

---

# ผลของการให้น้ำต่อการบานของดอก องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพของกาแฟอาราบิก้า

## Effects of Water Regimes on Flowering, Yield Components and Quality of Arabica Coffee

พริมลักษ์ณ์ ประพุดพิทยา<sup>1/</sup> ชวลิต กอสมพันธ์<sup>2/</sup> และบันฑูรย์ วาฤทธิ์<sup>2/</sup>  
*Primluck Praphutphitthaya<sup>1/</sup>, Chawalit Korsamphan<sup>2/</sup> and Bantoone Warrit<sup>2/</sup>*

**Abstract :** The study emphasized on the effects of water regimes on flowering and yield components of arabica coffee (*Coffea arabica* L.). Five years old coffee trees were planted in 20 gallons plastic containers under greenhouse condition. Soil water was kept at moisture content of 100%FC, 75%FC, 50%FC, 25%FC and at the first sign of wilting (FSW). The watering were calculated from water balance of the soil programme. No effect of water stress on vegetative growth was found on all treatments. However, in term of physiology, the water regime of 100%FC resulted higher leaf water potential, high number of stomata and total chlorophyll content. Trees that experienced to soil moisture content at FSW flowered more time than that of 75, 100, 50 and 25%FC respectively. Water regimes also had effect on duration of fruiting. Watering at 50%FC, the time from first re-watering to fruit setting and ripening were longer than other treatments. Several set of fruit ripening occurred during the 11 weeks. At 25%FC and FSW treatments, harvesting finished within, 5.37 and 5.56 times which were higher that of the other treatments. Moreover, the highest number of cherries per branch and number of cherries per node were shown in the last treatment. Yield component showed no significant difference in term of number of node and number of bearing node per branch. However, the highest 100 cherry weight was achieved from the 100%FC treatment. The trees irrigated at the first sign of wilting showed the highest number of fresh fruit per tree, but irregular ripening was observed. Harvesting

---

<sup>1/</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

<sup>1/</sup> Department of Horticultural, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

<sup>2/</sup> ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

<sup>2/</sup> Highland Research and Training Center, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

therefore regimed more labor, which attributed to high cost of production. In contrast, watering at 75 and 100%FC significantly reduced number of flowering cycles, whereas the number of fresh fruit per tree was also reduced. However, these treatments showed the highest fresh fruit weight per 100 fruits, green bean weight per 100 beans and percent A grade of green bean. Finally, 75%FC watering is recommended because it reduces water consumption and lower harvesting cost by reducing the number of harvesting cycle.

**Keywords :** arabica coffee, water regime, flowering

**บทคัดย่อ :** การศึกษาครั้งนี้เน้นถึงผลของการให้น้ำต่อการบานของดอก องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของกาแฟอาราบิก้า (*Coffea arabica* L.) โดยศึกษาจากต้นกาแฟอายุ 5 ปี ปลูกลงในกระถางพลาสติกขนาด 20 แกลลอน ในสภาพโรงเรือน การทดลองประกอบด้วยการให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ระดับ 100, 75, 50, 25%FC และให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ใกล้จุดเหี่ยวถาวร (เมื่อใบเริ่มเหี่ยว) ปริมาณน้ำที่ให้แก่ต้นกาแฟคำนวณจากโปรแกรมดุลยภาพของน้ำในดิน จากการศึกษาพบว่า การให้น้ำแก่ต้นกาแฟในทุกๆระดับไม่มีผลต่อการเจริญทางด้านกิ่งก้านสาขาของต้นกาแฟ แต่มีความแตกต่างกันทางด้านสรีรวิทยาในส่วนของการคายน้ำในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมและจำนวนปากใบต่อตารางมิลลิเมตร โดยการให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ระดับ 100%FC มีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่น มีการพบว่า การให้น้ำในทุกๆระดับมีผลต่อจำนวนวันนับจากการให้น้ำครั้งแรกจนถึงดอกบาน โดยเฉพาะการให้น้ำเมื่อใกล้จุดเหี่ยวถาวร มีจำนวนชุดที่ดอกบานมากที่สุดคือ 5.37 ชุด รองลงมาคือการให้น้ำที่ 25%FC 3.93 ชุด ส่วนการให้น้ำที่ระดับ 50, 75 และ 100%FC มีค่าอยู่ระหว่าง 2.31 ถึง 2.43 ชุด ส่วนทางด้านการติดผล การให้น้ำแก่ต้นกาแฟในทุกๆระดับมีผลต่อจำนวนวันนับจากการให้น้ำครั้งแรกถึงติดผลและผลสุก โดยต้นที่ให้น้ำ 50%FC ใช้เวลามากกว่ากรรมวิธีอื่น ต้นกาแฟที่มีการให้น้ำ 25%FC และการให้น้ำเมื่อใกล้จุดเหี่ยวถาวร มีจำนวนชุดที่ผลสุกมากที่สุดคือ 5.37 และ 5.56 ชุด ตามลำดับ ซึ่งต้นที่ให้น้ำ 100, 75 และ 50%FC มีจำนวนชุดที่ผลสุกเพียง 3.37, 3.37 และ 3.12 ชุด ตามลำดับ นอกจากนั้นการให้น้ำเมื่อเหี่ยวมีจำนวนผลสุกต่อกิ่งและจำนวนผลสุกต่อช่อมากที่สุด การให้น้ำแก่ต้นกาแฟในทุกๆระดับไม่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต ในด้านของจำนวนช่อต่อกิ่ง จำนวนช่อที่ติดผล แต่พบว่าการให้น้ำที่ 100%FC ทำให้น้ำหนักผลกาแฟสุกเฉลี่ย 100 ผล มีค่ามากที่สุด 204.42 กรัม การให้น้ำเมื่อเหี่ยวให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด แต่ผลผลิตสุกไม่พร้อมกันต้องเก็บเกี่ยวหลายครั้งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในขณะที่การให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ระดับ 50%FC ขึ้นไป มีจำนวนชุดดอกบานน้อยกว่า ผลผลิตที่ได้จึงมีจำนวนน้อยตามไปด้วย แต่ผลผลิตสุกสม่ำเสมอว่าจึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานและเก็บเกี่ยวง่ายขึ้น นอกจากนั้นผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีในด้านน้ำหนักผลกาแฟสุก น้ำหนักสารกาแฟเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์เกรดสารกาแฟ ดีกว่า ทำให้ผลผลิตมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นการให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ระดับ 75%FC ขึ้นไป ดีกว่าการให้น้ำที่ระดับ 25, 50%FC และให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ใกล้จุดเหี่ยวถาวร และการให้น้ำที่ระดับ 75%FC เหมาะสมที่สุดเนื่องจากใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่า ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงและคุณภาพผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับระดับ 100%FC มากนัก

**คำสำคัญ :** กาแฟอาราบิก้า การให้น้ำ การออกดอก

## คำนำ

หลายประเทศทั่วโลกที่ปลูกกาแฟในเชิงการค้า มักพบปัญหาเนื่องจากกาแฟออกดอกเป็น ระยะ ๆ ต่อเนื่องกันนับเดือน การออกดอกหลาย ๆ ครั้งของต้นกาแฟเกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำที่ต้นได้รับในแต่ละครั้งหลังจากที่ต้นกาแฟได้รับความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้ตาดอกที่แก่เต็มที่พร้อมที่จะพักตัวมีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยา ดอกบานในแต่ละรุ่นไม่พร้อมกัน ทำให้ผลสุกแก่ไม่พร้อมกัน (Drinnan and Menzel, 1995) แม้การใช้สารเคมีเพื่อเร่งการสุกของผลกาแฟ มีผลเพียงทำให้เปลือกเปลี่ยนสี แต่สารเคมีไม่สามารถทำให้เกิดการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้คุณภาพของสารกาแฟมีคุณภาพไม่ดีตามต้องการ (คณาวุฒิ, 2540) จากการรายงานของ Browning (1975) ที่พบว่าเมื่อต้นกาแฟได้รับความเครียดจากการขาดน้ำ ตาดอกจะเข้าสู่การพักตัว และหากต้นกาแฟได้รับน้ำอย่างเพียงพออีกครั้ง ตาดอกพ้นจากระยะพักตัวและดอกบานภายใน 8-12 วัน ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาผลของการให้น้ำที่มีต่อการบานของดอก ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต โดยมีแนวคิดที่ว่าหากต้นกาแฟได้รับช่วงสภาพแห้งแล้งแล้วตามด้วยการให้น้ำแก่ต้นกาแฟภายหลังจากนั้น อาจเป็นวิธีการที่ใช้ในการทำให้ดอกกาแฟบานพร้อมกัน ทำให้ผลกาแฟสุกแก่พร้อมกัน จึงสามารถกำหนดระยะเวลาและปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับกระตุ้นการบานของดอกกาแฟให้สม่ำเสมอขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการให้น้ำที่มีผลต่อพฤติกรรมการออกดอก องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตของกาแฟอาราบิก้า

## อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกต้นกาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาติมอร์ จำนวน 20 ต้น ในกระถางพลาสติก ขนาดความจุ 20 แกลลอน ใน

สภาพโรงเรือน ณ สถานีวิจัยและฝึกอบรมที่สูงช่วงเคียน (Site B) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต. แม่สาใหม่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ที่ระดับความสูง 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) มี 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 16 ซ้ำ ต้นละ 4 กิ่ง รักษาให้น้ำในดินตามกรรมวิธี 5 ระดับ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำอย่างเพียงพอและรักษาระดับอยู่ที่ระดับ field capacity

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำที่ 75 เปอร์เซ็นต์ของระดับ field capacity

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ของระดับ field capacity

กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำที่ 25 เปอร์เซ็นต์ ของระดับ field capacity

กรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำเมื่อใบกาแฟเริ่มเหี่ยว

ปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ต้นกาแฟคำนวณจากโปรแกรมดุลยภาพของน้ำ (บัณฑูรย์, 2541) แล้วให้น้ำแก่ต้นกาแฟเมื่อปริมาณน้ำในดินลดลงต่ำกว่าระดับที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี ระยะเวลาในการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 ถึงสิ้นสุดเดือนธันวาคม 2546

## วิธีการทดลอง

### 1. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

บันทึกการเจริญเติบโตทุก 4 สัปดาห์ได้แก่ ความสูงของต้นกาแฟ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งทั้งหมดต่อต้น จำนวนใบ และดัชนีพื้นที่ใบ ส่วนผลทางด้านสรีรวิทยานับที่ข้อมูลทุก 3 เดือน ได้แก่ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมวัดจากวิธีการของ Proctor (1981) ค่าศักยภาพของน้ำในใบ และจำนวนปากใบต่อตารางมิลลิเมตร

### 2. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการบานของดอกกาแฟ

บันทึกจำนวนวันที่ดอกบานนับจากให้น้ำครั้งแรก จำนวนดอกบานทุกสัปดาห์ จำนวนชูดของดอกกาแฟ จำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกบานต่อกิ่ง และเปอร์เซ็นต์ดอกที่บาน

### 3. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการติดผล

บันทึกจำนวนวันที่มีการติดผลนับจากให้น้ำครั้งแรก และบันทึกเปอร์เซ็นต์การติดผลโดยคำนวณจากจำนวนดอกที่บาน

### 4. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการสุกของผล

บันทึกจำนวนวันที่ผลสุกครั้งแรกนับจากการให้น้ำครั้งแรก จำนวนผลสุกทุกสัปดาห์ จำนวนชดของผลสุก และเปอร์เซ็นต์การสุกของผลโดยคำนวณจากจำนวนผลกาแฟทั้งหมด

### 5. ผลของการให้น้ำที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

บันทึกจำนวนข้อทั้งหมด จำนวนข้อที่มีการติดผล จำนวนผลต่อข้อ จำนวนผลต่อกิ่ง จำนวนผลทั้งต้น น้ำหนักผลสุกทั้งต้นและเฉลี่ย 100 ผล น้ำหนักสารกาแฟทั้งต้นและเฉลี่ยจาก 100 เมล็ด

### 6. ผลของการให้น้ำที่มีต่อคุณภาพสารกาแฟ

หาเปอร์เซ็นต์เกรดกาแฟโดยวิธีมาตรฐานการแบ่งเกรดของสารกาแฟอาราบิก้าของไทย (อักษร และ พงษ์ศักดิ์, 2537) และนำสารกาแฟเกรด A จากแต่ละกรรมวิธีมาทดสอบคุณภาพจากการชิม

## ผลการทดลอง

### 1. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

จากการวัดการเจริญของต้นกาแฟทุก ๆ เดือนแล้ว

นำค่าที่ได้มาหาอัตราการเพิ่มสะสมของการเจริญเติบโต เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่าการให้จากการวัดการเจริญของต้นกาแฟทุก ๆ เดือนแล้วนำค่าที่ได้มาหาอัตราการเพิ่มสะสมของการเจริญน้ำแก่ต้นกาแฟในทุกระดับไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญในทุกด้านได้แก่ ความสูงของต้นกาแฟ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งทั้งต้น จำนวนใบทั้งต้น และดัชนีพื้นที่ใบส่วนค่าศักยภาพของน้ำในใบและค่าปริมาณคลอโรฟิลล์รวมกาแฟของต้นกาแฟที่ให้น้ำในระดับ 100%FC มีค่ามากกว่าต้นที่ได้รับน้ำในระดับ 75, 50, 25%FC และต้นที่ได้รับน้ำเมื่อใบเหี่ยว ตามลำดับ

### 2. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการบานของดอกกาแฟ

พบว่าเมื่อให้น้ำแก่ตาดอกที่พักตัวภายใต้ความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้ดอกนั้นบานออกได้ โดยต้นที่ให้น้ำ 100, 75%FC และให้น้ำเมื่อเหี่ยว ดอกบานเร็วที่สุด 8.00, 8.43 และ 9.75 วันหลังการให้น้ำครั้งแรก โดยเปอร์เซ็นต์ดอกกาแฟที่บานเมื่อเทียบกับจำนวนตาดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทยอยบานของดอกกาแฟทั้ง 11 สัปดาห์ ต้นกาแฟในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำเมื่อใบเริ่มเหี่ยว มีจำนวนชดของดอกมากที่สุดคือ 5.37 ชด รองลงมาคือ 3.93 ชด (25%FC) และน้อยที่สุด 2.31, 2.31 และ 2.43 ชด เมื่อให้น้ำ 50, 75 และ 100%FC ตามลำดับ ส่วนจำนวนดอกที่บานต่อข้อและจำนวนดอก ที่บานต่อกิ่งมีค่ามากที่สุดและในต้นที่ให้น้ำเมื่อเริ่มเหี่ยว (15.66 ดอก/ข้อ และ 128.43 ดอก/กิ่ง)

Table 1 Effects of water regimes on growth of arabica coffee.

| Treatment           | Total rate of cumulative growth |                     |                    |
|---------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|
|                     | Stem height (cm.)               | Stem diameter (cm.) | No. of branch/tree |
| 100%FC              | 38.00                           | 1.16                | 15.50              |
| 75%FC               | 35.88                           | 0.92                | 15.00              |
| 50%FC               | 26.63                           | 0.75                | 13.50              |
| 25%FC               | 31.00                           | 0.95                | 16.00              |
| FSW                 | 25.00                           | 0.97                | 14.25              |
| LSD <sub>0.05</sub> | NS                              | NS                  | NS                 |
| CV(%)               | 41.85                           | 21.45               | 21.90              |

NS = non significant

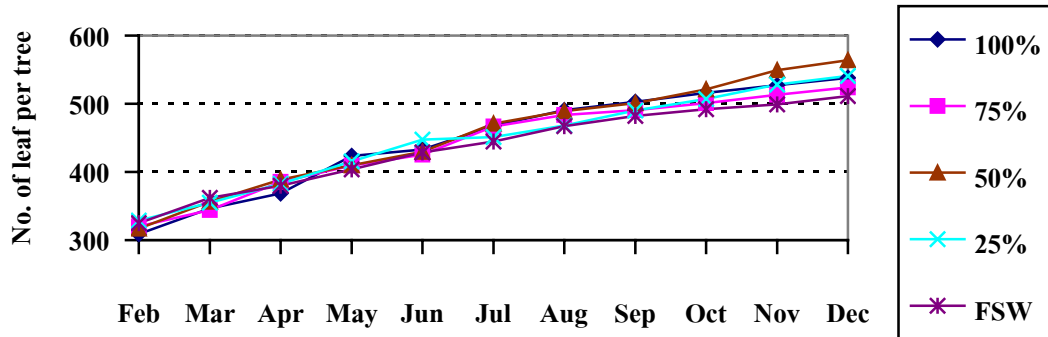


Figure 1 Effects of water regimes on number of leave/tree.

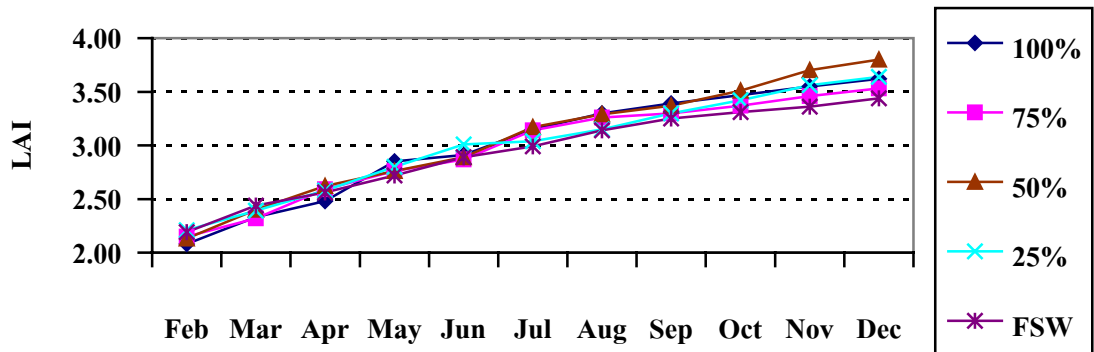


Figure 2 Effects of water regimes on LAI.

Table 2 Effects of water regimes on physiology of arabica coffee.

| Treatment           | Total chlorophyll (mg.m <sup>-2</sup> ) |        |        | No. of stomata/mm <sup>2</sup> |        |        |
|---------------------|-----------------------------------------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|
|                     | May                                     | Aug    | Nov    | May                            | Aug    | Nov    |
| 100%FC              | 508.77 <sup>a</sup>                     | 517.28 | 526.26 | 128.50 <sup>a</sup>            | 126.00 | 124.69 |
| 75%FC               | 483.61 <sup>a</sup>                     | 485.50 | 487.73 | 118.56 <sup>a</sup>            | 125.63 | 124.38 |
| 50%FC               | 481.11 <sup>a</sup>                     | 484.22 | 486.46 | 104.06 <sup>b</sup>            | 121.69 | 124.69 |
| 25%FC               | 413.04 <sup>ab</sup>                    | 432.38 | 443.17 | 100.44 <sup>b</sup>            | 123.13 | 121.50 |
| FSW                 | 340.87 <sup>b</sup>                     | 438.97 | 366.42 | 103.06 <sup>b</sup>            | 123.31 | 122.38 |
| LSD <sub>0.05</sub> | 111.37                                  | NS     | NS     | 12.76                          | NS     | NS     |
| CV(%)               | 34.66                                   | 44.51  | 34.09  | 16.32                          | 5.21   | 7.74   |

Mean within a column followed by a different letters represent significant at P=0.05 by LSD test

NS = non significant

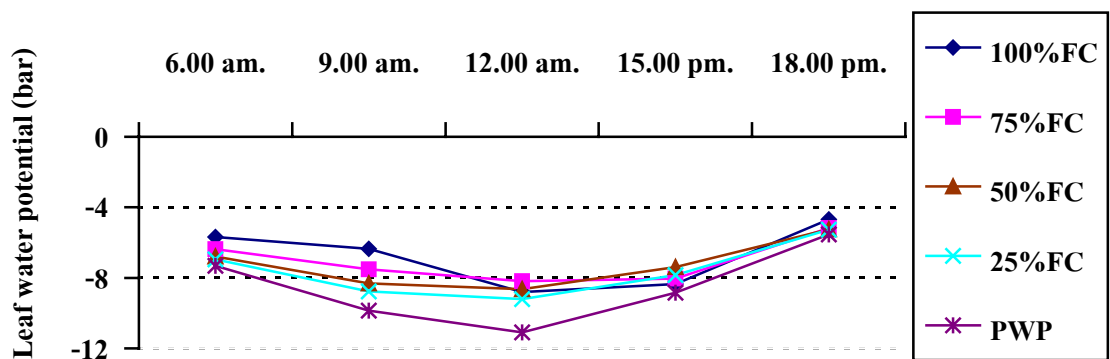


Figure 3 Effects of water regimes on leaf water potential (bar).

Table 3 Effects of water regimes on flowering of Arabica Coffee.

| Treatment           | Days after re-watering | Flush             | No. of flower/branch | No. of flower/node | %flowering |
|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------|
| 100%FC              | 8.00 <sup>c</sup>      | 2.43 <sup>c</sup> | 68.87 <sup>bc</sup>  | 7.44 <sup>bc</sup> | 95.69      |
| 75%FC               | 8.43 <sup>c</sup>      | 2.31 <sup>c</sup> | 56.12 <sup>c</sup>   | 6.31 <sup>c</sup>  | 95.33      |
| 50%FC               | 30.31 <sup>a</sup>     | 2.31 <sup>c</sup> | 45.12 <sup>c</sup>   | 5.13 <sup>c</sup>  | 95.31      |
| 25%FC               | 19.81 <sup>b</sup>     | 3.93 <sup>b</sup> | 88.06 <sup>b</sup>   | 9.91 <sup>b</sup>  | 97.46      |
| FSW                 | 9.75 <sup>c</sup>      | 5.37 <sup>a</sup> | 128.43 <sup>a</sup>  | 15.66 <sup>a</sup> | 97.98      |
| LSD <sub>0.05</sub> | 2.26                   | 0.70              | 27.69                | 3.02               | NS         |
| CV(%)               | 21.05                  | 4.58              | 50.80                | 48.17              | 30.63      |

Mean within a column followed by a different letters represent significant at P=0.05 by LSD test

NS = non significant

### 3. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการติดผล

การให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ 50%FC ทำให้ติดผลช้าที่สุดเมื่อนับจากการให้น้ำครั้งแรก 39.87 วัน ส่วนเปอร์เซ็นต์การติดผลเมื่อเทียบกับจำนวนดอกที่บานไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกระดับการให้น้ำ

### 4. ผลของการให้น้ำที่มีต่อการสุกของผล

จากการศึกษาพบว่า การให้น้ำที่ 100, 75%FC และให้น้ำเมื่อเหี่ยว เมื่อนับจากการให้น้ำครั้งแรก (244.37,

245.68 และ 246.12 วัน) ผลสุกเร็วกว่าต้นที่ให้น้ำที่ 25%FC (254.00 วัน) และช้าที่สุดในต้นที่ให้น้ำ 50%FC โดยเปอร์เซ็นต์การสุกของผลเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนการติดผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกระดับการให้น้ำ แต่การให้น้ำที่ 25%FC และให้น้ำเมื่อเหี่ยว (5.37 และ 5.56 ชุด) มีจำนวนชุดที่ผลสุกมากกว่าต้นที่ให้น้ำ 50, 75 และ 100%FC (3.12, 3.37 และ 3.37 ชุด ตามลำดับ) ส่วนจำนวนผลกาแฟสุกต่อกิ่งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 120.31 ผลต่อกิ่ง ในต้นที่ให้น้ำเมื่อเหี่ยว

Table 4 Effects of water regimes on ripening of arabica coffee.

| Treatment           | Days after re-watering | Set               | No. of cherries/branch | %Ripening |
|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| 100%FC              | 244.37 <sup>c</sup>    | 3.37 <sup>b</sup> | 63.13 <sup>bc</sup>    | 96.25     |
| 75%FC               | 245.68 <sup>c</sup>    | 3.37 <sup>b</sup> | 53.25 <sup>c</sup>     | 96.67     |
| 50%FC               | 263.56 <sup>a</sup>    | 3.12 <sup>b</sup> | 38.63 <sup>c</sup>     | 88.87     |
| 25%FC               | 254.00 <sup>b</sup>    | 5.37 <sup>a</sup> | 82.25 <sup>b</sup>     | 95.81     |
| FSW                 | 246.12 <sup>c</sup>    | 5.56 <sup>a</sup> | 120.31 <sup>a</sup>    | 96.14     |
| LSD <sub>0.05</sub> | 4.57                   | 0.95              | 26.87                  | NS        |
| CV(%)               | 2.58                   | 32.46             | 53.30                  | 5.22      |

Mean within a column followed by a different letters represent significant at P=0.05 by LSD test

NS = non significant

#### 5. ผลของการให้น้ำที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต

การให้น้ำทั้ง 5 ระดับไม่มีผลต่อจำนวนข้อต่อกิ่ง จำนวนข้อที่ติดผล และน้ำหนักกาแฟกะลาแห้ง 100 เมล็ด แต่พบว่าการให้น้ำเมื่อเหี่ยวมีผลทำให้จำนวนผลต่อข้อ

จำนวนผลต่อกิ่ง จำนวนผลที่สูงที่สุดทั้งต้น น้ำหนักผลสุกทั้งต้น น้ำหนักกาแฟกะลาแห้งทั้งต้น และน้ำหนักสารกาแฟทั้งต้นมีค่ามากที่สุด นอกจากนั้น พบว่าการให้น้ำที่ 100%FC ทำให้น้ำหนักผลกาแฟสุก 100 ผล และน้ำหนักสารกาแฟ 100 เมล็ดมีค่ามากที่สุด

Table 5 Effects of water regimes on yield components of arabica coffee.

| Treatment           | No. of          |                        |                     |                      | Weight of              |                      |                          |
|---------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
|                     | Node/<br>branch | Bearing<br>node/branch | Cherries/<br>branch | Cherries/tree        | Cherries/tr<br>ee (g.) | 100 cherries<br>(g.) | 100<br>green<br>bean (g) |
| 100%FC              | 13.37           | 8.75                   | 63.12 <sup>bc</sup> | 860.25 <sup>c</sup>  | 1747.17 <sup>c</sup>   | 204.42 <sup>a</sup>  | 24.20 <sup>a</sup>       |
| 75%FC               | 13.25           | 8.68                   | 53.25 <sup>c</sup>  | 967.00 <sup>c</sup>  | 1707.72 <sup>c</sup>   | 180.01 <sup>b</sup>  | 23.00 <sup>ab</sup>      |
| 50%FC               | 12.68           | 8.75                   | 38.62 <sup>c</sup>  | 1169.25 <sup>b</sup> | 2094.13 <sup>b</sup>   | 179.85 <sup>b</sup>  | 22.51 <sup>b</sup>       |
| 25%FC               | 12.68           | 8.75                   | 82.25 <sup>b</sup>  | 1115.00 <sup>b</sup> | 1860.94 <sup>b</sup>   | 167.49 <sup>c</sup>  | 21.99 <sup>b</sup>       |
| FSW                 | 12.25           | 8.06                   | 120.31 <sup>a</sup> | 1599.00 <sup>a</sup> | 2758.28 <sup>a</sup>   | 172.92 <sup>bc</sup> | 23.17 <sup>ab</sup>      |
| LSD <sub>0.05</sub> | NS              | NS                     | 26.87               | 136.50               | 240.22                 | 10.13                | 1.21                     |
| CV(%)               | 11.45           | 10.17                  | 31.68               | 7.94                 | 7.84                   | 7.94                 | 7.51                     |

Mean within a column followed by a different letters represent significant at P=0.05 by LSD test

NS = non significant

## 6. ผลของการให้น้ำที่มีต่อคุณภาพผลผลิต

การให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ 75%FC มีเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่าต้นที่ให้น้ำในกรรมวิธีอื่น ส่วนคะแนนการทดสอบคุณภาพสารกาแฟโดยการชิม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติทุกระดับการให้น้ำ

### วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

การให้น้ำแก่ต้นกาแฟในทุกระดับไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ ซึ่งได้แก่อัตราการเพิ่มสะสมของความสูงลำต้น อัตราการเพิ่มสะสมของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น อัตราการเพิ่มสะสมของจำนวนกิ่งแขนงที่หนึ่งทั้งต้น จำนวนใบทั้งต้น และค่าดัชนีพื้นที่ใบ แต่มีความแตกต่างกันทางด้าน สรีรวิทยาในส่วนของคุณค่าของน้ำในใบปริมาณคลอโรฟิลล์รวมและจำนวนปากต่อตารางมิลลิเมตรโดยการให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ระดับ 100%FC มีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Slatyer (1969) ที่กล่าวว่าพืชที่อยู่ในสภาวะที่เกิดความเครียดจากการขาดน้ำในดินนาน ๆ จะมีผลทำให้อายุของใบลดลง ทำให้เกิดการร่วงของใบและเข้าสู่ระยะแก่ตัวเร็วขึ้นทำให้ใบเหลืองเร็วขึ้น เพราะพืชได้รับน้ำไม่เพียงพอและรากดูดธาตุอาหารพวกไนโตรเจนน้อยลงทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบลดลง (Thymms and Gaff, 1979) ส่วน

Warrit (1977) ได้แสดงให้เห็นว่าคุณค่าของน้ำในใบจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับน้ำในดิน (soil water content) หากระดับความชื้นในดินลดลง ค่าศักย์ของน้ำในใบจะลดต่ำลงด้วย Bayan and Bora (1997) กล่าวว่าจำนวนปากใบกาแฟที่จุดเหี่ยวถาวร จะมีความแตกต่างกับต้นกาแฟที่อยู่ในสภาพได้รับน้ำตามปกติ

หลังจากที่ตัดดอกกาแฟพักตัวเนื่องจากการขาดน้ำ การให้น้ำแก่ต้นกาแฟ 100, 75%FC, และให้น้ำเมื่อเหี่ยว ทำให้ดอกกาแฟบานเร็วที่สุด 8.00 ถึง 9.75 วัน สอดคล้องกับ Crisoto *et al.* (1992) ซึ่งกล่าวว่า การที่ต้นกาแฟมีการทยอยออกดอกหลาย ๆ ครั้งนั้นมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับปริมาณน้ำที่ให้แก่ต้นกาแฟหลังจากที่ได้รับสภาพเครียด ที่ไปมีผลทำให้ตัดดอกกาแฟพ้นจากการพักตัวและบานออกได้ภายใน 8 ถึง 12 วัน จากการที่ดอกกาแฟนั้นบานออกก่อน ทำให้ดอกกาแฟนั้นติดผลและสุกแก่เร็วกว่าในกรรมวิธีอื่น การทยอยบานของดอกกาแฟทั้ง 11 สัปดาห์ พบว่าต้นที่ให้น้ำ 100, 75 และ 50%FC มีจำนวนชุดที่ดอกบานน้อยที่สุด 2.31 ถึง 2.43 ชุด จึงทำให้จำนวนดอกต่อกิ่ง และจำนวนดอกต่อข้อมีค่าน้อยกว่าต้นที่ให้น้ำเมื่อเหี่ยว ที่มีการบานของดอกหลายชุด แต่อย่างไรก็ตามการให้น้ำในแต่ละกรรมวิธีไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนตาดอกเปอร์เซ็นต์การติดผลเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนดอกที่บานเปอร์เซ็นต์

Table 6 Effects of water regimes on quality of Arabica Coffee.

| Treatment           | %Grade             |                     |       |                    | Cup testing |
|---------------------|--------------------|---------------------|-------|--------------------|-------------|
|                     | A                  | X                   | Y     | P                  |             |
| 100%FC              | 63.61 <sup>b</sup> | 22.82 <sup>ab</sup> | 7.01  | 6.57 <sup>b</sup>  | 120.00      |
| 75%FC               | 77.84 <sup>a</sup> | 7.17 <sup>c</sup>   | 6.21  | 8.78 <sup>ab</sup> | 109.00      |
| 50%FC               | 55.56 <sup>b</sup> | 28.10 <sup>a</sup>  | 7.11  | 9.23 <sup>a</sup>  | 103.00      |
| 25%FC               | 61.36 <sup>b</sup> | 20.98 <sup>b</sup>  | 8.68  | 8.97 <sup>a</sup>  | 112.00      |
| FSW                 | 53.22 <sup>b</sup> | 19.37 <sup>b</sup>  | 17.14 | 10.27 <sup>a</sup> | 103.00      |
| LSD <sub>0.05</sub> | 10.70              | 5.67                | NS    | 2.20               | NS          |
| CV(%)               | 11.41              | 16.75               | 19.14 | 67.11              | 21.60       |

Mean within a column followed by a different letters represent significant at P=0.05 by LSD test

NS = non significant



การติดผลเมื่อเปรียบเทียบกับจากจำนวนผลทั้งหมด และคะแนนคุณภาพการชิม

การให้น้ำแก่ต้นกาแฟทั้ง 5 กรรมวิธีไม่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตกาแฟทั้งจำนวนข้อต่อกิ่ง และจำนวนข้อที่ติดผล แต่หากมองในแง่ผลการทดลองแล้วการให้น้ำเมื่อเหี่ยว ให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด ทั้งทางด้านน้ำหนักผลสุกต่อต้นและน้ำหนักสารกาแฟต่อต้น แต่เนื่องจากมีจำนวนชุดที่ติดดอกบานมากที่สุด จึงส่งผลให้การเจริญของผลกาแฟเกิดขึ้นอย่างไม่พร้อมเพรียงกัน ทำให้ผลกาแฟสุกไม่พร้อมกัน โดยมีจำนวนชุดที่ผลสุกมากที่สุดถึง 5.56 ชุด ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งที่ต้องทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำหนักผลกาแฟสุกเฉลี่ยจาก 100 ผล และน้ำหนักสารกาแฟเฉลี่ย 100 เมล็ด มีค่าน้อยที่สุด จากการทดลองครั้งนี้หากมองในแง่ของการลงทุนจึงขอแนะนำให้มีการให้น้ำแก่ต้นกาแฟที่ 75%FC เนื่องจากมีจำนวนชุดที่ติดดอกบาน และจำนวนชุดที่ผลสุกแก่น้อยครั้ง ทำให้สะดวกต่อการจัดการแรงงานในการเก็บเกี่ยว ประหยัดน้ำ และช่วยลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรดเอมีค่ามากที่สุด น้ำหนักผลกาแฟสุกเฉลี่ย 100 ผล และน้ำหนักสารกาแฟเฉลี่ย 100 เมล็ด มีค่ามากกว่าต้นที่ให้น้ำเมื่อเหี่ยวและค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกับต้นที่ให้น้ำที่ 100%FC

### เอกสารอ้างอิง

คณาวุฒิ สันติพงศ์. 2540. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อการบานของดอก การเจริญเติบโต และการแก่ของผลกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทสาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 183 น.

บัณชูรีย์ วาฤทธิ์. 2541. วิธีหาความสมดุลของน้ำในดิน โดยใช้เทคนิคจากการใช้โปรแกรม Basic. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 73 น.

อักษร เสกธีระ และพงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์. 2537. การปลูกและผลิตกาแฟบนที่สูง. ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 215 น.

Bayan, H.C. and P. Bora. 1997. A Study on permanent wilting point in some coffee selections. Ann. Biol. (Ludhiana) (1): 107-110.

Browning, G. 1975. Shoot growth in *Coffea arabica* L. I. Responses to rain fall when the soil moisture status and gibberellin supply are not limiting. J. hort. Sci., 3:1-11.

Crisosto, C.H., D.A. Grantz, and F.C. Meinzer. 1992. Effects of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L.). Tree physiology. 10(2): 127-139.

Drinnan, J.E., and C.M. Menzel, 1995. Temperature affects vegetative growth and flowering of coffee (*Coffea arabica* L.). Journal of horticultural Science 70(1): 25-34.

Procter, J.T.A. 1981. Stomata conductance change in leaves of McIntosh apple tree before and after fruit removal. Can. J. Bot. 59: 50-53.

Slatyer, R.O. 1967. Plant-Water Relationships. Academic Press, Inc., New York. 362 p.

Thymms, M.J. and D.F. Gaff. 1979. Proline accumulation during water stress in resurrection plants. J. Exp. Bot. 30: 165-168.

Warrit, B. 1977. Studies on Stomatal Behavior in Apple Leaves. Ph. D. Thesis. Univ. of Bristol, U.K.