# รายการอ้างอิง


ภาษาไทย

กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, กองบรรณาธิการ. การปลูกมะนาว. กรุงเทพมหานคร: กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2529.

กำโชค เผือกสุวรรณ. ผลการเสียเหงื่อกับการชดเชยด้วยน้ำและเกลือต่อความอดทนทางกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

กัลยา กิจบุญช. เครื่องดื่มเกลือแร่กับนักกีฬา. เส้นทางสู่เอเชี่ยนเกมส์ ครั้งที่ 11 1 (กันยายน 2533): 14-16.

โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตัวเอง. ประโยชน์ 7ø อย่างจากมะนาว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัท เอดิสัน เพรส โพรดักส์ จำกัด, 2528.

จตุพร ณ นคร. คุยกับแพทย์กีฬา. วารสารกีฬา 18 (มีนาคม 2527): 47.

จตุพร ณ นคร และคณะ. การทดลองผลของเครื่องดื่ม, เกลือแร่, วิตามิน และน้ำตาลต่อความอดทนแบบอากาศนิยม. วารสารสมาคมกีฬาเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย 1 (กุมภาพันธ์ 2531): 43-58.

เฉลิม ชัยวัชราภรณ์. อะไรคือเครื่องดื่มสำหรับนักกีฬา (Sports Drink). วารสารสุขศึกษาพลศึกษาและสันทนาการ 15 (เมษายน-มิถุนายน 2532): 171-172.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาลิวิวัธน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เทพรัตน์ การพิมพ์, 2528.

ชูเกียรติ มณีธร. หลักโภชนวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2526.

ไชยา อุ้ยสูงเนิน. การปลูกส้มเพื่อการสั่งออก. กรุงเทพมหานคร: โครงการหนังสือเพื่อการเกษตรชุมชน, 2531.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. น้ำ และอิเล็คโทร์ไลท์กับนักกีฬา. วารสารพยาบาลสาธารณสุข 3 (กันยายน-ธันวาคม 2532): 156-159.

ทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ. วันนี้คุณดื่มน้ำส้มแล้วหรือยัง. วารสารพิตเนส 1 (มิถุนายน 2533): 61-63.

นักกีฬาสหรัฐทิ่ง "เกเตอเรด" สูตรสำเร็จแห่งชัยชนะ. รวมประชาชาติธุรกิจ (3-5 กุมภาพันธ์ 2531): 34.

ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ บริษัท ศูนย์หนังสือ ดร.ศรีสง่า จำกัด, 2528.

ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย และการพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บูรพาสาสน์, 2527.

เผด็จ นวนหนู. ผลการดื่มน้ำ น้ำเกลือ และน้ำตาลต่อความสามารถในการทำงานของร่างร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

ภูวนาท นนทรีย์. เทคนิคการปลูกมะนาวออกนอกฤดู. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ยูนิเวอร์แซลกราฟฟิค, 2532.

มั่นสิน ตัณฑุลเวคม์. วิศวกรรมการประปา เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

รายงานการทดลองมะนาว. ข่าวสารสมุนไพร 17 (มีนาคม-เมษายน 2526): 8.

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, กระทรวง. การประชุมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวส้ม เพื่อการส่งออก. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2531.

ศรีเทียน อุษณารงค์ และ สัญญา ร้อยสมมุติ. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำ อิเล็คโทร์ไลท์ภาวะกรด-ด่าง และการประเมินผู้ป่วย. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดจงเจริญการพิมพ์, 2530.

ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, องค์การ. บัญญัติ 10 ประการ สำหรับการเล่นกีฬา. กรุงเทพมหานคร: บ.ล.ไมล์ การพิมพ์, 2525.

สุภาพ สวนปาน. โภชนาการกับการกีฬา. กรุงเทพมหานคร: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2531.

อวย เกตุสิงห์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พระนคร: ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, 2515.

อวย เกตุสิงห์. การบรรยายเรื่องวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา 13 พ.ค. 2527 ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2527, อ้างถึงใน ปทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บูรพาสาสน์, 2527.

ภาษาอังกฤษ

Astrand, P., and Rodahl, K. Textbook of Work Physiology. New York: McGraw-Hill, 1978.

Branch, J.H. Physiology of Exercise. Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1967.

Caterisano, A. The Effect of Acute Thermal Dehydration on Isokinetic Muscular Endurance. The University of Connecticut, 1984.

Coleman, E. Sports Drink Update. Sports Science Exchange 1 (August 1988): 5.

Costill, D.L., and Others. Fluid Ingestion During Distance Running. Archives of Environmental Health 21 (October 1970): 520-525.

Graig, F.N., and Cumming, E.G. Dehydration and Muscular Work. Journal of Applied Physiology 21 (March 1966): 670-674.

Karpovich, P.V. Ergogenic Aids in Work and Sports. Research Quarterly 12 (1941): 432, อ้างถึงใน ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย และการพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บูรพาสาสน์, 2527.

———. Physiology of Muscula Activity. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1966.

Lamb, D.R., and Others. Efficacy of Various Drink Formulations, อ้างถึงใน โอสถสภาเต็กเฮงหยู จำกัด, บริษัท. เครื่องดื่มเกลือแร่อันดับหนึ่งจากอเมริกา. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโอสถสภาเต็กเฮงหยู จำกัด. ม.ป.ป.. (แผ่นพับ)

Morehouse, L.E., and Miller, A.T. Physiology of Exercise. Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1967.

Saltin, B. Aerobic and Anaerobic Work Capacity after Dehydration. Journal of Applied Physiology 19 (November 1964): 1114-1118.

Wade, O.L., and Bishop, J.M. Physical Activity and The Heart. Illinois: Charles C. Thomas, Publishers, 1967.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เข้ารับการทดลอง

# ภาคผนวก ก

## ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เข้ารับการทดลอง

1. <u>วันก่อนการทดลอง</u>

1.1 อาหารประจำวันต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ หรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

1.2 งดเครื่องดื่มนักกีฬาทุกชนิด น้ำมะนาว และน้ำส้ม ก่อนการทดลองอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

1.3 งดการออกกำลังกายอย่างหนัก ก่อนการทดลองอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

1.4 พักผ่อนให้เพียงพอ ควรหลับนอนอย่างน้อย 8 ชั่วโมง

2. <u>วันที่มารับการทดลอง</u>

2.1 อาหารหนักควรรับประทานก่อนการทดลองอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2.2 ห้ามกินยาและสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ

2.3 เตรียมเครื่องแต่งกายสำหรับเข้ารับการทดลองให้พร้อมและเหมาะสมกับการออกกำลังกาย

2.4 ตั้งใจเข้ารับการทดลองอย่างเต็มความสามารถ

ภาคผนวก ช

ใบบันทึกผลการทดลอง

ภาคผนวก ข

ใบบันทึกผลการทดลอง

ใบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย $PWC_{170}$

ชื่อผู้เข้ารับการทดลอง .....

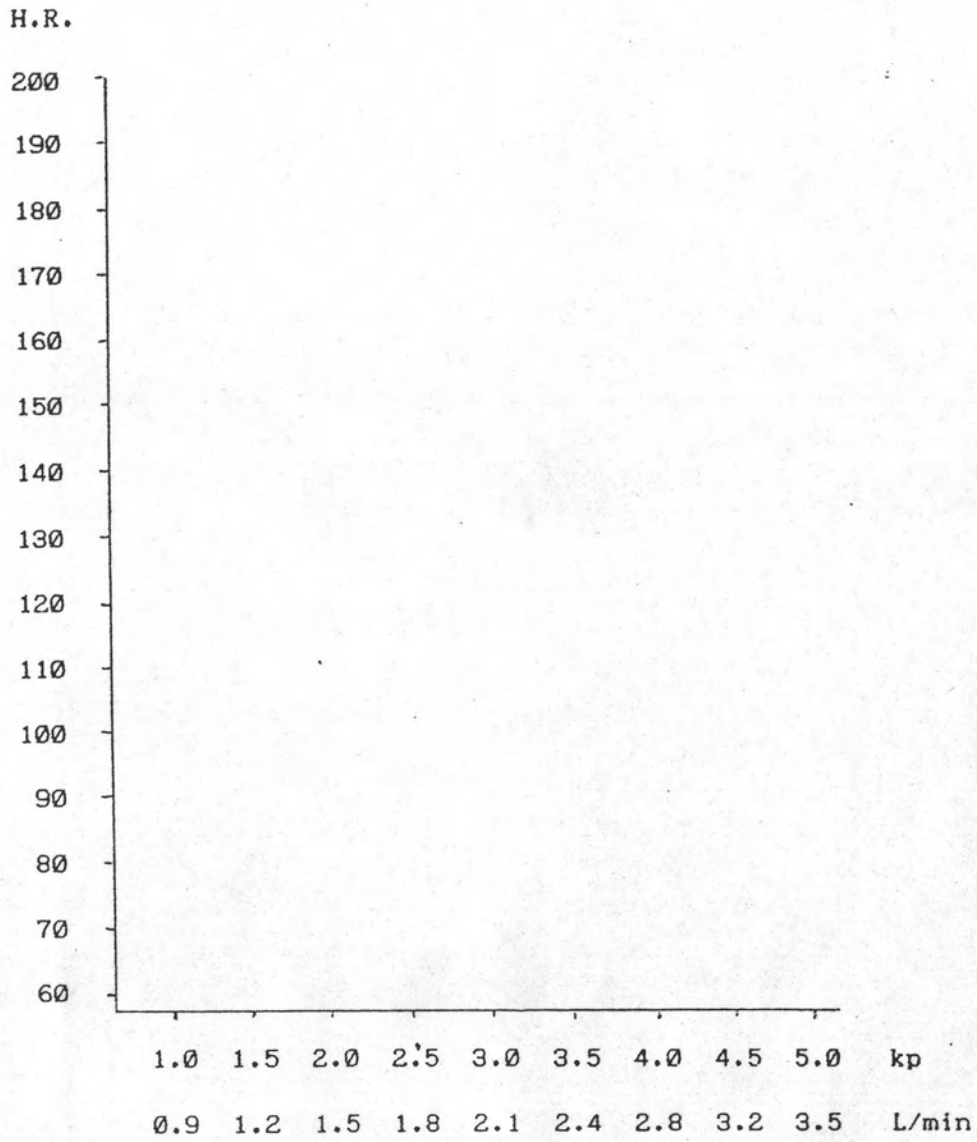
อายุ..... ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ตารางบันทึกค่าความตึงของสายพานและชีพจรในแต่ละนาที

| นาทีที่ | ความตึงสายพาน (กิโลปอนด์) | อัตราชีพจร (ครั้ง/นาที) |
|---|---|---|
| 1 | 1.0 | ..... |
| 2 | 1.5 | ..... |
| 3 | 2.0 | ..... |
| 4 | 2.5 | ..... |
| 5 | 3.0 | ..... |
| 6 | 3.5 | ..... |
| 7 | 4.0 | ..... |
| 8 | 4.5 | ..... |
| 9 | 5.0 | ..... |
| 10 | 5.5 | ..... |

ค่าชีพจรเมื่อทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย $PWC_{170}$ เท่ากับ .....

กราฟสำหรับหาค่าสมรรถภาพทางกาย $PWC_{170}$



## ใบบันทึกผลข้อมูลของการทดลอง

ชื่อผู้เข้ารับการทดลอง .....

พีดับบลิวซี$_{170}$ = ..... วัตต์ 70% = ..... ..... วัตต์ = .....กิโลวัตต์

ชีพจรปกติขณะพัก..... ครั้ง/นาที ทดลองตัวทดลองที่ 1 2 3 4

อัตราชีพจรนาทีที่ (ครั้ง/นาที)

| | |
|---|---|
| 0 ..... | 51 ..... |
| 5 ..... | 52 ..... |
| 10 ..... | 53 ..... |
| 15 ..... | 54 ..... |
| 20 ..... | 55 ..... |
| 25 ..... | 56 ..... |
| 30 ..... | 57 ..... |
| 35 ..... | 58 ..... |
| 36 ..... | 59 ..... |
| 37 ..... | 60 ..... |
| 38 ..... | 61 ..... |
| 39 ..... | 62 ..... |
| 40 ..... | 63 ..... |
| 41 ..... | 64 ..... |
| 42 ..... | 65 ..... |
| 43 ..... | 66 ..... |
| 44 ..... | 67 ..... |
| 45 ..... | 68 ..... |
| 46 ..... | 69 ..... |

อัตราการฟื้นตัวของชีพจร

นาทีที่ 1 .....

นาทีที่ 2 .....

นาทีที่ 3 .....

นาทีที่ 4 .....

นาทีที่ 5 .....

นาทีที่ 6 .....

นาทีที่ 7 .....

นาทีที่ 8 .....

.....

.....

.....

.....

.....

47 .....  70 .....

48 .....  71 .....

49 .....  72 .....

50 .....  73 .....

# ภาคผนวก ค

## การคำนวณปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย

## ภาคผนวก ค

## การคำนวณปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย

ตัวอย่าง

จากการทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองคนที่ 1 มีน้ำหนักถ่วง 70% ของ $PWC_{170}$ เท่ากับ 2.5 กิโลปอนด์ ในการทดลองตัวทดลองที่ 1 ถีบจักรยาน 50 รอบต่อนาที ได้นาน 58.55.07 นาที การคำนวนหาปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายได้ดังนี้

ในการถีบจักรยาน 1 รอบต่อนาทีได้ระยะทาง 6 เมตรต่อนาที

ในการถีบจักรยาน 50 รอบต่อนาทีได้ระยะทาง 300 เมตรต่อนาที

ถ้าถ่วงน้ำหนัก 1 กิโลปอนด์ จะได้งาน 300 x 1 = 300 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

งาน 1 วัตต์ เท่ากับ 6 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

ถ้าถ่วงน้ำหนัก 2.5 กิโลปอนด์ จะได้งาน 300 x 2.5 = 750 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

ดังนั้นจะได้ปริมาณงาน $\frac{750}{6}$ เท่ากับ 125 วัตต์ต่อนาที

ถ้าสามารถทำงานได้จนหมดแรง 58.55.07 นาที

ดังนั้นปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายเท่ากับ

58.55 x 125 = 7318.75 วัตต์

# ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าสมรรถภาพ ระยะเวลา ปริมาณงาน อัตราชีพจร ของผู้เข้ารับการทดลอง

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าสมรรถภาพ ระยะเวลา ปริมาณงาน อัตราชีพจร ของผู้เข้ารับการทดลอง

แสดงค่าสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายจนอัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที ค่า 70% ของค่าสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายจนอัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที และค่าน้ำหนักถ่วงในการทดลอง

| ผู้เข้ารับการทดลอง | สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายจนอัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที (วัตต์) | 70% ของสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายจนอัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที (วัตต์) | น้ำหนักถ่วงในการทดลอง | |
|---|---|---|---|---|
| | | | วัตต์ | กิโลปอนด์ |
| 1 | 196 | 137.20 | 125 | 2.50 |
| 2 | 182 | 127.40 | 125 | 2.50 |
| 3 | 159 | 109.90 | 100 | 2.00 |
| 4 | 155 | 108.50 | 100 | 2.00 |
| 5 | 183 | 128.10 | 125 | 2.50 |
| 6 | 180 | 126.00 | 125 | 2.50 |
| 7 | 185 | 129.50 | 125 | 2.50 |
| 8 | 170 | 119.00 | 125 | 2.50 |
| 9 | 169 | 118.30 | 125 | 2.50 |
| 10 | 173 | 121.10 | 125 | 2.50 |
| 11 | 179 | 125.30 | 125 | 2.50 |
| 12 | 175 | 122.50 | 125 | 2.50 |

แสดงระยะเวลาในการทำงานของร่างกายในภาวะที่ให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน

| ผู้เข้ารับการทดลอง | ระยะเวลาในการทำงานของร่างกาย (นาที) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำ | น้ำมะนาว | น้ำส้ม | เครื่องดื่มนักกีฬา |
| 1 | 58.55.07 | 67.01.69 | 60.34.00 | 69.02.94 |
| 2 | 56.33.97 | 66.02.42 | 66.00.00 | 70.10.19 |
| 3 | 55.00.36 | 56.00.00 | 56.00.00 | 56.00.00 |
| 4 | 73.59.55 | 75.00.00 | 75.02.00 | 75.00.00 |
| 5 | 103.06.13 | 104.00.00 | 105.40.51 | 104.32.02 |
| 6 | 69.33.16 | 64.02.00 | 55.59.27 | 65.00.00 |
| 7 | 85.46.26 | 64.04.00 | 63.03.00 | 75.00.00 |
| 8 | 90.03.73 | 87.02.00 | 90.40.00 | 88.02.78 |
| 9 | 45.44.00 | 56.03.00 | 59.34.00 | 60.08.42 |
| 10 | 57.20.00 | 58.53.60 | 60.36.00 | 60.04.34 |
| 11 | 54.32.00 | 56.02.00 | 57.31.27 | 55.27.00 |
| 12 | 64.54.00 | 68.34.24 | 72.51.00 | 69.33.00 |

แสดงปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายในภาวะที่ให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน

| ผู้เข้ารับการทดลอง | ปริมาณงานของสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย (วัตต์) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำ | น้ำมะนาว | น้ำส้ม | เครื่องดื่มนักกีฬา |
| 1 | 7318.75 | 8376.25 | 7542.50 | 8627.50 |
| 2 | 7041.25 | 8252.50 | 8250.00 | 8762.50 |
| 3 | 5500.00 | 5600.00 | 5600.00 | 5600.00 |
| 4 | 7359.00 | 7500.00 | 7502.00 | 7500.00 |
| 5 | 12882.50 | 13000.00 | 13175.00 | 13040.00 |
| 6 | 8666.25 | 8002.00 | 6948.75 | 8125.00 |
| 7 | 11932.50 | 8005.00 | 7878.75 | 9375.00 |
| 8 | 11260.00 | 10877.50 | 11300.00 | 11002.50 |
| 9 | 5680.00 | 7053.75 | 7417.50 | 7510.00 |
| 10 | 7150.00 | 7316.25 | 7545.00 | 7505.00 |
| 11 | 6790.00 | 7002.50 | 7163.75 | 6908.75 |
| 12 | 8067.00 | 8542.50 | 9063.75 | 8666.25 |

แสดงอัตราชีพจรของผู้เข้ารับการทดลองในสภาวะปกติก่อนทำงาน และเมื่อสิ้นสุดการทำงานในภาวะที่ให้ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน

| ผู้เข้ารับการทดลอง | อัตราชีพจรในสภาวะปกติ (ครั้งต่อนาที) | อัตราชีพจรเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (ครั้งต่อนาที) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำ | น้ำมะนาว | น้ำส้ม | เครื่องดื่มนักกีฬา |
| 1 | 66 | 170 | 155 | 155 | 136 |
| 2 | 65 | 165 | 150 | 154 | 154 |
| 3 | 68 | 160 | 153 | 154 | 152 |
| 4 | 70 | 150 | 156 | 155 | 150 |
| 5 | 65 | 151 | 152 | 150 | 148 |
| 6 | 65 | 153 | 152 | 159 | 144 |
| 7 | 66 | 135 | 155 | 150 | 157 |
| 8 | 66 | 153 | 152 | 144 | 156 |
| 9 | 65 | 162 | 160 | 163 | 153 |
| 10 | 67 | 156 | 154 | 155 | 158 |
| 11 | 66 | 154 | 155 | 154 | 150 |
| 12 | 66 | 153 | 152 | 153 | 151 |

แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรฟื้นตัวเฉลี่ยในนาทีที่ 1-5 ของสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายในภาวะที่ให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน

| ผู้เข้ารับการทดลอง | ค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรฟื้นตัวเฉลี่ยในนาทีที่ 1-5 (นาที)(ครั้ง/นาที) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำ | น้ำมะนาว | น้ำส้ม | เครื่องดื่มนักกีฬา |
| 1 | 91.40 | 90.40 | 86.80 | 86.20 |
| 2 | 94.20 | 94.60 | 95.20 | 91.00 |
| 3 | 102.40 | 100.40 | 101.60 | 92.60 |
| 4 | 99.20 | 104.20 | 98.20 | 89.40 |
| 5 | 84.80 | 91.60 | 90.00 | 88.00 |
| 6 | 88.00 | 91.40 | 108.80 | 90.40 |
| 7 | 85.80 | 94.80 | 95.20 | 95.00 |
| 8 | 98.20 | 101.80 | 90.80 | 97.00 |
| 9 | 103.00 | 93.00 | 92.40 | 91.00 |
| 10 | 104.20 | 92.40 | 94.40 | 94.00 |
| 11 | 100.00 | 102.20 | 102.40 | 93.60 |
| 12 | 102.00 | 96.00 | 94.20 | 92.60 |

# ประวัติผู้วิจัย

นายโรม วงศ์ประเสริฐ เกิดวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ.2511 ที่จังหวัดลำปาง จบการศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา (ปก.ศ.สูง พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดลำปาง เมื่อปีการศึกษา 2529 จบการศึกษาในหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา (กศ.บ.พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา เมื่อปีการศึกษา 2531 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งนักวิชาการศูนย์เยาวชน 3 ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) กองนันทนาการ สำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร