

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหาร ยังไม่มีใครทำวิจัยไว้โดยตรง ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ทำกันในต่างประเทศมานานแล้ว ซึ่งมีรายงานดังต่อไปนี้คือ

งานวิจัยในประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2520 เเผด็จ นวนหนู ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการดื่มน้ำ น้ำเกลือ และน้ำตาลต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย" โดยให้ผู้รับการทดลองเป็นชาย 12 คน รับประทานอาหารว่างเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วให้พัก 30 นาที จากนั้นทำการวัดความสามารถในการทำงานของร่างกายในสภาวะต่าง ๆ คือ

1. ภาวะร่างกายปกติ 2. ภายหลังดื่มน้ำ 3. ภายหลังดื่มน้ำเกลือ 4. ภายหลังดื่มน้ำตาล โดยใช้จักรยานวัดงานเป็นเครื่องมือวัด ผลปรากฏว่า ในแง่ปริมาณงานสูงสุดความสามารถในการทำงานของร่างกายในภาวะภายหลังดื่มน้ำ น้ำเกลือ และน้ำตาลมีประสิทธิภาพดีกว่าภาวะปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01^1$

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1961 โรส และคณะ (Rose et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "อาหารเหลวก่อนการแข่งขันของนักกีฬา" โดยให้นักกีฬาฟุตบอลในระดับมหาวิทยาลัย

¹ เเผด็จ นวนหนู, "ผลของการดื่มน้ำ น้ำเกลือ และน้ำตาล ต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520). หน้า ง. - ฉ

รับประทานอาหาร 2 มื้อ ก่อนการแข่งขัน มื้อแรกประกอบด้วยขนมปังปิ้ง 2 แผ่น น้ำผึ้ง 42 กรัม น้ำชาหรือกาแฟ 1 ถ้วย และผลพืชจำนวนหนึ่ง มีพลังงานทั้งสิ้น 665 กิโลแคลอรี มื้อสองซึ่งเป็นมื้อก่อนการแข่งขันจริงเป็นอาหารเหลวประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต 68% โปรตีน 24% และไขมัน 8% มีพลังงานทั้งสิ้น 925 กิโลแคลอรี และในขณะที่ทำการแข่งขันมีการให้น้ำเกลือโซเดียมคลอไรด์ 0.2% ด้วย พบว่า ตลอดการแข่งขันนักกีฬาทุกคนไม่มีอาการท้องเสีย ไม่มีอาการอาเจียน, ไม่มีอาการเป็นตะคริวที่กล้ามเนื้อ และน้ำหนักตัวไปไม่เปลี่ยนแปลงเลย แต่ทำให้มีความแข็งแรงและความอดทนเพิ่มขึ้น¹

ในปี ค.ศ. 1962 บอลล์ (Ball) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ" โดยให้ผู้รับการทดลองเป็นชาย 14 คน ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 หลา หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ และ 3 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังปิ้ง 2 แผ่น น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 7 กรัม และน้ำมันที่เอาครีมออกแล้ว 360 กรัม มีพลังงานทั้งสิ้น 472 กิโลแคลอรี พบว่าความเร็วของการว่ายน้ำในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01²

ในปี ค.ศ. 1963 แอสเปรีย์ และคณะ (Asprey et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการวิ่งเร็ว ระยะทาง 440 หลา และ 0.5 ไมล์" โดยให้ผู้รับการทดลองชายอาสาสมัครจำนวน 8 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 440 หลา และ 0.5 ไมล์ หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กันคือ $\frac{1}{2}$, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบย่อยและดูดซึมไปสร้างเป็นพลังงานได้ง่ายภายในเวลาอันสั้น มีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุก

¹Kenneth D. Rose et al., "A Liquid Pregame Meal for Athletes," Journal of the American Medicine Association 178(October 1961):31.

²Jerrey R. Ball, "Effect of Eating at Various Times upon Subsequent Performance in Swimming," The Research Quarterly 33(May 1962) : 164.

ครึ่ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังปิ้ง 2 แผ่น น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 10 กรัม และนมสด 240 กรัม มีพลังงานทั้งสิ้น 510 กิโลแคลอรี พบว่าความเร็วของการวิ่งทั้งระยะทาง 440 หลา และระยะทาง 0.5 ไมล์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01¹

ในปี ค.ศ. 1964 แอสเปอรี และคณะ (Asprey et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์" โดยให้ผู้รับการทดลองชาย 8 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ 1/2, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมีก่อนทดสอบย่อยและดูดซึมไปสร้างพลังงานได้ง่ายภายในเวลาอันสั้นมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังปิ้ง 2 แผ่น น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 10 กรัม และนมสด 240 กรัม มีพลังงานทั้งสิ้น 510 กิโลแคลอรี พบว่าความเร็วของการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01²

ในปี ค.ศ. 1965 แอสเปอรี และคณะ (Asprey et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 2 ไมล์" โดยให้ผู้รับการทดลองชาย 8 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 2 ไมล์ หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ 1/2, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมีก่อนทดสอบย่อย และดูดซึมไปสร้างเป็นพลังงานได้ง่ายภายในเวลาอันสั้นมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังปิ้ง 2 แผ่น

¹Gene M. Asprey et al., "Effect of Eating at Various Times on Subsequent Performances in the 440 Yard Dash and Half-Mile Run," The Research Quarterly 34(October 1963) : 268.

Gene M. Asprey et al., "Effect of Eating at Various Times upon Subsequent Performances in the One-Mile Run," The Research Quarterly 35(October 1964) : 228.

น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 10 กรัม และนมสด 240 กรัม มีพลังงาน 510 กิโลแคลอรี พบว่า ความเร็วของการวิ่งระยะทาง 2 ไมล์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหาร ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01^1$

ในปีเดียวกัน แอสเปรีย์ และคณะ (Asprey et al.) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าฟรี-สไตล์" โดยให้ผู้รับการทดลองชายและหญิงทั้งสิ้น 44 คน ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 และ 400 หลา หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กันคือ 1/2, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบย่อยและดูดซึมไปสร้างเป็นพลังงานได้จ่ายภายในเวลาอันสั้นมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังปิ้ง 2 แผ่น น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 10 กรัม และนมสด 240 กรัม มีพลังงานทั้งสิ้น 510 กิโลแคลอรี พบว่า ความเร็วของการว่ายน้ำทั้งระยะทาง 200 และ 400 หลา ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01^2$

ในปี ค.ศ. 1968 แอสเปรีย์ และคณะ (Asprey et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 1 ไมล์" โดยให้ผู้รับการทดลองชาย 24 คน ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 1 ไมล์ หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ 1/2, 1 และ 2 ชั่วโมง โดย

¹Gene M. Asprey et al., "Effect of Eating at Various Times on Subsequent Performances in the 2-mile Run," The Research Quarterly 36(October 1965) : 234.

²Gene M. Asprey et al., "Effect of Eating at Various Times on Free-Style Swimming Performance," Journal of the American Dietetic Association 47(September 1965) : 199.

กำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบย่อยและดูดซึมไปสร้างเป็นพลังงานได้ง่ายภายในเวลาอันสั้นมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้ง ซึ่งประกอบด้วย ข้าว 30 กรัม ขนมปังแข็ง 2 แผ่น น้ำตาล 12 กรัม เนยเหลว 10 กรัม และนมสด 240 กรัม มีพลังงานทั้งสิ้น 510 กิโลแคลอรี พบว่าความเร็วของการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01^1$

ในปีเดียวกัน ไวท์ (White) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารเหลวที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์" โดยให้ผู้รับการทดลองอาสาสมัครชายซึ่งเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย จำนวน 10 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ 1/2, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบมีคุณภาพและปริมาณเช่นเดิมทุกครั้งซึ่งประกอบด้วย ซีออคโกเลต และนมสด มีพลังงานทั้งสิ้น 290 กิโลแคลอรี พบว่าความเร็วของการวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01^2$

ในปี ค.ศ. 1969 เฮอร์แมนเซน (Hermansen) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ขบวนการสร้างพลังงานที่ไม่ใช้ออกซิเจน" พบว่า ในขณะที่ออกกำลังกายกล้ามเนื้อได้พลังงานมาจากแหล่งที่สำคัญ 2 แหล่ง คือ ส่วนที่หนึ่งได้มาจากการสันดาปของคาร์โบไฮเดรต และไขมันโดยใช้ออกซิเจน ส่วนที่สองได้มาจากสารฟอสเฟตในกล้ามเนื้อและการแตกตัวของกลัยโคเจน

¹Gene M. Asprey et al., "Effect of Eating at Various Times on Subsequent Performances in the One-Mile Free-Style Swim," The Research Quarterly 39(May 1965) : 232.

²James R. White, "Effect of Eating a Liquid Meal at Specific Times upon Subsequent Performances in the One-Mile Run," The Research Quarterly 39(May 1968) : 208.

โดยให้ข้อสรุปต่อไปว่า การออกกำลังกายต่อเนื่องเป็นเวลานาน (ประมาณ 10 นาทีขึ้นไป) ใช้พลังงานชนิดที่ใช้ออกซิเจน แต่การออกกำลังกายอย่างรุนแรง (หนัก) และรวดเร็ว (ประมาณ 1-3 นาที) ใช้พลังงานชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน¹

ในปีเดียวกัน เลจ (Sage) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของช่วงเวลาต่าง ๆ และชนิดของอาหารที่มีต่อความสามารถในการทำงานประเภทอดทน" โดยให้ผู้รับการทดลอง ชาย 36 คน ทำการทดสอบการก้าวเท้าบนโต๊ะสูง 20 นิ้ว ด้วยอัตราความเร็ว 40 รอบ/นาที ตามแบบฮาร์วาร์ดส์เต็ปเทสต์ จนกระทั่งหมดแรง หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลาต่าง ๆ กัน คือ 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง โดยกำหนดให้อาหารมื้อก่อนทดสอบมีคุณภาพและปริมาณต่างกันเป็น 3 ชนิด คือ (1) อาหารหนัก ประกอบด้วย ไข่ไก่ หมูเค็มหรือไส้กรอก ขนมปังปิ้งทาเนย และน้ำผลไม้คั้น มีพลังงานทั้งสิ้น 500 กิโลแคลอรี (2) อาหารเบา ประกอบด้วย ขนมปังปิ้งทาเนยหรือขนมโดนัท กาแฟหรือน้ำผลไม้คั้น มีพลังงานทั้งสิ้น 200 กิโลแคลอรี (3) อาหารเหลว ประกอบด้วย ช็อคโกแลต และนมสด มีพลังงานทั้งสิ้น 290 กิโลแคลอรี พบว่า ความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารไม่มีความแตกต่างกัน แต่ความสามารถในการทำงานของร่างกายหลังการรับประทานอาหารเหลวมีค่าสูงกว่าอาหารหนัก และอาหารเบาที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01²

ในปี ค.ศ. 1975 เครส (Chase) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของอาหารที่แตกต่างกันและความหนักของการออกกำลังกายที่มีต่อระดับของกรดแลคติกในเลือด และระยะเวลาแห่งความสามารถในการทำงานของร่างกาย" โดยให้ผู้รับการทดลอง 12 คนรับประทานอาหารที่สัดให้ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด คือ (1) อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ (2) อาหารคาร์โบไฮเดรตสูง (3) อาหารธรรมดาทั่วไป แล้วให้วิ่งบนลู่วิ่ง (Trade-mill) ด้วยความ

¹Lars Hermansen, "Anaerobic Energy," Medicine and Science in Sports 1(March 1969) : 35.

²John N. Sage, "Effect of Different Breakfast Conditions and Habits Patterns on Performance in an Endurance Activity," The Research Quarterly 40(December 1969) : 799.

หนัก 3 ระดับ คือ 85%, 100% และ 110% ของสมรรถภาพการสับออกซิเจนสูงสุด โดยใช้เวลาในการทำงานแต่ละรอบเท่ากับ 5 นาที หรือจนกระทั่งเหนื่อย พบว่า ค่าเฉลี่ยของกรดแลคติกในเลือดจะสูงที่สุดที่ความหนักของงาน 110% ของสมรรถภาพการสับออกซิเจนสูงสุด โดยการรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตสูง และผู้รับการทดลองที่รับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตสูงจะทำงานได้นานที่สุดกว่าจะเหนื่อยที่ระดับความเมื่อยสำคัญ $.05^1$

ในปี ค.ศ. 1979 เซียนนา (Sienna) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของอาหารที่มีไขมันปกติหรือไขมันสูงที่มีต่อนักวิ่งระยะทางไกลชายและหญิง" โดยให้ผู้รับการทดลองซึ่งเป็นนักวิ่งระยะทางไกลที่ได้รับการฝึกเป็นอย่างดีแล้วเป็นชาย 4 คน และหญิง 4 คน ทำการทดสอบวิ่งระยะทางไกลหลังจากรับประทานอาหารที่สัติไว้ให้แล้ว เพื่อศึกษาถึงเรื่องต่างๆ คือ ความสามารถของขบวนการสร้างพลังงานที่ใช้ ออกซิเจน, อัตราส่วนของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นกับออกซิเจนที่ใช้ไป, กลูโคส และแลคเตท (lactate) ที่เกิดขึ้นจากการวิ่งทดสอบ พบว่า เรื่องต่างๆ ที่ต้องการศึกษาไม่แตกต่างกันเลยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและหญิง แต่จะพบความแตกต่างของเรื่องที่ต้องการศึกษาเมื่อให้อาหารต่างกัน²

ในปี ค.ศ. 1982 แองเจิล (Angel) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลการให้สารละลายกลูโคสที่มีระดับความเข้มข้นต่างกันต่อขบวนการสร้างพลังงาน" โดยให้ผู้รับการทดลองชาย 4 คน และหญิง 2 คน ทำการทดสอบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายโดยใช้จักรยานวัดงานหลังจากรับประทานอาหารละลายกลูโคสที่มีระดับความเข้มข้นสูง และต่ำแล้วเป็นเวลา 30 นาที เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของกลูโคสในเลือด กรดไขมันอิสระ กรด-

¹Brain Chase, "Effect of Variation in Diet and in Intensity of Exercise on Blood Lactate Levels and Performance Time," Dissertation Abstracts International 35(November 1975) : 2700-A.

²Philip Augus Sienna, "Effects of Normal or High Fat Diets on Highly Trained Male and Female Distance Runners," Dissertation Abstracts International 39(March 1979) : 4811-A.

แลคติก และ อินซูลิน พบว่า ระดับของกรดแลคติกในเลือดไม่ต่างกัน แต่กลูโคสในเลือดสูงขึ้น 39% เมื่อรับประทานสารละลายกลูโคสที่มีระดับความเข้มข้นต่ำและกลูโคสสูงขึ้น 41% เมื่อรับประทานสารละลายกลูโคสที่มีระดับความเข้มข้นสูง อินซูลินลดลงในขณะออกกำลังกาย ส่วนกรดไขมันอิสระในขณะพักเพิ่มขึ้นอย่างไร้แตกต่างกันแต่ในขณะออกกำลังกายระดับความเข้มข้นของสารละลายกลูโคสจะมีผลต่อกรดไขมันอิสระ คือ ถ้าเข้มข้นสูง จะทำให้ร่างกายดึงเอากรดไขมันอิสระออกมาใช้น้อย และในทางกลับกัน ถ้าเข้มข้นต่ำจะทำให้ร่างกายดึงเอากรดไขมันอิสระออกมาใช้มาก¹



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹James Bailey Angel, "Metabolic Responses to Various Strength Glucose Solutions Ingested Prior to Exercise," Dissertation Abstracts International 42(March 1982) : 3904-A.