLO), a white loose fitting garment (WL),a black loose fitting garment (BL),a white tight fitting garment (WT) and a black tight fitting garment (BT).

Main results are summarized as follow : 1) Under loose fitting conditions, both of fabric colors (WL, BL) were equally suitable for working outdoors, as shown by the lack of significant difference (p-value > 0.05) of subjects'total weight losses, incremental heart rates, incremental rectal temperatures, heat storages, thermal sensations and comforts. 2) Under tight fitting conditions, the effects of fabric color might be important as shown by the fact that subjects had significantly higher when wearing BT than when wearing WT (p value=0.002), but there were no significant differences in subjects' total weight losses, incremental rectal temperatures and heat storages. 3) The black tight fitting garment was shown to have the worst effect on the wearers' health as indicated by the fact that it produced the highest psycho-physiological responses in wearers; total weight losses, incremental heart rates, incremental rectal temperatures, heat storages, thermal sensations and comforts. Therefore the light colored fabric should be used for exercise clothing that is designed to fit tightly.

©Copyright by Mahidol University

3936550 PHIH/M : สาขาวิชา :สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย ;
วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรม และความปลอดภัย)

ภาณุพงษ์ พุทธษา : การตอบสนองทางสรีระวิทยาของสีเสื้อผ้าที่สวมใส่ทำงาน ภายใต้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ (PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF FABRIC COLOR DRESSING UNDER SOLAR HEAT LOAD).คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, Dr.P.H., ชมภูศักดิ์ พูลเกษ, Ph.D., วชิระ สิงหะคเชนทร์, M.A., สมพล สงวนรังศิริกุล, MS.,M.D. 106 หน้า. 974-661-829-6

การศึกษาเปรียบเทียบ การตอบสนองทางสรีรวิทยาของสีเสื้อผ้าที่สวมใส่การทำงาน ภายใต้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยใช้อาสาสมัครเพศชาย จำนวน 26 คน ปั่นจักรยานเออร์โกเมตเตอร์ (110 วัตต์หรือ 374.54 บีทียู) 10 นาที พัก 5 นาที สลับกันไปจนสิ้นสุดการทดลอง (90 นาที) ขณะปั่นจักรยานเออร์โกเมตเตอร์ อาสาสมัครจะให้ด้านหลังรับแสงอาทิตย์ตลอด ที่ระดับความร้อนเฉลี่ย 915.93 วัตต์/ตารางเมตร.ชั่วโมง หรือ 3118.90 บีทียูต่อตารางเมตร.ชั่วโมง การทดลองแต่ละครั้ง ตัวแปรอิสระทั้งหมด จะเปรียบเทียบกันตลอด อาสาสมัครแต่ละคนจะได้รับการสวมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ที่ทำจากฝ้าย 100 % (ค่าฉนวนความร้อน = 0.6 Clo) ครบทั้ง 4 รูปแบบ คือ ขาวหลวม (WL) ดำหลวม (BL) ขาวพอดี (WT) และดำพอดี (BT)

ผลการทดลองพอสรุปได้ดังนี้ คือ กรณีสวมใส่แบบหลวม พบว่าทั้งเสื้อผ้าสีดำ (BL) และสีขาว(WL) สามารถใช้ทดแทนกันได้เป็นอย่างดี โดยพบว่าการตอบสนองทั้งหมดแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ (p-value > 0.05) เช่น ค่าน้ำหนักที่สูญเสียไป (total weight losses) อัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของการเต้นของหัวใจ (incremental heart rates) อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของอุณหภูมิทางทวารหนัก (incremental rectal temperatures) ความร้อนสะสมในร่างกาย(heat storages) ความรู้สึกร้อน และสบาย(thermal sensations and comforts) ด้วย แต่ในกรณีสวมใส่แบบพอดีตัวแล้ว พบว่าอิทธิพลของสีจะมากขึ้น โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P-value = 0.002) ของอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจ ในผู้สวมใส่ผ้าดำแบบพอดีตัว (BT) มากกว่าผ้าขาวแบบพอดีตัว (WT) แต่การตอบสนองอย่างอื่นยังแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P-value > 0.05) เช่น น้ำหนักร่างกายที่สูญเสีย อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของอุณหภูมิทางทวารหนัก และความร้อนสะสมในร่างกาย ส่วนเสื้อผ้าที่สวมใส่แล้ว ส่งผลเสียต่อสุขภาพผู้สวมใส่สูงสุดคือ เสื้อผ้าดำแบบพอดีตัว(BT) ซึ่งพบว่าการตอบสนองทางจิตสรีรวิทยาสูงสุดในทุกเรื่อง เช่น น้ำหนักร่างกายที่สูญเสียไป อัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของอุณหภูมิทางทวารหนัก ความร้อนสะสมในร่างกาย รวมทั้งการตอบสนองในแง่ความรู้สึกร้อน และสบายด้วย ดังนั้นกรณีสวมใส่เสื้อผ้าแบบพอดีตัวแล้ว ควรใช้เสื้อผ้าสีจาง จะส่งผลดีต่อสุขภาพผู้สวมใส่มากที่สุด

Copyright by Mahidol University