

ผลของสภาพความสูงของพื้นที่ที่มีผลต่อคุณภาพกาแฟอาราบิก้า

Effects of Altitude on Bean Quality of Arabica Coffee

นริศ ยิ้มแย้ม^{1/} วราพงษ์ บุญมา^{1/} ชวลิต กอธัมพันธ์^{2/}

Narit Yimyam^{1/} Warapong Boonma^{1/} Chawalit Korsamphan^{2/}

Abstract : The effects of various altitudes, i.e., 1250 masl (Chang Kian), 950 masl (Nong Hoi), 650 masl (Pang Da) and 350 masl (Lowland Chiangmai) on bean quality of arabica coffee were studied. The result showed that, coffee from Chang Kian had better performance in all the studied aspects. Berries size and beans weight were higher, the ratio between berry/green bean weight was lower (5.88 : 1) and the percentage beans with grade A-size were higher in Chang Kian coffee when compared with the others. The cup quality checked by cup-testing method was the best by Chang Kian and the milder one by Nong Hoi, Pang Da and lowland Chiangmai, respectively.

บทคัดย่อ : จากการเปรียบเทียบผลของสภาพความสูงของพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพกาแฟอาราบิก้า โดยใช้พื้นที่ในระดับความสูงที่ต่างกัน ได้แก่ สถานีช่วงเคียน (ความสูง 1,250 เมตร) สถานีหนองหอย (ความสูง 950 เมตร) โครงการหลวงปางดะ (ความสูง 650 เมตร) และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ความสูง 350 เมตร) พบว่าผลกาแฟที่ได้จากสถานีช่วงเคียนมีขนาดของผลใหญ่และสารกาแฟจำนวนมากแตกต่างจากผลกาแฟที่ได้จากแหล่งอื่นๆ สำหรับอัตราส่วนผลกาแฟสดต่อสารกาแฟ ผลกาแฟที่ได้จากสถานีช่วงเคียนจะให้อัตราส่วนที่ต่ำที่สุด คือ ผลสด 5.88 ส่วนต่อสารกาแฟ 1 ส่วน ซึ่งจะน้อยกว่าผลของกาแฟที่ได้จากแหล่งอื่นๆ แต่ในขณะเดียวกันกลับให้จำนวนเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A สูงที่สุด ส่วนคุณภาพในด้านการชิมพบว่ากาแฟที่ได้จากสถานีช่วงเคียนให้คุณภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่สถานีหนองหอย โครงการหลวงปางดะและคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตามลำดับ

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Highland Coffee Research and Development Centre, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

2. สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Highland Agricultural Research and Training Station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

คำนำ

สภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้านั้น Cannell (1985) กล่าวว่าดินควรมีฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย คือมีค่าความเป็นกรดค่า (pH) ประมาณ 4.5-5.5 ระดับความสูงประมาณ 1,000 - 1,300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ปริมาณน้ำฝน 70-80 นิ้ว/ปี (1,700 - 2,000 มม/ปี) และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต จะอยู่ระหว่าง 20-25°ซ. ส่วนในด้านของกาแฟ ที่ปลูกเป็นการค้าในโลกนี้มีหลายชนิดซึ่งจะมี ประสิทธิภาพแตกต่างกันออกไปมากมาย เช่น ลักษณะของใบ ความสูงของลำต้น คุณภาพการบริโภคตลอดจนขนาดของสารกาแฟ และความสามารถในการให้ผลผลิต ทำให้สามารถแบ่งกาแฟออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้อยู่ 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

1. กาแฟอาราบิก้า (*C.arabica*)
2. กาแฟโรบัสต้า (*C.canephora* or *C.robusta*)
3. กาแฟเอ็กเซลซ่า (*C.excelssa*)
4. กาแฟลิเบอริก้า (*C.liberica*)

Op de Laak (1992) ได้รายงานว่าการกาแฟที่มีความสำคัญมากที่สุดคือให้ผลผลิตประมาณ 80% ของกาแฟที่ปลูกทั่วโลก และมีคุณภาพของเมล็ดที่ดีที่สุด รสชาติหอมหวานวนคิม คือกาแฟอาราบิก้า แต่มีข้อเสียคือมีกลิ่นอ่อนแอต่อโรคราสนิม ในขณะที่กาแฟโรบัสต้าจะให้ผลผลิตสูงกว่าและทนทานต่อโรคราสนิมได้ดีกว่า แต่คุณภาพของเมล็ดด้อยกว่าอาราบิก้า ส่วนเอ็กเซลซ่าและลิเบอริก้านั้น คุณภาพในการคั่วกินจะไม่ดี แต่มีความแข็งแรง และทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี จึงนิยมใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

ประเทศไทย เป็นประเทศที่เริ่มปลูกกาแฟ

มาเป็นเวลานานแล้ว โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีการส่งเสริมให้ปลูกกาแฟมากกว่า 20 ปี มาแล้ว กาแฟที่ปลูกมีอยู่ 2 ชนิดคือ กาแฟโรบัสต้า ซึ่งเป็นกาแฟที่แนะนำให้ปลูกอยู่ภาคใต้ ลักษณะใบใหญ่ต้นสูง ทรงพุ่มกว้าง ขื่อห่าง ด้านทานโรคราสนิม ผลผลิตต่ำ และคุณภาพแตกต่างไปจากกาแฟอีกชนิดหนึ่ง คือกาแฟอาราบิก้า ซึ่งเป็นชนิดที่แนะนำให้ปลูกอยู่ทางภาคเหนือ บริเวณที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 800 เมตรขึ้นไป โดยมีปริมาณการปลูกเพียง 3% สำหรับโรบัสต้าจะมีการปลูกมากถึง 79% (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2531)

ด้านการตลาดสำหรับกาแฟอาราบิก้านั้นที่ผ่านมา มีการกำหนดราคาการซื้อโดยพิจารณาเพียงลักษณะภายนอกเท่านั้น คือดูเกรดของสารกาแฟ (พงษ์ศักดิ์ และพจน์, 2537) แต่ในปัจจุบันผลผลิตของกาแฟอาราบิก้าได้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการทดสอบคุณภาพกาแฟเกี่ยวกับด้านการชิม (Cup test) จึงเริ่มมีบทบาทในด้านการกำหนดราคามากยิ่งขึ้น แต่ในด้านการทดสอบคุณภาพของสารกาแฟจะดีหรือไม่ดี ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ลักษณะของแต่ละพันธุ์ สิ่งแวดล้อม และ การจัดการ(นริศ, 2536)

สำหรับกาแฟอาราบิก้านั้นในปัจจุบันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของเกษตรกรชาวไทยภูเขาในการใช้เป็นพืชทดแทนการปลูกฝิ่นทางภาคเหนือของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะว่าต้นกาแฟเองเป็นพืชยืนต้นที่มีสีเขียวตลอดปี สามารถใช้เป็นพืชที่ปลูกเพื่อการอนุรักษ์ได้ และในช่วงที่ผ่านมา ได้มีการแนะนำส่งเสริมจากหน่วยงานพัฒนางานที่สูงเป็นจำนวนมาก แหล่งปลูกส่วนใหญ่ จะอยู่ในภาคเหนือ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย

ลำปาง และแม่ฮ่องสอน โดยมีผลผลิตของสารกาแฟอราบิก้าประมาณ 400 ตันต่อปี พื้นที่ที่ทำการปลูกนั้นมีทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม ทำให้สารกาแฟที่ได้ออกมามีคุณภาพที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงน่าจะมีการศึกษาอย่างแท้จริงเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อที่จะได้สารกาแฟที่มีคุณภาพดี และเป็นที่ต้องการของตลาดต่อไป

วิธีการทดลอง

ทำการทดลองศึกษา โดยใช้ผลกาแฟอราบิก้า จากต้นกาแฟ สายพันธุ์คาติมอร์ (Catimor) ที่มีอายุประมาณ 5-8 ปี ปลูกในสภาพกลางแจ้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มีจำนวน 10 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำใช้จำนวนผลกาแฟสด 30 กิโลกรัม แบ่งระดับความสูงของพื้นที่เป็น 4 กลุ่มซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 350 เมตร

2. สถานีเกษตรที่สูง โครงการหลวงปางคะ พื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 650 เมตร
3. สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย พื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 950 เมตร
4. สถานีวิจัยและฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน พื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร

การบันทึกข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่ความสูงระดับต่างๆ ผลของสภาพพื้นที่ที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ และผลของสภาพพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพของการชิม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของสภาพพื้นที่ที่ความสูงระดับต่างๆ ดังตารางที่ 1

Table 1 Meteorological data of lowland Chiang Mai, Pang Da, Nong Hoi and Chang Khian Research Station

Location	Altitude (Masl)	Air Temp.(C)			Air Humidity (%)			Rain (mm/year)	E-pan (mm/day)
		Max.	Mean.	Min.	Max.	Mean.	Min.		
Chiang Mai	350	32.7	25.4	20.0	85.2	69.7	54.3	1,164.3	4.7
Pang Da	650	29.4	23.1	18.4	84.7	71.7	58.5	1,239.3	-
Nong Hoi	950	29.8	22.5	17.1	96.2	81.1	66.0	1,354.0	3.4
Chang Khian	1,250	24.6	19.8	16.2	90.0	74.9	59.8	2,495.5	3.6

Source ; Department of Soil Science and Conservation, Faculty Agriculture, Chiang Mai University.

ผลของสภาพพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพ

จากการทดลองพบว่ากาแฟที่ปลูกในสภาพที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร จะให้น้ำหนักผลสดต่อ 100 ผลมากที่สุด คือ 142.2 กรัมและแตกต่างจากกาแฟที่ปลูกที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 650 และ 350 เมตร แต่จะไม่แตกต่างจากสภาพพื้นที่ที่มีความสูง 950 เมตร

ในขณะที่สารกาแฟที่ได้จากที่ระดับความสูง 1,250 เมตร จะให้น้ำหนักสารกาแฟจากผลสด 100 ผล สูงที่สุด คือ 24.05 กรัม และแตกต่างจากกาแฟที่ได้จากที่ระดับความสูงอื่นๆ (ตารางที่ 2) ซึ่งงานทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Cannell (1985) และ Op de Laak (1992) ที่ว่าสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกกาแฟอาราบิก้าสมควรมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 ถึง 1,300 เมตร ขึ้นไป และมีอุณหภูมิระหว่าง 20-25 °C

Table 2 Weight of fresh cherry, parchment and green coffee per 100 seeds of arabica coffee from different altitude.

Location	Fresh cherry(g)	Parchment (g)	Green coffee (g)
Chiang Mai	103.4 c	16.65 d	13.32 d
Pang Da	138.1 b	26.55 c	21.60 c
Nong Hoi	141.3 a	28.50 b	23.25 b
Chang Kian	142.2 a	29.35 a	24.15 a

1/means within column with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

สำหรับอัตราการใช้ผลกาแฟสดที่นำมาผลิตเป็นสารกาแฟ 1 ส่วนพบว่า กาแฟที่ได้จากสภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร นั้นจะมีอัตราส่วนที่ต่ำที่สุดคือ 5.88 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ สภาพพื้นที่ที่มีความสูงอื่นคือ 950 650 และ 350 เมตร (6.08 6.39 และ 7.76 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3

Table 3 Ratio of fresh cherry and parchment per 1 part of green coffee

Location	Fresh cherry/green coffee	Parchment/green coffee
Chiang Mai	7.76 a	1.25 a
Pang Da	6.39 b	1.23 b
Nong Hoi	6.08 c	1.23 b
Chang Kian	5.88 d	1.22 b

Means within column with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

เมื่อนำสารกาแฟที่ได้จากแต่ละสภาพพื้นที่มาทำการคัดเกรด เพื่อแบ่งชั้นคุณภาพของสารกาแฟตามมาตรฐานการแบ่งเกรดของสารกาแฟไทยพบว่า สารกาแฟที่ได้จากพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร จะให้สารกาแฟเกรดเอ (ขนาดสารกาแฟตั้งแต่ 5.5 มิลลิเมตรขึ้นไป) สูงสุด คือ 88.4 เปอร์เซ็นต์ โดยที่สภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 950 650 และ 350 เมตร จะให้เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรดเอ 84.4 75.1 และ 36.0 ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันสภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำลงมา จะให้สารกาแฟเกรดวาย มากขึ้นด้วย คือสภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 350 เมตร จะให้เกรด วาย สูงสุด คือ 53.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร ให้เพียง 8.4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ดังภาพที่ 1) เหตุผลน่าจะมาจากพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมาก (1,250 และ 950 เมตร) จะมีอุณหภูมิเหมาะสมแก่การเจริญ-

เติบโตของต้นกาแฟคือที่ความสูง 1,250 เมตร อุณหภูมิสูงสุด 24.3 °C และต่ำสุด 15.7 °C และที่ความสูง 950 เมตร มีอุณหภูมิสูงสุด 27.5 °C และต่ำสุด 16.8 °C ตรงกับรายงานของ Cannell (1985) ที่กล่าวว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ของกาแฟ จะอยู่ระหว่าง 20-25 °C โดยทั่วไปอุณหภูมิตอนกลางวันที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของกาแฟควรอยู่ที่ประมาณ 26 °C และอุณหภูมิกกลางคืนควรอยู่ประมาณ 20 °C ซึ่งอุณหภูมิด้านบนที่สูง จะทำให้กาแฟอราบิก้ามีการสร้างสารกาแฟ เป็นเวลายาวนานทำให้มีคุณภาพดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกาแฟปลูกกาแฟในพื้นที่ที่ต่ำลงมา ส่วนสารกาแฟที่ได้จากสภาพพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 350 เมตรนั้น อุณหภูมิสูงสุดถึง 32.7 °C ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบลดลง ยับยั้งการสังเคราะห์แสงโดยอุณหภูมิที่สูงจะไปรบกวนการทำงานของคลอโรพลาสต์ (Berry and Birthman,1980)

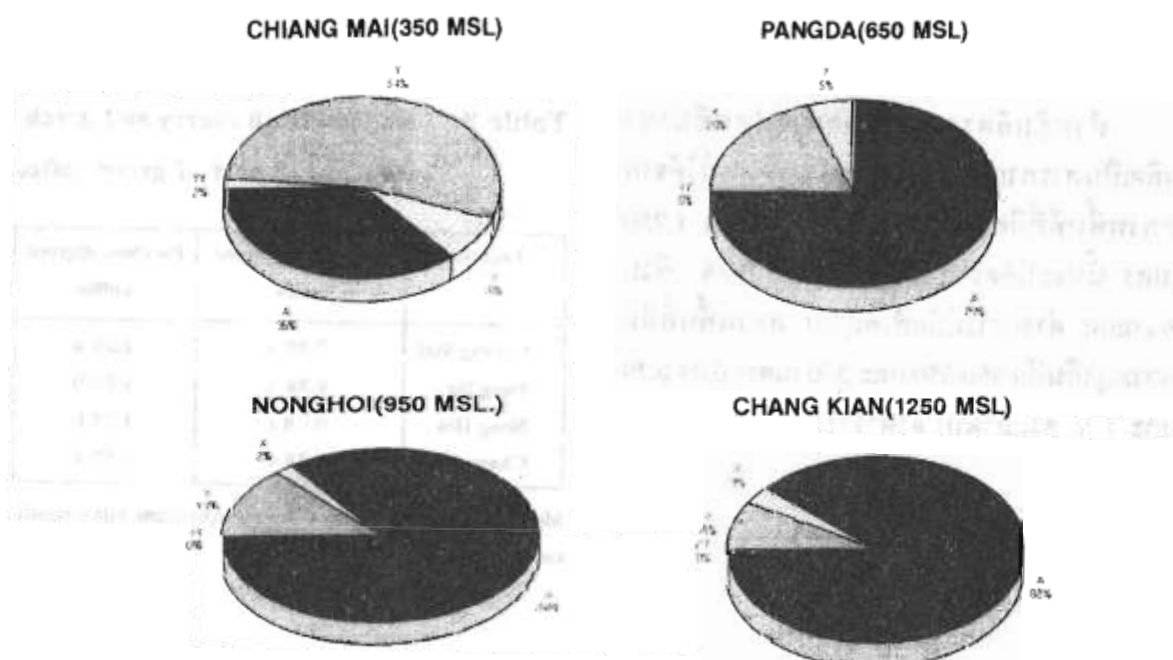


Figure 1 Grading percentage of coffee bean at different altitude.

ผลของสภาพพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพของการชิม

จากการทดสอบการชิม โดยนักวิชาการ เกษตร ประจำศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟในที่สูง พบว่า กาแฟที่ได้จากสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1,250 เมตร จะได้คุณภาพของสารกาแฟที่มีรสชาติดีที่สุด คือ 3.62 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกาแฟที่ได้จากสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่ำลงมาคือ 950 650 และ 350 เมตร จะมีค่าเป็น 3.30 1.92 และ 1.08 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4) ผลจากการที่ผลกาแฟแต่ละระดับพื้นที่มีการใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตจากดอกบานไปจนถึงผลสุกแตกต่างกัน จึงทำให้มีการสร้างและสะสมธาตุอาหารได้ไม่เท่ากัน เช่นสภาพพื้นที่ที่มีความสูง 1,250 เมตร จากระดับน้ำทะเลต้องการใช้เวลาจากดอกบานถึงผลสุกประมาณ 9 เดือน (พ.ค.-ม.ค.) ในขณะที่สภาพพื้นที่ที่มีความสูง 350 เมตร ใช้ระยะเวลาเพียง 6 เดือน (พ.ค.-ค.ค.) เท่านั้น ซึ่งตรงกับรายงานของ อักษรและพัฒน์พันธุ์ (2537) ที่กล่าวว่า การสุกของผลกาแฟนั้นขึ้นอยู่กับความสูงของพื้นที่ปลูกกาแฟ ผลกาแฟจะสุกช้ากว่าหากมีการปลูกในสภาพพื้นที่ที่สูงขึ้นไป

Table 4 Cup test of coffee bean from different altitude.

Location	Score
Chiang Mai	1.080 d
Phang Da	1.920 c
Nong Hoi	3.300 b
Chang Kian	3.620 a

1/ means within column with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

4 = Very good 3 = Good
2 = Medium 1 = Poor

สรุปผลการทดลอง

1. ผลของสภาพพื้นที่ที่มีผลต่อกาแฟในด้านคุณภาพทางกายภาพ

1.1 กาแฟที่ปลูกในสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,250 เมตร จะให้ผลกาแฟมีขนาดใหญ่ (คือ 142.2 กรัม/100 ผล) รองลงมาได้แก่พื้นที่ที่มีความสูง 950 650 และ 350 เมตร ตามลำดับ

1.2 กาแฟที่ปลูกในสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1,250 เมตร จากระดับน้ำทะเล จะให้อัตราส่วนในการทำเป็นสารกาแฟต่อผลสดเท่ากับ 1 ส่วนต่อ 5.914 ส่วน ส่วนในพื้นที่ที่มีความสูง 350 เมตร จากระดับน้ำทะเลนั้น จะให้อัตราส่วนสูงมากถึง 1 ส่วนต่อ 8.508 ส่วน

1.3 ในด้านคุณภาพของกาแฟ กาแฟที่ได้จากสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1,250 เมตร จากระดับน้ำทะเล จะให้สารกาแฟเกรดเอ สูงที่สุดคือ 88.4 เปอร์เซ็นต์ โดยในระดับความสูงอื่นๆ จะให้เปอร์เซ็นต์ของเกรดกาแฟลดลงตามลำดับ

2. ผลของสภาพพื้นที่ที่มีผลต่อกาแฟในด้านคุณภาพทางการชิม

สภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1,250 เมตร จากระดับน้ำทะเล จะให้คุณภาพด้านการชิมดีที่สุด คือมีค่าถึง 3.620 ดังตารางที่ 4

เอกสารอ้างอิง

นริศ ชัมแฉ่ม. 2536. การเก็บเกี่ยวและผลิตสารกาแฟ. เอกสารประกอบการบรรยายนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- วิชาพืชเครื่องดื่ม ประจำปีการศึกษา 2536.
15 หน้า
- อักษร เสกธีระและ พัฒนพันธุ์ โพชนันต์ 2537.
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ. การปลูก
และผลิดกาแฟอาราบิก้าบนที่สูง. หน้า 21-50
พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ สุนันท์ ละอองศรี และธีรภัทร
สันติเมธิ์นิตล . 2531. จากผืนสู่กาแฟ. โรงพิมพ์
คาราวีร์. เชียงใหม่. 87 หน้า
- พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และพัชนี สุวรรณวิมลกิจ. 2537.
การเก็บเกี่ยว การทำสารกาแฟและการศึกษา
คุณภาพสารกาแฟ.การปลูกและผลิดกาแฟ
อาราบิก้าบนที่สูง หน้า 127- 138.
- Berry, J. and O. Birthman. 1980. Photosynthetic
response and adaptation to temperature in
higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31:491-
543.
- Cannell, M.G.R. 1985. Physiology of Coffee Crop. in
Clifford, M.N. and Willson, K.C. 1985 Coffee :
Botany Biochemistry and Production of Beans
and Beverage. The AVI Publishhigh Company
Inc.Conecticut 457 pp.
- Op de Laak,J. 1992. Arabica Coffee Cultivation and
Extension Manual for the Highlands of
Northern Thailand. Faculty of Agriculture,
Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.
111 pp.