

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2555. การวิจัยและพัฒนากาแฟในเชิงรุกสำหรับความพร้อมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ในปี พ.ศ. 2558. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกาแฟเรื่อง กาแฟเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อเฉลิมพระเกียรติ วันที่ 15 – 16 กุมภาพันธ์ ณ โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ จังหวัดเชียงใหม่.
- ชลิต กอสัมพันธ์ วราพงษ์ บุญมา ชัยวัฒน์ ชุ่มปิ่น และสมชาย เขียวแดง. 2560. รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิจัยโครงการย่อยที่ 5 : โครงการศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่วมเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 138 หน้า
- ชลิต กอสัมพันธ์ ประเสริฐ คำออน และพัชนี สุวรรณวิศาลกิจ. 2547. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตกาแฟอาราบิก้า. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 74 หน้า
- ดุสิต มานะจุติ บุญวาทย์ ลำเพาพงศ์ จุฑา สุขเกษม. 2528. การศึกษาคุณสมบัติของดินที่ใช้ปลูกกาแฟในภาคเหนือของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 86 หน้า
- นริศ ยิ้มแย้ม วราพงษ์ บุญมา และชลิต กอสัมพันธ์ 2541. การศึกษาศักยภาพของพืชคลุมดินที่ปลูกร่วมกาแฟอาราบิก้า. วารสารเกษตร 14(2): 142-154 (2541)
- นิธิและคณะ. 2545. รายงานการวิจัย การสำรวจปริมาณการเกิดโรคในระบบการปลูกกาแฟกลางแจ้งและภายใต้ร่มเงาในภาคเหนือตอนบน. ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 50 หน้า.
- ประเสริฐ คำออน และธีระเดช พรหมวงศ์. 2545. การศึกษาระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับพืชอื่นที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติบนที่สูง. โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 44 หน้า.
- พัฒนพันธุ์ ไพชนนต์. 2532. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของกาแฟอาราบิก้าต่อสภาวะเครียดของน้ำต่อศักยภาพของน้ำในใบกาแฟ. การค้นคว้าอิสระของนักศึกษาปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . 87น.
- พงษ์ศักดิ์ อังสิทธิ์. 2541. การส่งเสริมปลูกกาแฟอาราบิก้าบนที่สูงในระบบเกษตรป่าไม้ ศูนย์วิจัยและ

- พัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 63 หน้า
- พรชัย ปรีชาปัญญา และ สิงหา เหลี่ยมพันธ์. 2535. ผลตอบแทนของการปลูกพืชร่วมกับกาแฟในช่วง 1-3 ปีแรก รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วรวิทย์ ประภาวิทย์. 2531. การศึกษาพฤติกรรมของปากใบกาแฟในสภาพแวดล้อมต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 68 น.
- วราพงษ์ บุญมา 2538. ผลตอบแทนของการปลูกพืชร่วมกับกาแฟราบีก้าในช่วง 1-3 ปีแรก รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง ผลตอบแทนของการปลูกพืชร่วมกับกาแฟราบีก้าในช่วง 1 – 3 ปีแรก เสนอต่อโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วราพงษ์ บุญมา ธีระเดช พรหมวงศ์ นริศ ยิ้มแย้ม และประเสริฐ คำออน. 2542. การศึกษาระบบการผลิตกาแฟราบีก้าบนที่สูงต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในระบบการเกษตรที่ยั่งยืน. โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 30 น.
- สัมพันธ์ คัมภีรานินท์. 2529. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 330 น.
- สิทธิเดช ร้อยกรอง. 2557. โครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดของกาแฟราบีก้าบนพื้นที่สูง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557. รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยและ พัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 74 น.
- สุนทร ค่ายอง. 2540. การออกแบบและวิเคราะห์ระบบนิเวศวนเกษตรของกาแฟราบีก้าที่มีไม้ให้ร่มสองชนิด. ภาควิชาทรัพยากรป่าไม้ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 51 หน้า.
- สมพล นิลเวศน์. 2535. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของกาแฟราบีก้าต่อสภาพร่มเงา วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 123 หน้า.
- สิทธิพร สุขเกษม กนิษฐา เอื้องสวัสดิ์ และชัยวุฒิ นิยมลึงกุล. 2542. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเฉพาะที่ของระบบวนเกษตรบนที่สูงของกาแฟราบีก้า. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 87 หน้า
- Akund, E.M.W. and D.Kumar. 1979. Effect of leaf water potential on leaf growth. Ann. Rep. Ruiru 1978 / 1979
- Barros, R.S., Mota, J.W.S., DaMatta, F.M., Maestri, M., 1997. Decline of vegetative growth in

- Coffea arabica* L. in relation to leaf temperature, water potential and stomatal conductance. Field Crops Res. 54, 65–72.
- Beer, J., Muschler, R., Kass, D., Somarriba, E., 1998. Shade management in coffee and Cacao plantations. Agrofor. Syst. 38, 139–164.
- Berry, J. and O. Bjorkman. 1980. Photosynthetic response and adaptation to temperature in higher plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 31 : 491 – 543.
- Bertrand, B., R. Boulanger, S. Dussert, F. Ribeyre, L. Berthiot, F. Descroix and T. Joët. 2012. Climatic factors directly impact the volatile organic compound fingerprint in green Arabica coffee bean as well as coffee beverage quality. Food Chemistry. 135 (2012) 2575–2583
- Bertrand, B., B. Guyot, F. Anthony and P. Lashermes. 2003. Impact of the *Coffeacaneophora* Gene introgression on beverage quality of *C. Arabica*. TheorAppl Genet, 107:387–394
- Bote, A.D. and P. C. Struik. 2011. Effects of shade on growth, production and quality of coffee (*Coffea arabica*) in Ethiopia. J. of Horticulture and Forestry Vol. 3 (11), pp. 336-341
- Brown, J. S., J. H. Whan, M. K. Kenny and P. R. Merriman. 1995. The effect of coffee leaf Rust on foliation and yield of coffee in Papua New Guinea. Crop Protection Vol. 14, No. 7. pp. 589-592
- Campa, C., J.F. Ballester, S. Doulebeau, S. Dussert, S. Hamon, M. Noirot Caramori, P.H., Androcioli Filho, A., Leal, A.C., 1996. Trigonelline and sucrose diversity in wild *Coffea* species Coffee shade with *Mimosa scabrella* Benth. For frost protection in southern Brazil. Agrofor. Syst. 33, 205–214.
- Caramori, P.H., Androcioli Filho, A., Leal, A.C., 1996. Coffee shade with *Mimosa scabrella* Benth. for frost protection in southern Brazil. Agrofor. Syst. 33, 205–214.
- Carelli, M.L.C., Fahl, J.I., Trivelin, P.C.O., Queiroz-Voltan, R.B. 1999. Carbon isotope discrimination and gas exchange in *Coffea* species grown under different irradiance regimes. Braz. J. Plant Physiol. 11, 63–68.

- DaMatta., F. M. 2004. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. *Field Crops Research* 86: 99–114
- DaMatta, F.M., Maestri, M., Barros, R.S., 1997. Photosynthetic performance of two coffee species under drought. *Photosynthetica* 34, 257–264.
- Decazy. F., J. Avelino, B. Guyot, J.J. Perriot, C. Pineda and C. Cilas. 2001. Quality of different Honduran coffees in relation to several environments, *J. Food Sci.* 68 (2003) 2356–2361
- Eskes, A. B. and w. M. Da costa. 1983. Characterization of incomplete R'esistance to *Hemileia vastatrix* in the icatu coffee population. *Euphytica* 32 (1983) 639–648
- Farah, A., M.C. Monteiro, V. Calado, A.S. Franca L.C. Trugo. 2006. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. *Food Chemistry* 98 (2006) 373–380
- Farquhar, G.D., Ehleringer, J.R., Hubick, K.T., 1989. Carbon isotope discrimination and photosynthesis. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 40, 503–537.
- Gladys Romero G., Gabriel Alvarado A., Hernando Cortina G., Gustavo Ligarreto M., Narmer F. Galeano, Juan Carlos Herrera P. 2010. Partial resistance to leaf rust (*Hemileiavastatrix*) in coffee (*Coffeaarabica* L.): genetic analysis and molecular characterization of putative candidate genes. *Mol Breeding*. 25:685–697
- Geromel, C. Lú cia Pires Ferreira, Fabrice Davrieux, Bernard Guyot, Fabienne Ribeyre, Maria Bri gida dos Santos Scholz, Luiz Filipe Protasio Pereira, Philippe Vaast, David Pot, Thierry Leroy, Armando Androcioli Filho, Luiz Gonzaga Esteves Vieira, Paulo Mazzafera, Pierre Marraccini. 2008. Effects of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits. *Plant Physiology and Biochemistry* 46 (2008) 569–579
- Herrera. P.J.C., Alvarado A.G, Cortina G.H, Combes M.C, Romero G.G, Lashermes P. 2009. Genetic analysis of Partial resistance to coffee leaf rust (*Hemileiavastatrix*Berk&Br.) introgressed into the cultivated *Coffeaarabica* L. from the diploid *C. canephora* species. *Euphytica* 167:57–67
- Hunt R. 1982. Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis.

- London: Edward Arnold. 248 pp.
- Huxley, P.A. 1967. The effect of artificial shading on some growth characteristics of Arabica and Robusta coffee seedling. J.Appl. Ecol. 4 : 291 – 308.
- Kumar, D. and T.L Tieszen. 1976 . Some aspectsm of photosynthesis and related process in *Coffea arabica* L. Kenya Coffee. 41 : 309 – 315.
- Kumar, D., Tieszen, L.L. 1980. Photosynthesis in *Coffea arabica* I Effects of light and temperature. Exp. Agric. 16, 13–19.
- Kunstadter, P., Chapman, E. C. and Sabhasri, S. 1978. Farmers in the Forest: Economic development and marginal agriculture in Northern Thailand. Honolulu: University Press of Hawaii for the East-West Center. 402 p.
- Ky, C. L., Louarn, J., Dussert, S., Guyot, B., Hamon, S., & Noirot, M. 2001. Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea arabica* L. and *C. canephora* P. accessions. Food chemistry, 75, 223–230.
- Meinzer, F.C., N.Z.Saliendra, and C.H.Crisosto. 1992. Carbon isotope discrimination and gas exchange in *Coffea Arabica* during adjustment to different soil moisture regimes. Austr. J. Plant Physiol. 19 : 171 – 184.
- Muschler.R., 2001. Shade improves coffee quality in sub-optimal coffee zone of Costa Rica, Agroforest Syst. 51 131-139.
- Op de Laak J. 1992. Arabica coffee cultivation and extension manual for the highlands of Northern Thailand. Chiang Mai. Highland Coffee Research and Development Centre Chiang, Mai University. 111 p.
- Steiman. S., Idol T., Bittenbender H.C. and Gautz L. 2011. Shade coffee in Hawai'i – Exploring some aspects of quality, growth, yield, and nutrition Scientia Horticulturae 128 (2011) 152–158
- Steponkus, P.L. 1981. Response to Extreme Temperature. In O.L. Lange, P.S. Nobel, C.B.Osmond and H. Ziegler (eds.). Encyclopedia of Plant Physiol., 12A: Springer – verlag Berlin, New York. 625 p.
- Van der Vosen, H.A.M., 1998. Physiological aspects of coffee in agro – forestry systems.

Proceedings, International Seminar on Coffee Technology during February 3 – 5, 1988. Organized by Highland Coffee Research and Development Center, Faculty of Agriculture, Chiangmai University, Chiangmai. P. 53 – 62.

Wiley, R.W. 1975. The use of Shade in coffee, cocoa and tea. Hort. Abstr., 45 : 791-797

Wrigley, G. 1988. Coffee. Longman Scientific&Technical. Singapore. 639 pp.



ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย

ระยะเวลา	กิจกรรมที่ทำ	ผลที่ได้
1*	1. ศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ - แบ่งแปลงเป็น 2 กลุ่มคือแปลงที่เกษตรกรจัดการเองและแปลงที่จัดการแบบประณีตตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ส่งเสริม - ศึกษาสภาพแปลงแต่ละแปลงและบันทึกข้อมูล เก็บตัวอย่างดิน - เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มแปลงวิจัย - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูหนาว	- แปลงที่ทำการเก็บข้อมูล 9 แปลงปลูกในสภาพและการจัดการที่ต่างกัน - ข้อมูลทั่วไปของแปลง เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ - ผลการวัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูหนาว
	2. การศึกษาด้านแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง - กำหนดพื้นที่และแปลงที่จะเก็บข้อมูล ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 แห่ง โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือกลางแจ้ง และในร่ม - ศึกษาสภาพแปลงแต่ละแปลงและบันทึกข้อมูลประกอบด้วย - วัดองค์ประกอบผลผลิตและประมาณการผลผลิตเบื้องต้น - กำหนดต้นเพื่อใช้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตตลอดปี - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูหนาว - เก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร - เก็บตัวอย่างใบหา specific leaf area ก่อนเก็บเกี่ยว - เก็บตัวอย่างผลผลิตกาแฟแปรรูปสำหรับวิเคราะห์คุณภาพ	- กำหนดเป็นแปลงที่ใช้ศึกษาต่อเนื่อง 5 พื้นที่ จำนวน 11 แปลง มีแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผล 1 แปลง - ข้อมูลทั่วไปของแต่ละแปลง - องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตต่อต้น (ต่อเนื่องจากปี 2560) - กำหนดต้นใหม่เพื่อใช้เก็บข้อมูลในระยะยาว - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูหนาว - เก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบทุกแปลงก่อนเก็บเกี่ยว - ตัวอย่างใบก่อนเก็บเกี่ยวใช้วัดขนาดพื้นที่ใบและอบแห้งเพื่อชั่งน้ำหนักต่อใบ เพื่อคำนวณ specific leaf area - ตัวอย่างผลผลิตกาแฟของแต่ละแปลง แปลงละประมาณ 5 กก. เพื่อใช้วิเคราะห์คุณภาพ
2*	1. ศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ - ศึกษาสภาพแปลงแต่ละแปลงและบันทึกข้อมูลประกอบด้วย - เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มต่อจาก 1* - วัดข้อมูล Microclimate ในฤดูร้อน	- ข้อมูล Microclimate ในฤดูหนาว และร้อน จากแปลงของเกษตรกร 3 แปลง ใน 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลการเจริญเติบโตของกาแฟและไม้บังร่ม ของแต่ละแปลง ในแต่ละระบบถึงเดือน พฤษภาคม 2561 - ข้อมูลความชื้นแฉะ ความชื้นของดิน และน้ำระเหยในฤดูหนาวและร้อน จากแปลงของเกษตรกร 3 แปลง ใน 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ในฤดูหนาว และร้อน
	2. การศึกษาด้านแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง - ศึกษาสภาพแปลงแต่ละแปลงและบันทึกข้อมูลต่อจาก 1*	- ข้อมูลขนาดและสภาพต้นของแปลงกาแฟในแต่ละพื้นที่ 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 5 ต้น - ข้อมูล Microclimate แต่ละแปลงในฤดูหนาว และร้อน 5

ระยะเวลา	กิจกรรมที่ทำ	ผลที่ได้
	- เก็บข้อมูลอย่างละเอียดของต้นกาแฟ วัดการเจริญเติบโต - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูร้อน - บันทึกการระบาดของโรคและแมลง - เก็บตัวอย่างใบหา specific leaf area ก่อนออกดอก	สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลความชื้นแสง ความชื้นของดินและน้ำระเหย 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 3 ซ้ำ - ข้อมูล specific leaf area ก่อนเก็บเกี่ยว และระยะออกดอก 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 30 ใบ - ข้อมูลลักษณะและคุณภาพของผลผลิตกาแฟในเบื้องต้น จำนวน 11 ตัวอย่าง - ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ในฤดูหนาวและร้อน 5 สถานี จำนวน 11 แปลง
3*	1. ศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ - เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มแปลงวิจัยที่บ้านปากกล้วย-ขุนยะ ศูนย์อาอินทนนท์ - ดูแลแปลงและวัดการเจริญเติบโต - วัดข้อมูล Microclimate ในฤดูฝน - เก็บตัวอย่างใบหา specific leaf area ระยะผลเจริญเติบโต	- ข้อมูล Microclimate ในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงของเกษตรกร 3 แปลง ใน 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลการเจริญเติบโตของกาแฟและไม้บังร่ม ของแต่ละแปลง ในแต่ละระบบถึงเดือน กรกฎาคม 2561 - ข้อมูลความชื้นแสง ความชื้นของดิน และน้ำระเหยในฤดูหนาว ร้อน และฝนจากแปลงของเกษตรกร 3 แปลง ใน 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ในฤดูหนาว ร้อน และฝน
	2. การศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง - ศึกษาสภาพแปลงแต่ละแปลงและบันทึกข้อมูลต่อจาก 2* - วัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ - วัดคุณภาพของตัวอย่างกาแฟกะลาและสารกาแฟจากแปลงปลูกกลางแจ้งและในร่มจากศูนย์หรือสถานีต่างๆ - วัด Microclimate ของแต่ละแปลงในฤดูฝน - วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างกาแฟจากระบบต่าง ๆ - ตรวจสอบการระบาดของโรคและแมลงในแปลงที่ศึกษา	- ข้อมูล Microclimate แต่ละแปลงในฤดูหนาว ร้อน และ ฝน 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 3 ซ้ำ - ข้อมูลความชื้นแสง ความชื้นของดินและน้ำระเหย ในฤดูหนาว ร้อน และฝน 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 3 ซ้ำ - ข้อมูล specific leaf area ก่อนเก็บเกี่ยว ก่อนออกดอก และระยะผลเจริญเติบโต 5 สถานี จำนวน 11 แปลง แปลงละ 30 ใบ - ข้อมูลลักษณะและคุณภาพของผลผลิตกาแฟในเบื้องต้น ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี จำนวน 11 ตัวอย่าง - ข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง ในฤดูหนาว ร้อน และฝน 5 สถานี จำนวน 11 แปลง