

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า
กิจกรรม : ที่ 3 การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพของกาแฟอาราบิก้า
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 3.1 Selection in Arabica coffee from Peaberry seeds
รหัสการทดลอง : 01-27-54-01-02-02-05-54
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : นางสาวฉัตรดนตา ช่มอาวุธ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
- ผู้ร่วมงาน : นายมานพ หาญเทวี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
นายสมคิด รัตนบุรี ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายอนุ สุวรรณโณม ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวไพรินทร์ มาลา ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายธนภุช รินใจ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
5. บทคัดย่อ :

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการถ่ายทอดลักษณะเมล็ด Peaberry ดำเนินการเดือน ต.ค. 2553-กันยายน 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง ในกาแฟอาราบิก้าจำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เป็นเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry มาเพาะเป็นต้นกล้า พบว่า สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์เหมือนเมล็ดที่มีลักษณะปกติ เมื่อปลูกในเดือนตุลาคม 2555 ร่วมกับมะคาเดเมีย พบว่า กาแฟเริ่มออกดอกในเดือน มี.ค. 2556 ติดผลเดือน เม.ย-พ.ค. 2556 และเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 จำนวน 6 สายพันธุ์ ปีที่ 2 ออกดอกในเดือน เม.ย. 2557 ติดผลเดือน พ.ค-มิ.ย 2557 และเก็บเกี่ยวในวันที่ 14 ม.ค. 2558 และ 16 มี.ค. 2558 ครบทุกพันธุ์ และปีที่ 3 ออกดอกในเดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย -ก.ค. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 11 ม.ค. 2559 และ 23 มี.ค. 2559 ครบทุกพันธุ์ พบว่า ให้ผลผลิตที่เป็นเมล็ดที่ปกติเฉลี่ยมากกว่าเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry คิดเป็น 89.1 และ 9.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry เฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 14.2 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry เฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 6.3

เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำฝน มีผลต่อการเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry ร่วมกับพันธุกรรม

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา ลักษณะเมล็ดกลม

Abstract

Selection in Arabica coffee from Peaberry seeds aim to investigate the characterization of Peaberry seed transmission. Researched in October 2010-September 2016 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Not have the experiment design. Trail on 9 varieties of Arabica coffee as follow H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46; Caturra and Chiamg Mai 80 which are Peaberry seeds that could germinate and grow like a seedling that from normal seeds. Planted in October 2012 in macadamia as shade. First year, six varieties started to flower in March 2013, fruit set in April-May 2013 and harvest in January-February 2014. Second year, nine verities flowered in April 2014, fruit set in May to June 2014 and harvested on Jan 14, 2015 and March 16, 2015. Third year, nine verities flowered in May 2015, fruit set in June to July 2015 and harvested on Jan 14, 2016 and March 16, 2016. The average of peaberry seeds was 89.1 and 9.4 percent, respectively. The H420/9 ML2/4 78-31-34 had the highest percentage of peaberry seeds at 14.2 percent and Chiang Mai 80 has the lowest percentage of peaberry seeds at 6.3 percent. Genetic and environment, especially temperature, moisture content and rainfall has effected in peaberry seed appearance.

Keywords: Arabica coffee Pea berry

6. คำนำ

:

กาแพอะราบิกา เป็น allotetraploid ที่มีโครโมโซม $2n = 4x = 44$ เกิดจากการผสมข้ามระหว่าง Coffea eugenioides ซึ่งเป็นต้นแม่ และ Coffea canephora เป็นต้นพ่อ เป็นพืชผสมตัวเอง (Self fertile) ทำให้กาแพอะราบิกามีหลายพันธุ์ ซึ่งแตกต่างจากกาแฟโรบัสตา แต่กาแพอะราบิกามีเปอร์เซ็นต์ผสมข้ามในสภาพธรรมชาติ 1-10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของกาแพอะราบิกาที่มีมากน้อยแตกต่างกันไป อยู่ในวงศ์ Rubiaceae จัดเป็นไม้พุ่มขนาดกลางสูงประมาณ 3-5 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแพอะราบิกา (สถาบันพืชสวน, 2553) คือ ลำต้นมีลักษณะลำต้นตรง ใบกาแฟเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงข้าม ลักษณะของใบเป็นรูปขอบขนานหรือรูปไข่ปลายใบแหลม โคนใบแหลมเล็กน้อย ส่วนขอบใบเรียบ ดอก มีสีขาวบริสุทธิ์ กลิ่นหอมคล้ายมะลิป่า รูปคล้ายดาวมีก้านสั้น อยู่รวมกันเป็นกลุ่มจะเกิดตามข้อของต้นกาแฟบ้างเป็นส่วนน้อย แต่ส่วนใหญ่ดอกกาแฟจะออกจากข้อของกิ่งกาแฟ โดยเริ่มไปจากข้อที่อยู่ใกล้ลำต้นลำต้นออกไปหาปลายกิ่งกาแฟมีลักษณะพิเศษคือข้อของกิ่งจะสั้นสามารถที่จะเกิดดอกปลดติดผลได้มาก ดอกกาแฟเป็นดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียรวมอยู่ในดอกเดียวกัน เกสรตัวเมียจะมีอยู่สองส่วน เกสรตัวผู้มีอยู่จำนวนเท่ากับกลีบดอกคือประมาณ 2-5 อัน กาแฟบางพันธุ์อาจจะมีการผสมพันธุ์ข้ามสายพันธุ์กันง่ายหากอยู่ใกล้กัน เวลาการออกดอกของกาแฟขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ถ้าในท้องถิ่นที่มีฝนตกเป็นฤดู ดอกจะออกหลังจากฝนตกประมาณ 1 เดือน แต่ถ้าหากอากาศขึ้นอยู่ตลอดปีหรือมีการชลประทานเพียงพอ กาแฟจะออกดอกสม่ำเสมอตลอดทั้งปี แต่มีการติดผลจะมีเพียง 16-26 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกลีบดอกร่วงแล้วกาแฟจะติดเป็นผลมีลักษณะคล้ายลูกหว้า ซึ่งภายในผลกาแฟแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งมีเมล็ดกาแฟ 1 เมล็ดซึ่งมีลักษณะแบนยาวไปตามรูป

ของเปลือกหุ้มถ้าหากเมล็ดหนึ่งเมล็ดโตลีบเพราะการผสมพันธุ์ไม่ดี เนื่องจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม เมล็ดที่เหลืออยู่จะมีรูปกลม หรือ เรียกว่า พีเบอร์รี่ (Peaberry หรือ Caracoli) หรือในภาษาโปรตุเกสเรียกว่า Moka (Wrigley, 1988) เป็นลักษณะที่พบในในกาแฟอะราบิกาโดยเฉพาะ อาจเรียกว่า เป็นชนิดที่มีโอกาสเกิดการปฏิสนธิด้วยไข่ใบเดียว (Monospermy) (Wintgens, 2004) โดยเฉพาะในกาแฟอะราบิกาที่เป็นลูกผสม ถือว่าเป็นข้อบกพร่องที่พบในกาแฟอะราบิกา จัดให้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกกาแฟอะราบิกาโดยทั่วไปมีเกณฑ์คัดเลือกว่า ไม่ควรมีลักษณะ Peaberry เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกาแฟ Peaberry มีการงอกเหมือนเมล็ดกาแฟปกติ โดยเฉพาะกาแฟอะราบิกาลูกผสมมีโอกาสเกิด Peaberry ได้ 10-30 เปอร์เซ็นต์ และมากที่สุดถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า การเกิด Peaberry 1 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตกาแฟลดลง 0.7 เปอร์เซ็นต์ (INIFAP, 1977) ในด้านคุณภาพพบว่า เมล็ด Peaberry ไม่ได้มีคุณภาพดีเท่ากับกาแฟปกติ แต่ในบางที่มีการจำหน่ายเมล็ดกาแฟ Peaberry ในราคาที่สูง สาเหตุเกิดจากรูปร่างที่กลมของเมล็ด Peaberry มีความสัมพันธ์กับผิวเครื่องคั่วที่มีลักษณะโค้งกลม ทำให้ได้รับความร้อนจากการคั่วอย่างทั่วถึง จึงเป็นที่ต้องการของนักคั่วกาแฟทั้งหลาย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาว่า เมื่อนำเมล็ดกาแฟอะราบิกาลูกผสมในแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะเมล็ด Peaberry มาเพาะและปลูกเพื่อศึกษาว่าจะสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิต และมีการถ่ายทอดลักษณะเมล็ด Peaberry มากน้อยเพียงใด

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กาแฟอะราบิกาจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80
2. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ต้นพันธุ์กาแฟ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาข่าย ถุง ตะกร้า เวอร์เนียแคลิเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

1. นำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry เพาะเป็นต้นกล้าพร้อมปลูก หลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่ม
2. ปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป
3. บันทึกข้อมูล ได้แก่
 - 3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกาแฟ ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เหนือ-ใต้ และ ออก-ตก)
 - 3.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย
 - ความสูง = $\frac{\text{ผลรวมของอัตราการเพิ่มขนาดความสูงในแต่ละปี}}{\text{จำนวนปี}}$
 - อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- ขนาดลำต้น = $\frac{\text{ผลรวมของอัตราการเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้นในแต่ละปี}}{\text{จำนวนปี}}$

- อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- ขนาดทรงพุ่ม = $\frac{\text{ผลรวมของอัตราการเพิ่มขนาดของทรงพุ่มในแต่ละปี}}{\text{จำนวนปี}}$

- อัตราเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

3.3 ลักษณะการเกิด Peaberry ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-4

3.4 ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา
เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2559

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 มาเพาะเป็นต้นกล้า พบว่า มีการงอกและเจริญเติบโตเหมือนต้นที่เพาะจากเมล็ดที่มีลักษณะปกติ ปลูกในหลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รองกันหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่มในเดือนตุลาคม 2555 โดยปลูกภายใต้ร่มเงาร่วมกับมะคาเดเมียคือ

8.1 การเจริญเติบโตของกาแฟอะราบิกา

8.1 ความสูง เมื่ออายุ 1 และ 2 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 125.2 ซม. และ 152.4 ซม. ตามลำดับ แต่เมื่ออายุ 3 และ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 80 มีความสูงมากที่สุดคือ 180 และ 185 ซม. ตามลำดับ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีความสูงน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปี คือ 84 107.8 122.8 และ 132 ซม.ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

8.2 เส้นรอบวงโคนต้น เมื่ออายุ 1 2 และ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 8.5 10.7 และ 12.4 ซม. แต่เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 14.6 ซม. ส่วนสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปีคือ 6.5 ซม. แต่เมื่ออายุ 2 ปี 3 ปี และ 4 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดคือ 7.7 9.3 และ 10.9 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

8.3 ขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 1 2 และ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 80 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 115.1 134.5 และ 155.5 ซม. ตามลำดับ แต่เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 167 ซม. และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปีคือ 51.3 83.1 103.9 และ 116.3 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ของกาแพะราบิกจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก	ความสูง(ซ.ม.)				เส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)				ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซ.ม.)			
	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)
H420/9 ML2/4 78-31-34	98.8	120.8	143.2	152	7.2	8.2	10	11.9	64.8	100	120.5	133
H420/9 ML2/4 78-62-26	97.4	141.6	166	175.4	6.3	9.5	11.5	14.6	66.7	122	140	167
H420/9 ML2/4 87-84-35	90.6	114	123.6	132.6	6.8	8.9	9.9	11.4	68.9	107	121	137.5
H420/9 ML1/3 KW54	114.2	136.4	155.8	166	7.6	9.5	10.3	11.6	65.6	110	118.5	135
H528/46 ML2/10 29-65-23	112.8	142.4	160.8	175	7.52	9.7	11.5	13.6	79.8	126	141	156
H420/9 ML2/1 KW82	102.6	127.4	150.4	162	6.0	9.5	11.5	12	58.2	110.5	125	144.5
H420/9 ML2/10 KW46	84	107.8	122.8	132	6.2	7.7	9.3	10.9	51.3	83.1	103.9	116.3
Caturra	125.2	152.4	157.6	170	8.5	10.7	12.4	14.4	81	128	151	162.5
พันธุ์เชียงใหม่ 80	110.2	138.4	180.4	185	8.5	10.1	12.4	12.9	115.1	134.5	155.5	155.5
ค่าเฉลี่ย	104	131.2	151.2	161	7.2	9.3	11.0	12.6	72.4	113.5	130.7	145.3
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.9	14.7	18.9	18.8	0.9	0.9	1.1	1.3	18.5	16.0	17.0	16.4

หมายเหตุ : มาตรฐานการคัดเลือก (อายุ 8 ปี) : ความสูง (ซ.ม.) < 180, เส้นรอบวงโคนต้น (ซ.ม.) > 18, ขนาดทรงพุ่ม (ซ.ม.) > 180

8.4 อัตราเพิ่มความสูง พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดความสูงเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 26 ซ.ม. และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีอัตราการเพิ่มขนาดความสูงเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 14 ซ.ม. (ตารางที่ 2)

8.5 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 2.8 ซ.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 1.3 ซ.ม. (ตารางที่ 2)

8.6 อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 33.4 ซ.ม. และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 13.6 ซ.ม. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ของกาแพะราบิกจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก	อัตราเพิ่มของความสูง(ซ.ม.)				อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)				อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซ.ม.)			
	2 ปี	3 ปี	4ปี	เฉลี่ย	2 ปี	3 ปี	4ปี	เฉลี่ย	2 ปี	3 ปี	4ปี	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	22	22.4	8.8	17.7	1	1.8	1.9	1.6	35.2	20.5	12.5	22.7
H420/9 ML2/4 78-62-26	44.2	24.4	9.4	26	3.2	2	3.1	2.8	55.3	18	27	33.4
H420/9 ML2/4 87-84-35	23.4	9.6	9	14	2.1	1	1.5	1.5	38.9	14	16.5	23.1
H420/9 ML1/3 KW54	22.2	19.4	10.2	17.3	1.9	0.8	1.3	1.3	22.2	8.5	16.5	15.7

H528/46 ML2/10 29-65-23	29.6	18.4	14.2	20.7	2.2	1.8	2.1	2	46.2	15	15	25.4
H420/9 ML2/1 KW82	24.8	11.5	11.6	16	3.5	2	0.5	2	52.3	14.5	19.5	28.8
H420/9 ML2/10 KW46	23.8	15	9.2	16	1.5	1.6	1.6	1.6	31.8	20.8	12.4	21.7
Caturra	27.2	5.2	12.4	14.9	2.2	1.7	2	2	47	23	11.5	27.2
พันธุ์เชียงใหม่ 80	28.2	42	4.6	24.9	1.6	2.3	0.5	1.5	19.8	21	0	13.6
ค่าเฉลี่ย	27.3	18.7	9.9	18.6	2.1	1.7	1.6	1.8	38.7	17.3	14.5	23.5
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.9	1.7	2.7	4.3	0.8	0.5	0.8	0.5	12.6	4.6	7.2	6.2

8.7 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแพอายุ 4 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 20.7 ซม. และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 11.4 ซม. (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแพอายุ 4 ปี หลังจากปลูกของกาแพอะราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพอะราบิก้า	อัตราเพิ่มของความสูง(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซ.ม.)	อัตราการเพิ่มเฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	17.7	1.6	22.7	14
H420/9 ML2/4 78-62-26	26	2.8	33.4	20.7
H420/9 ML2/4 87-84-35	14	1.5	23.1	12.9
H420/9 ML1/3 KW54	17.3	1.3	15.7	11.4
H528/46 ML2/10 29-65-23	20.7	2	25.4	16
H420/9 ML2/1 KW82	16	2	28.8	15.6
H420/9 ML2/10 KW46	16	1.6	21.7	13.1
Caturra	14.9	2	27.2	14.7
พันธุ์เชียงใหม่ 80	24.9	1.5	13.6	13.3
ค่าเฉลี่ย	18.6	1.8	23.5	14.6
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.3	0.5	6.2	3.7

8.2 ผลผลิต

กาแพเริ่มออกดอกในเดือน มี.ค. 2556 ติดผลเดือน เม.ย-พ.ค. 2556 และเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 จำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82 และ Caturra ออกดอกปีที่ 2 ในเดือน เม.ย. 2557 ติดผลเดือน พ.ค-มิ.ย 2557 และเก็บเกี่ยววันที่ 14 ม.ค. 2558 และ 16 มี.ค. 2558 ครบทุกพันธุ์ และออกดอกปีที่ 3 ในเดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย -ก.ค. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 11 ม.ค. 2559 และ 23 มี.ค. 2559 ครบทุกพันธุ์ คือ

8.2.1 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ (กก.)

ปี 2557 พบว่า พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 1.16 กก.ต่อต้น และ 464 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 0.99 ต่อต้น

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนัสดต่อต้น (ก.ก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (ก.ก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น(ก.ก.) ของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และ ปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	น้ำหนัสดต่อต้น(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น(ก.ก.)			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	0.13	0.21	0.60	0.31	0.22	0.01	0.12	0.12	0.15	0.01	0.08	0.08
H420/9 ML2/4 78-62-26	0.99	0.71	0.60	0.77	0.19	0.17	0.12	0.16	0.13	0.12	0.08	0.11
H420/9 ML2/4 87-84-35	0.48	0.33	0.20	0.34	0.09	0.11	0.04	0.08	0.06	0.08	0.03	0.06
H420/9 ML1/3 KW54		0.20	0.92	0.56		0.02	0.19	0.11		0.01	0.13	0.07
H528/46 ML2/10 29-65-23	0.18	0.36	0.45	0.33	0.03	0.07	0.11	0.07	0.02	0.05	0.08	0.05
H420/9 ML2/1 KW82	0.22	0.10	0.26	0.19	0.04	0.02	0.05	0.04	0.03	0.01	0.04	0.03
H420/9 ML2/10 KW46		0.03	0.67	0.35		0.01	0.13	0.07		0.01	0.09	0.05
Caturra	1.16	0.32	0.86	0.78	0.21	0.07	0.19	0.16	0.15	0.05	0.13	0.11
พันธุ์เชียงใหม่ 80		0.72	0.2	0.46		0.15	0.04	0.10		0.11	0.03	0.07
ค่าเฉลี่ย	0.53	0.33	0.53	0.45	0.13	0.07	0.11	0.10	0.09	0.05	0.08	0.07
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.44	0.24	0.27	0.21	0.09	0.06	0.06	0.04	0.06	0.04	0.04	0.03

ตารางที่ 5 ผลผลิตน้ำหนัสดต่อไร่ (ก.ก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (ก.ก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่(ก.ก.) ของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และ ปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	น้ำหนัสดต่อไร่(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่(ก.ก.)			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	52	84	240	124	88	4	48	48	61.6	2.8	32	32
H420/9 ML2/4 78-62-26	396	284	240	308	76	68	48	64	53.2	47.6	32	44
H420/9 ML2/4 87-84-35	192	132	80	136	36	44	16	32	25.2	30.8	12	24
H420/9 ML1/3 KW54		80	368	224		8	76	44		5.6	52	28
H528/46 ML2/10 29-65-23	72	14	180	132	12	28	44	28	8.4	19.6	30.8	19.6
H420/9 ML2/1 KW82	88	40	104	76	16	8	20	16	11.2	5.6	16	12
H420/9 ML2/10 KW46		12	268	140		4	52	28		2.8	36	20
Caturra	464	128	344	312	84	28	76	64	58.8	19.6	52	44
พันธุ์เชียงใหม่ 80		288	80	184		60	16	40		42	12	28
ค่าเฉลี่ย	210.7	132.4	211.6	181.8	52.0	28	44	39.6	36.4	19.6	30.8	27.8
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	177.9	97.1	108.4	82.8	34.8	24.6	23.2	16.3	24.3	17.2	16.2	11.5

8.3 คุณภาพผลผลิต

8.3.1 จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม

ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 648 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 คือ 689 เมล็ด และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 778 เมล็ด (ตารางที่ 6)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 607 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 620 เมล็ด และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 656 เมล็ด (ตารางที่ 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 575 เมล็ด รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 587 เมล็ด และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 675 เมล็ด (ตารางที่ 6)

จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม เฉลี่ย 3 ปี พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม เฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 614 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 624 เมล็ด และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุดคือ 692 เมล็ด (ตารางที่ 6)

8.3.2 น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)

ปี 2557 ไม่มีการบันทึกข้อมูล และมีการข้อมูลในปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดมากที่สุดคือ 165.3 กรัม รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 160.8 กรัม และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดน้อยที่สุดคือ 147.6 เมล็ด (ตารางที่ 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดมากที่สุดคือ 179.3 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 173.5 กรัม และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดน้อยที่สุดคือ 148.9 เมล็ด (ตารางที่ 6)

น้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 2 ปี พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 2 ปี มากที่สุดคือ 168.6 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 166 กรัม และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 2 ปี น้อยที่สุดคือ 150.2 กรัม (ตารางที่ 6)

8.3.4 เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry

ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 22.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 13.3 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 8.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 11.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 10 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 6.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 11.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 10.9 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 82 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 6.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 14.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 11.4 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 6.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ข้อมูลทางกายภาพ: จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) และเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry ของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)			เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	763	638	563	655	157.8	179.3	168.6	22.3	9.5	10.8	14.2
H420/9 ML2/4 78-62-26	696	607	568	624	165.3	166.5	165.9	8.8	6.1	10.2	8.4
H420/9 ML2/4 87-84-35	778	642	655	692	156.5	153.4	155.0	9.2	8.4	6.3	8.0
H420/9 ML1/3 KW54		683	661	672	147.6	153.4	150.5		11.9	8.3	10.1
H528/46 ML2/10 29-65-23	689	628	622	646	160.1	161.1	160.5	8.2	8.8	11.2	9.4
H420/9 ML2/1 KW82	648	620	575	614	160.8	174.9	167.9	12.2	9.5	10.9	10.9
H420/9 ML2/10 KW46			675	675		150.2	150.2			6.3	6.3
Caturra	763	630	587	660	158.5	173.5	166.0	13.3	10.0	10.9	11.4
พันธุ์เชียงใหม่ 80		656	665	661	155.6	148.9	152.3		6.6	5.9	6.3
ค่าเฉลี่ย	723	638	619	655	157.8	164.2	159.6	12.3	8.9	9.1	9.4
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	52	23	46	24	5.1	11.6	7.7	5.3	1.9	2.3	2.6

หมายเหตุ ปี 2558 ไม่สามารถบันทึกลักษณะทางกายภาพในสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 เนื่องจากมีผลผลิตน้อยมาก

8.3.5 กาแฟกะลาที่มีความชื้นเฉลี่ย 13 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟมีความชื้นเฉลี่ย 13.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ละสายพันธุ์มีสีสารกาแฟที่แตกต่างกันไป โดยใช้แผ่นเทียบสีสารกาแฟตามมาตรฐานของ SCCA (The Specialty Coffee Association of America) พบว่า ส่วนใหญ่มีสี Green, Greenish และ Yellow-Green (ตารางที่ 7) เมล็ดกาแฟ (สารกาแฟ) มีการแบ่งขนาดของเมล็ดเป็น 4 เกรดคือ เบอร์ 1 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟมากกว่าหรือเท่ากับ 7.1 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 18 เบอร์ 2 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 6.3 ถึงน้อยกว่า 7.1 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 16 เบอร์ 3 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 5.6 ถึงน้อยกว่า 6.3 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 14 และเบอร์ 4 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟน้อยกว่า 5.6 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 12 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) พบว่า

1) เปอร์เซ็นต์เกรด 1 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 38.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 80 คือ 27.5 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 14.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

2) เปอร์เซ็นต์เกรด 2 พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 56.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 55.3 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

3) เปอร์เซ็นต์เกรด 3 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุดคือ 24.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 7.4 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 เฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 2.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

4) เปอร์เซ็นต์เกรด 4 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุดคือ 4.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 เฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

8.3.6 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่อง พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องเฉลี่ย 3 ปี มากที่สุดคือ 11.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 10.8 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องเฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 4.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ขนาดของเมล็ดกาแฟแยกตามเกรด 1-4 และเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	ความชื้น(%)		สีสารกาแฟ	เกรด1(%)				เกรด2(%)			
	กะลา	สารกาแฟ		ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย
				2557	2558	2559		2557	2558	2559	
H420/9 ML2/4 78-31-34	12.6	13.6	Green	1.5	17.4	27.5	15.5	34.8	60.8	51.9	49.2
H420/9 ML2/4 78-62-26	12.9	13.8	Green, Greenish, Yellow-Green	18.1	28.9	32.1	26.4	51.5	51.1	44.4	49.0
H420/9 ML2/4 87-84-35	13.1	13.9	Greenish, Yellow-Green	5.6	11.4	27.8	14.9	5.6	68.0	49.5	41.0
H420/9 ML1/3 KW54	12.9	13.4	Green, Greenish		16.3	31.5	23.9		54.4	51.9	53.2
H528/46 ML2/10 29-65-23	12.8	13.3	Green, Greenish	20.6	26.4	24.4	23.8	52.9	54.4	54.5	53.9
H420/9 ML2/1 KW82	13.7	13.8	Green, Greenish, Yellow-Green	19.2	20.3	40	26.5	56.1	62.7	39.8	52.9
H420/9 ML2/10 KW46	13.1	13.5	Greenish, Yellow-Green			38.2	38.2			46.4	46.4
Caturra	12.8	13.6	Green, Greenish	6.1	16.1	35.6	19.3	60.3	64.0	41.6	55.3
พันธุ์เชียงใหม่ 80	12.9	13.4	Green		25.4	29.6	27.5		59.0	53.6	56.3
ค่าเฉลี่ย				11.9	20.3	31.9	24	43.5	59.3	48.2	50.8

ตารางที่ 7 (ต่อ) ขนาดของเมล็ดกาแฟแยกตามเกรด 1-4 และเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	เกรด3(%)				เกรด4(%)				ข้อบกพร่อง(%)			
	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย
	2557	2558	2559		2557	2558	2559		2557	2558	2559	
H420/9 ML2/4 78-31-34	13.8	1.9	6.4	7.4	7.3	0.2	0.1	2.5	20.3	10.1	3.4	11.3
H420/9 ML2/4 78-62-26	6.5	0.8	6.4	4.6	1.7	0.2	1.5	1.1	13.4	13.0	5.9	10.8
H420/9 ML2/4 87-84-35	58.4	3.8	11.3	24.5	11.7	0.4	1.0	4.4	11.2	8.3	4.5	8.0
H420/9 ML1/3 KW54		2.9	4.0	3.5		0.4	0.3	0.4		14.2	3.6	8.9

H528/46 ML2/10 29-65-23	0.8	1.5	4.7	2.3	0.1	0.02	0.6	0.2	17.4	9.0	4.5	10.3
H420/9 ML2/1 KW82	2.0	2.1	3.9	2.7	0.0	0.2	0.2	0.1	10.5	5.4	5.3	7.1
H420/9 ML2/10 KW46			3.5	3.5			0.9	0.9			4.8	4.8
Caturra	7.9	3.4	6.9	6.1	1.3	0.1	0.1	0.5	11.0	6.4	4.7	7.4
พันธุ์เชียงใหม่ 80		1.6	8.3	5.0			0.3	0.3		7.4	2.3	4.9
ค่าเฉลี่ย	14.9	2.3	6.2	6.6	3.7	0.2	0.6	1.2	14.0	9.2	4.3	8.1

หมายเหตุ ปี 2558 ไม่สามารถบันทึกลักษณะทางกายภาพในสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 เนื่องจากมีผลผลิตน้อยมาก

เกรด 1 = เมล็ดกาแฟมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 7.1 มิลลิเมตร

เกรด 2 = เมล็ดกาแฟมีขนาด 6.3 ถึงน้อยกว่า 7.1 มิลลิเมตร

เกรด 3 = เมล็ดกาแฟมีขนาด 5.6 ถึงน้อยกว่า 6.3 มิลลิเมตร

เกรด 4 = เมล็ดกาแฟมีขนาดน้อยกว่า 5.6 มิลลิเมตร

ข้อบกพร่อง ได้แก่ ลักษณะ เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดทำลาย เมล็ดเปรี้ยว และเมล็ดขีด

แผ่นเทียบสีสารกาแฟตามมาตรฐานของ SCCA (The Specialty Coffee Association of America) ประเมินสีของสารกาแฟมี 8 สี ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale-Yellow, Yellowish และ Brownish

8.4 ลักษณะผลสดที่เก็บเกี่ยวปี 2559

8.4.1 สีของผลสดโดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S Colour Chart) พบว่ามีสีผล Red 46A, Red 53A, Greyed - Purple 183A, Greyed - Purple 185A และ Greyed - Purple 187A (ตารางที่ 8)

8.4.2 น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผล พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 1.73 กรัม รองลงมาเป็น สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 และ สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 คือ 1.65 กรัม และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 1.45 กรัม (ตารางที่ 8)

8.4.3 ความกว้างผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า พันธุ์ Caturra มีความกว้างเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 13.17 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 13.13 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความกว้างผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 12.41 ม.ม. (ตารางที่ 8)

8.4.4 ความยาวผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า พันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีความกว้างเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 15.74 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 คือ 15.56 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความกว้างผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 14.84 ม.ม. (ตารางที่ 8)

8.4.5 ความหนาผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีความหนาเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 11.47 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 11.43 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความหนาผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 10.56 ม.ม. (ตารางที่ 8)

8.4.6 เปอร์เซนต์ความหวาน พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซนต์ความหวานมากที่สุดคือ 15.1 Brix รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 14.91 Brix และ พันธุ์ Caturra ที่มีเปอร์เซนต์ความหวานน้อยที่สุดคือ 12.76 ม.ม. (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ขนาดผลสด (ความกว้าง ความยาว ความหนา น้ำหนักผลสดต่อผล) เปอร์เซนต์ความหวาน และสีผิวผลสดของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	น้ำหนักผล(กรัม)	ขนาดผล(ม.ม.)			เปอร์เซนต์ความหวาน(Brix)	สีผิวผลสด
		ความกว้าง	ความยาว	ความหนา		
H420/9 ML2/4 78-31-34	1.56	13.08	15.30	11.47	14.15	Red 53 A, Greyed - Purple 183

						A, Greyed - Purple 187 A
H420/9 ML2/4 78-62-26	1.65	13.02	15.49	11.43	13.87	Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 185 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/4 87-84-35	1.45	12.41	14.84	10.56	15.10	Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A
H420/9 ML1/3 KW54	1.65	12.99	15.47	11.21	14.79	Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H528/46 ML2/10 29-65-23	1.59	13.09	15.56	11.20	13.89	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/1 KW82	1.73	13.13	15.74	11.47	14.91	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/10 KW46	1.45	12.46	14.53	11.15	14.69	Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
Caturra	1.58	13.17	15.41	11.32	12.76	Greyed - O 163 B, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
ค่าเฉลี่ย	1.28	12.92	15.29	11.23	14.27	

8.5 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) ตั้งแต่ปี 2555-2558 พบว่า ปี 2555 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.0^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.2^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,913 ม.ม.ต่อปี ปี 2556 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.4^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 26.9^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.2^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 2,230.7ม.ม.ต่อปี ปี 2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.7^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.5^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.6^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.6% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,576.9 ม.ม.ต่อปี ปี 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.4^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.3^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.5% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,684 ม.ม.ต่อปี และ ปี 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.6^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.8^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.5^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,545.1 ม.ม.ต่อปี (กราฟที่ 1-5)

จากข้อมูลเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry พบว่า ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry สูงกว่าผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค. - มี.ค. 2559 และ เดือน ม.ค. - มี.ค. 2558 คือ 12.3 9.1 และ 8.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 6) เนื่องจากช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน มี.ค - พ.ค. 2556 มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมากกว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยน้อยกว่า และ ปริมาณน้ำฝนสะสมน้อยกว่าช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน เม.ย.- มิ.ย. 2557 คือ ช่วงเดือน มี.ค - พ.ค. 2556 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.6^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 62.2 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสม 322.5 ม.ม. สำหรับช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน เม.ย.- มิ.ย. 2557 คือ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.6^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.8

เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสม 553.7 มม. (กราฟที่ 2 และ 3) ซึ่งสอดคล้องกับ Alègre (1959) ที่พบว่า ช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมสำหรับกาแพอราบิก้าคือ 18-21°C. ที่อุณหภูมิสูงกว่า 23 °C. การพัฒนาและการสุกของผลกาแพจะเร่งตัวขึ้นนำไปสู่การสูญเสียคุณภาพ (Camargo, 1985) อุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงระหว่างการออกดอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกี่ยวข้องกับฤดูแล้งที่ยาวนานอาจทำให้เกิดการทำแท้งของละอองเกสร ทำให้เกิดการปฏิสนธิที่ไม่สมบูรณ์ (Camargo, 1985) อย่างไรก็ตามพบว่า กาแพอราบิก้าสามารถออกดอกติดผล และเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีในที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงถึง 24-25 °C. (DaMatta and Ramalho, 2006) . ในทางกลับกันในภูมิภาคที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีต่ำกว่า 17-18 °C. พบว่า กาแพอราบิก้าจะเจริญเติบโตผิดปกติ มีผลต่อการออกดอกและติดผลทำให้ผลผลิตลดลง (Camargo, 1985)

จากข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม พบว่า จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมในปี 2557 มีมากกว่า แสดงว่าเมล็ดมีขนาดเล็กกว่าปี 2558 และปี 2559 คือ 723 เมล็ด 638 เมล็ด และ 619 เมล็ดตามลำดับ (ตารางที่ 6) เนื่องจากช่วงที่ติดผลในเดือน เม.ย – พ.ค. 2556 ปริมาณน้ำฝนสะสมน้อยกว่าช่วงที่ติดผลในเดือน พ.ค – มิ.ย. 2557 และ เดือน มิ.ย. – ก.ค. 2558 คือ ช่วงเดือน เม.ย และ พ.ค. 2556 มีปริมาณน้ำฝนสะสม 42.3 และ 186.1 มม. ตามลำดับ ช่วงที่ติดผลในเดือน พ.ค. และ มิ.ย. 2557 คือ มีปริมาณน้ำฝนสะสม 220 และ 224.7 มม. ตามลำดับ และช่วงที่ติดผลในเดือน มิ.ย. และ ก.ค. 2558 คือ มีปริมาณน้ำฝนสะสม 185 และ 344.8 มม. (กราฟที่ 2 และ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการขาดแคลนน้ำในช่วงการขยายตัวของผลทำให้การเจริญเติบโตของผลลดลง (Dancer, 1964; Cannell, 1971b, 1974; Miguel et al., 1976) เนื่องจากรังไข่มีการพัฒนาน้อย (Cannell, 1974) และพบว่า ในช่วงที่มีอากาศชื้นมีผลทำให้ผลมีการพัฒนาทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (Cannell, 1985) ฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดช่วงเวลาการออกดอกและการพัฒนาของผล (Charrier และ Berthaud, 1985)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 มาเพาะเป็นต้นกล้าพร้อมปลูกพบว่า

9.1 สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มของการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 20.7 ซม. และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 11.4 ซม.

9.2 สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 และพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.16 กก.ต่อต้น และ 64 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 0.12 กก.ต่อต้น และ 48 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.04 กก.ต่อต้น และ 16 กก.ต่อไร่

9.3 สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 14.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 11.4 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 6.3 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลพบว่า กาแพอราบิก้าลูกผสมมีโอกาสเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry มากกว่าพันธุ์แท้ จากข้อมูลผลการทดลองพบว่า เกิดเมล็ด Peaberry ในกาแพอราบิก้าพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 มากที่สุด

ซึ่งได้แก่ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46 ยกเว้นในพันธุ์ Caturra ซึ่งเป็นกาแฟอะราบิกาพันธุ์แท้ แต่พบการเกิดเมล็ด Peaberry น้อยที่สุดในพันธุ์เชียงใหม่ 80 ซึ่งเป็นกาแฟอะราบิกาถูกผสมข้ามที่ 8 ที่มีความนิ่งของพันธุกรรมมากกว่า

9.4 เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry มาเพาะเป็นต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าสามารถงอกได้เหมือนเมล็ดปกติ และให้ผลผลิตที่เป็นเมล็ดที่ปกติเฉลี่ยมากกว่าเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry คิดเป็น 89.1 และ 9.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

9.5 จากผลการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำฝน มีผลต่อการเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry ร่วมกับพันธุกรรม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการประกอบการตัดสินใจในการปลูกกาแฟอะราบิกาเพื่อผลิตกาแฟที่มีลักษณะเมล็ด Peaberry

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

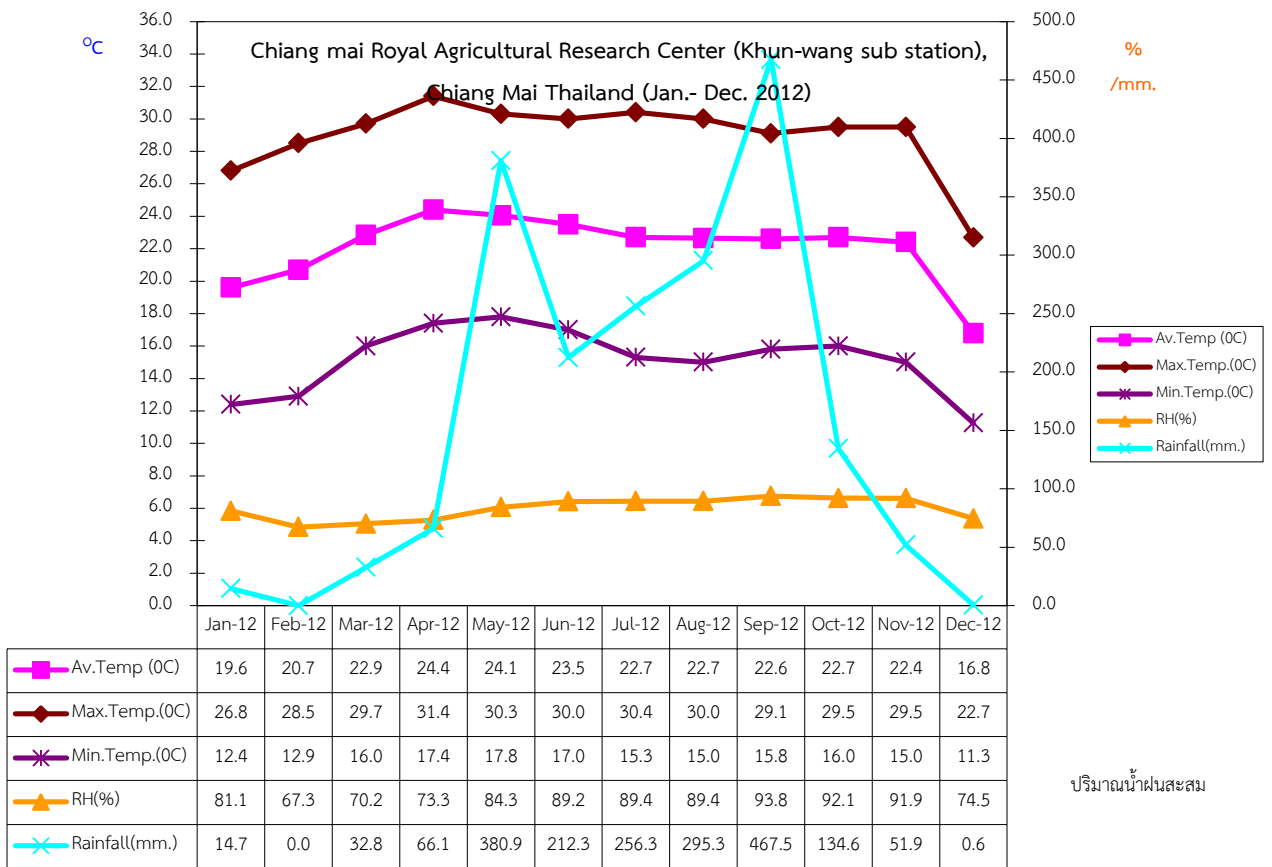
ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

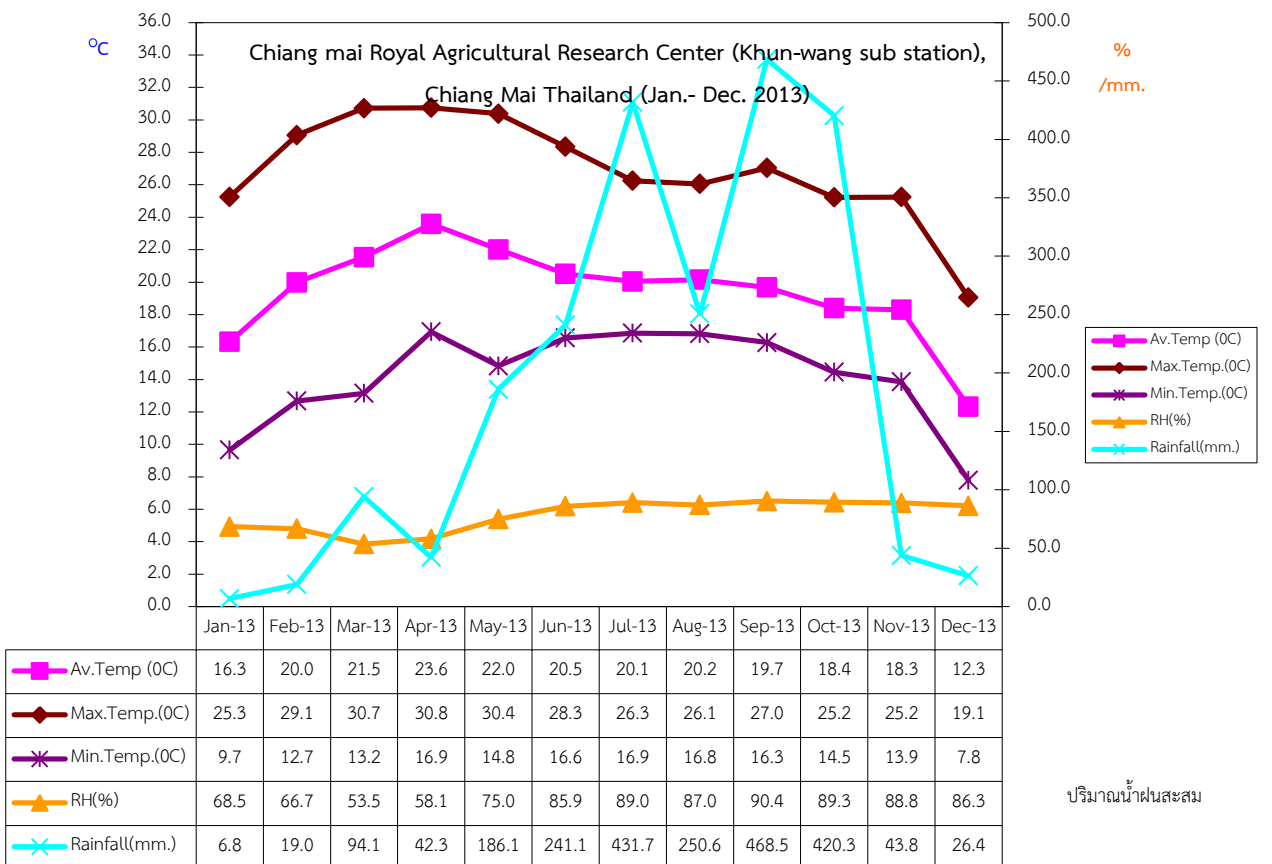
- สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร. ISBN: 978-974-436-755-6. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดรักษ์พิมพ์. 86 หน้า.
- Alègre, C. 1959. Climates et caféiers d'Arabie. Agron. Trop. 14:23-58.
- Camargo, AP. 1985. O clima e a cafeicultura no Brasil. Inf. Agropec. 11:13-26.
- Cannell, MGR. 1971. Seasonal patterns of growth and development of Arabica coffee in Kenya. Part IV. Effects of seasonal differences in rainfall on bean size. Kenya Coffee 36:175-180.
- Cannell, MGR. 1974. Factors affecting Arabica coffee bean size in Kenya. J. Hort. Sci. 49:65-76.
- Cannell, MGR. 1985. Physiology of the coffee crop. In: Clifford MN, Willson KC (eds), Coffee - Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage, pp.108-134. Crom Helm, London.
- Charier, A. and Berthaud, J Charrier. 1985. Botanical classification of coffee. In: Clifford MN, Willson KC (eds), Coffee - Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage, pp.13-47. Crom Helm, London.
- DaMatta, FM., Ramalho, JDC. 2006. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. Braz. J. Plant Physiol. 18:55-81.
- Dancer, J. 1964. The growth of the cherry of Robusta coffee. I. Weight changes correlated with water availability during development. New Phytol. 63:34-38.

- INIFAP. 1977. Tecnologia para la Production de Café en Mexico, Mexico.
- Miguel, AE., Franco, CM., Matiello, JB. and Araujo, neto A. 1976. Influência do "deficit" hídrico em diferentes épocas após a floração, no desenvolvimento de frutos de café. In: Proceedings of the 4º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, PROCAFÉ, pp.184-187.
- Wrigley, G. 1988. Coffee. Longman, London. ISBN 0-582-46359-9.
- Wintgens, Jean Nicolas. 2004. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. ISBN 3-527-30731-1.

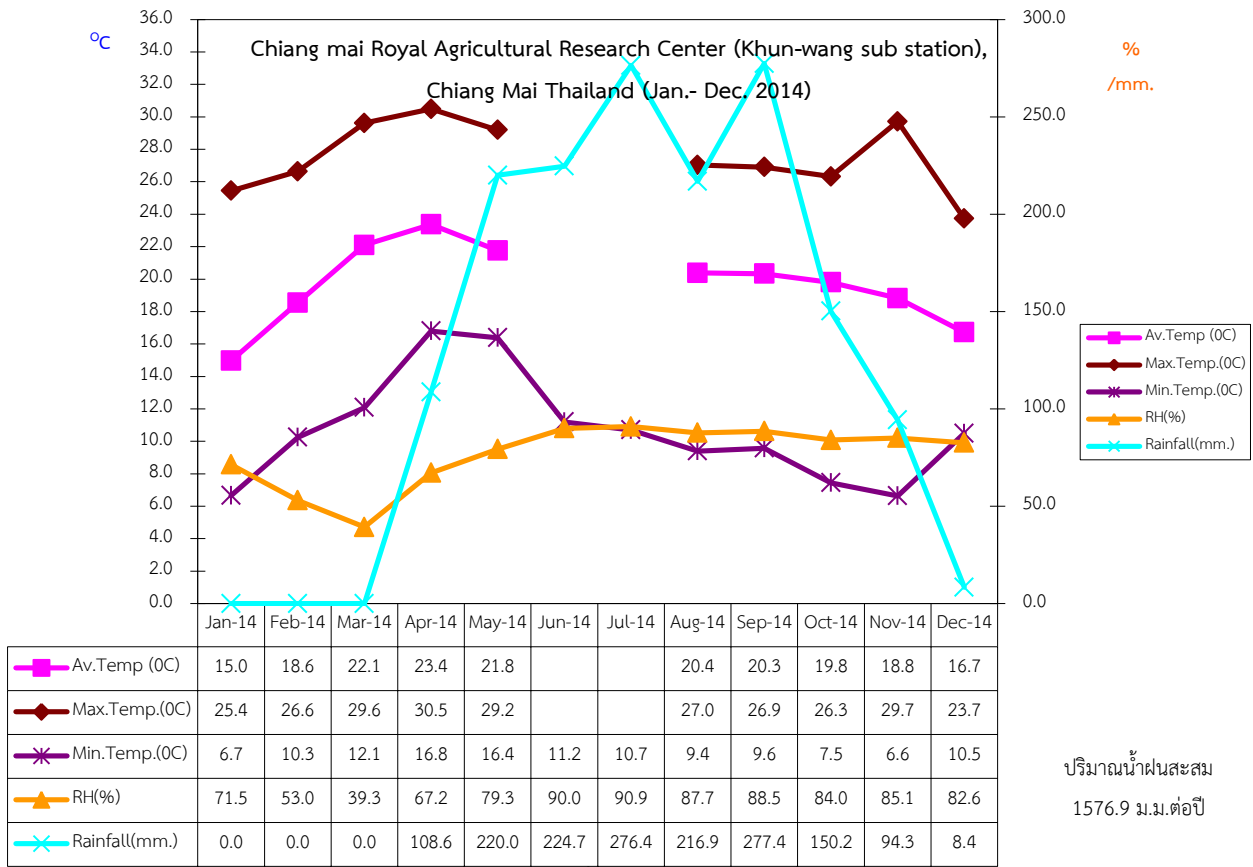
13. ภาคผนวก :



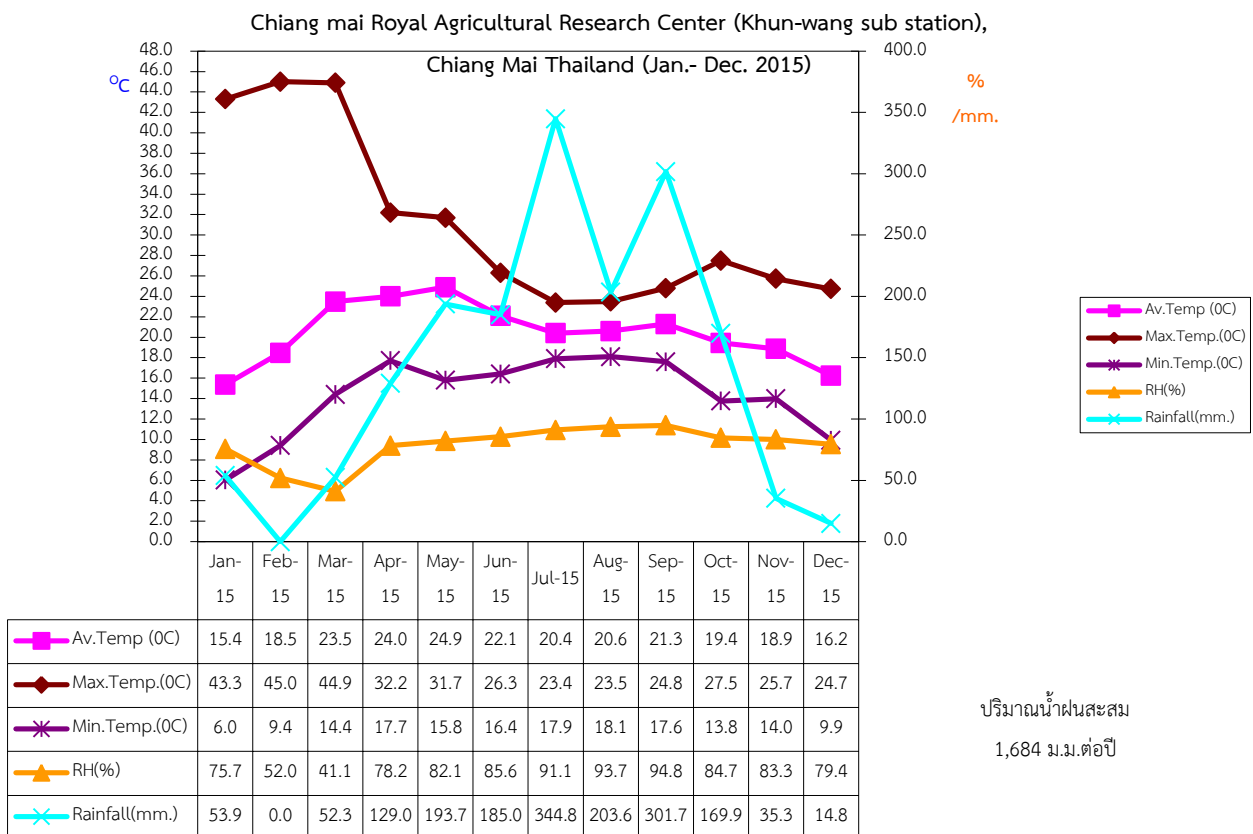
กราฟที่ 1 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2555 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



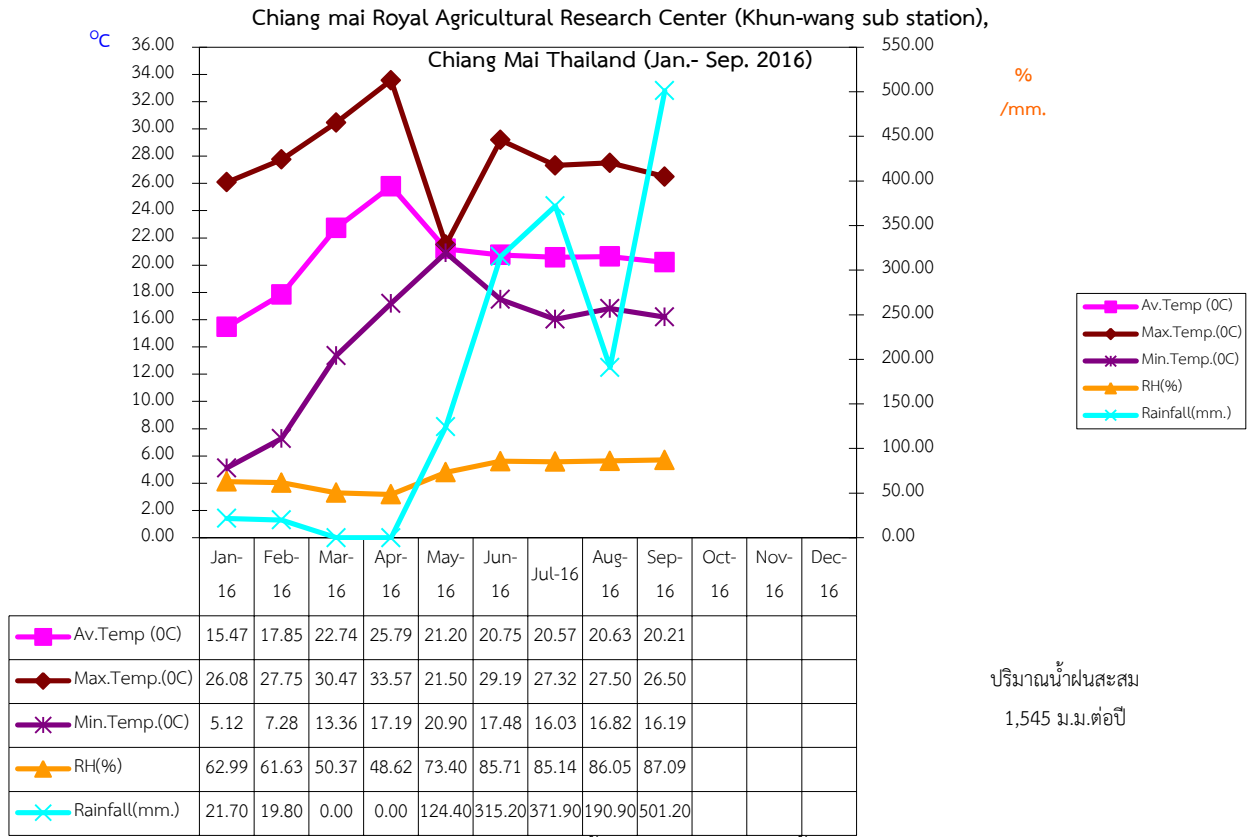
กราฟที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟที่ 3 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟที่ 4 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง
เชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟที่ 5 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)