

คำนำ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร มีหน้าที่วิจัยและพัฒนาด้านพืชเมืองหนาว และกิ่งเมืองหนาว ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ ทดสอบพันธุ์ การระบบการปลูกพืช การขยายพันธุ์พืช เทคโนโลยีการผลิต วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ของพืชสวน ไม้ผลเมืองหนาว และกิ่งเมืองหนาว ไม้ดอกเมืองหนาวและไม้ประดับ พืชผักเมืองหนาว และพืชสมุนไพรตลอดจนเป็นแหล่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตด้านต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยรับผิดชอบกาแพอะราบิกา เป็นพืชที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ความสำคัญพืชหนึ่ง นิยมปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบนพื้นที่สูง คิดเป็นร้อยละ ๔๗.๔๖ เมื่อเทียบสัดส่วนพื้นที่ปลูกกับกาแพโรบัสตา การขยายพื้นที่ปลูกกาแพอะราบิกาเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ในปี ๒๕๖๑ ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก ๒๕๔,๘๖๗ ไร่ ให้ผลผลิต ๒๓,๒๗๓ ตัน จากกระแสความนิยมดื่มกาแพคั่วบด และกาแพสำเร็จรูปในประเทศเพิ่มขึ้น ประกอบกับมีการ ส่งออกกาแพสำเร็จรูปเพิ่มขึ้น แต่ต้นทุนการผลิตสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ดังนั้นจึงได้ดำเนินงานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพการผลิตสารกาแพให้มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของตลาด ทั้งภายในและต่างประเทศ อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแพอะราบิกาของไทยสู่ตลาดโลก

เอกสารรายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปีงบประมาณ ๒๕๕๘ เล่ม ๒ ได้รวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับระบบการปลูกกาแพอะราบิกา รวมถึงด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการแปรรูป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ตลอดจนนักวิชาการ เกษตรกร ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา ผู้สนใจ และต่อวงการเกษตรของประเทศไทยต่อไป



(นายพิจิตร ศรีปinta)

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ตุลาคม ๒๕๖๒

สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|--|---------|
| การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก Study of Coffee Bean Characteristics from different source ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี | 1-36 |
| รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก Suitable roasting duration for Arabica coffee in different source ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี | 37-66 |
| การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน The formula of coffee beans into a beverage as community product ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี | 67-77 |
| ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ Study method for storage Arabica coffee beans ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี | 78-94 |
| การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก Study of Coffee Bean Characteristics from different source ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี นางปราณี เดชอุป นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย นางสาวไพรินทร์ มาลา นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | 95-165 |
| การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน The formula of coffee beans into a beverage as community product ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี นางปราณี เดชอุป นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย นางสาวไพรินทร์ มาลา นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | 166-176 |
| ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ Study method for storage Arabica coffee beans ฉัตรตันทนา ช่มอารุช มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี นางปราณี เดชอุป นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย นางสาวไพรินทร์ มาลา นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | 177-187 |

สารบัญ (ต่อ)

| เรื่อง | หน้า |
|--|---------|
| ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม <i>Study storage of green coffee bean (Coffea arabica)</i> ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี นางปราณี เดชอุป นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย นางสาวไพรินทร์ มาลา นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | 188-197 |
| การพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอาราบิกา <i>Development of intercrop plant in Arabica coffee.</i> ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี เกษม ทองขาว นางสาวไพรินทร์ มาลา ธนกฤต รินใจ | 197-208 |
| รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก <i>Suitable roasting duration for Arabica coffee in different source</i> ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี นางปราณี เดชอุป นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย นางสาวไพรินทร์ มาลา นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | 209-237 |

การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก
Study of Coffee Bean Characteristics from different source

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ^{1/} มานพ หาญเทวี^{2/} สมคิด รัตนบุรี^{1/}

คำสำคัญ: กาแฟอะราบิกา เมล็ดกาแฟ

keywords: Arabica Coffee Coffee Bean

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะของเมล็ดกาแฟสำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่าและคุณค่ากาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติและถิ่นที่ปลูก ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 โดยเก็บตัวอย่างกะแพอะราบิกาใน 7 จังหวัดภาคเหนือ ตอนบนได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.น่าน จ.พะเยา... และ จ.แพร่ ผลการดำเนินงานคือ ได้ข้อมูลเบื้องต้นในลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ในกาแฟอะราบิกาจาก 7 จังหวัด คือ จ.เชียงใหม่ พบว่ามีน้ำหนักสารกาแฟ 158.71 กรัมต่อ 1000 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 9.93 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 43 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 57 เปอร์เซ็นต์พบกะลา รูปรี 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 42.2 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 9.56 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 1.38 เปอร์เซ็นต์มีค่า pH เฉลี่ย 5.03 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.49 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 8.6 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 14.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลิสงเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์จ.เชียงราย พบว่ามีน้ำหนักสารกาแฟ 150.75 กรัมต่อ 1000 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 11.08 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 48.12 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 52.15 เปอร์เซ็นต์พบกะลา รูปรี 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 42.66 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 0.15 เปอร์เซ็นต์มีค่า pH เฉลี่ย 5.04 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.48 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 13.14 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์จ.ลำปาง พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 147.6 กรัมต่อ 1000 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 15.03 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 46.65 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 53.35 เปอร์เซ็นต์พบกะลารูปรียาว 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 47.89 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 32.07 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 1.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 4.94 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.53 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.94 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 15.38 เปอร์เซ็นต์ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 149.91 กรัมต่อ 1000 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 13.41 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 18.92 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 28.65 เปอร์เซ็นต์พบกะลารูปรียาว 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 21.77 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 36.67 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 0.33 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 5.0 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 5.04 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 15.62 เปอร์เซ็นต์ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 13,202 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,504 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,116 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์จ.น่าน พบว่า น้ำหนักสารกาแฟ 154.44 กรัมต่อ 1000 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 62.06 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 37.95 เปอร์เซ็นต์พบกะลารูปรียาว 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 64.11 พบสารกาแฟร่องตรงลึก 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 41.22 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 4.95 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.19 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 3.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย

14.75 เปอร์เซ็นต์ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 4,883 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 153 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,192 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ จ.พะเยา พบว่า น้ำหนักสารกาแฟ 158.97 กรัมต่อ 100 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 631 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 13.92 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 66.5 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 33.5 เปอร์เซ็นต์พบกะลารูปรียาว 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 45.5 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 32 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 5.13 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 5.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 14.44 เปอร์เซ็นต์ปริมาณคาเฟอีน เฉลี่ย 13,1670 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 6,418 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 143 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,450 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์จ.แพร่ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 168.3 กรัมต่อ 100 เมล็ดจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) 12.83 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 55 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้ง 45 เปอร์เซ็นต์พบกะลารูปรียาว 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 64.5 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟร่องตรงลึก 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 26.5 เปอร์เซ็นต์พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 5.2 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 5.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.5 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 16.31 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 13,500 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,760 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิกเฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์เฉลี่ย 7,758 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ โดยเป็นข้อมูลเบื้องต้นในกลุ่มตัวอย่างในกาแฟอะราบิกาจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ ซึ่งยังมีอีกหลายแหล่งที่ยังไม่ได้เข้าดำเนินการ เนื่องจากมีวันและเวลาที่จำกัด ดังนั้นต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นเป็นกลุ่มที่จำเพาะเจาะจงมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู๊ปถน 15 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

บทนำ

กาแฟมีรสละมุนและมีกลิ่นหอม การรับประทานกาแฟในปริมาณที่เหมาะสม จะมีประโยชน์และคุณค่าหลายอย่างต่อร่างกาย การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟได้แก่ พันธุ์ สภาพแวดล้อม การปฏิบัติดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว กรรมวิธีในการคั่ว และการปรุงแต่ง (De Geus, 1973) ทั่วโลกนิยมปลูกกาแฟสายพันธุ์อะราบิกามากที่สุดในโลก (ร้อยละ 70) เนื่องจากมีรสชาติและกลิ่นหอมมาก มีปริมาณคาเฟอีนน้อย ชอบอากาศเย็น นิยมนำมาทำกาแฟคั่วสด แต่ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ประเทศไทยในปี 2556 พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์โรบัสต้าร้อยละ 78 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัด ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ พังงา ส่วนพันธุ์อะราบิกามีเพียงร้อยละ 22 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก จึงทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นด้วย และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรี อาเซียน (AFTA) ประเทศไทยจะต้องเปิดตลาดให้นำเข้ากาแฟเสรี โดยลดภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปเหลือร้อยละ 5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ ซึ่งคาดว่าจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟในประเทศไทย ผู้ประกอบการแปรรูปกาแฟไทยอาจจะนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปจากต่างประเทศ แทนการรับซื้อในประเทศ ประเทศคู่แข่งในการผลิตกาแฟของไทย ได้แก่ ประเทศเวียดนามและอินโดนีเซีย สามารถผลิตกาแฟที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนการผลิตต่ำกว่า การผลิตกาแฟของไทยจึงไม่สามารถแข่งขันกับเวียดนามได้ และเนื่องจากปัจจุบันสวนกาแฟของไทยร้อยละ 70 ของกาแฟโรบัสต้าเป็นสวนผสม ซึ่งเกษตรกรขาดการบำรุงรักษา ส่งผลให้ผลผลิตต่ำเฉลี่ยไร่ละ 136 กิโลกรัมในขณะที่สวนที่ปลูกเป็นสวนเดี่ยวประมาณร้อยละ 30 ของกาแฟโรบัสต้าทั้งหมดให้ผลผลิตถึง 250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีเนื้อที่ปลูกน้อยกว่าสวนผสมมาก ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศจึงต่ำ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรและผู้จำหน่ายกาแฟทั้งระบบให้สามารถแข่งขันได้ จำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกาแฟของประเทศไทยโดยการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่าและคุณค่ากาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ วิถีชีวิต และถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม กาแฟเฉพาะถิ่นเป็นสินค้าประจำจังหวัด

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่
 - 1.1 ผลสดและกะลากาแฟอะราบิกา
 - 1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถุง ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชั้นวาง เป็นต้น
2. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ
3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพรินท์

วิธีการ

นำตัวอย่างเมล็ดกาแฟดิบกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกทั้งกาแฟอะราบิกา วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพและคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่

1. ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้นกาแฟกะลา(เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ1000 เมล็ด(กรัม)จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม(เมล็ด)เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติแบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 (ตารางที่ 1) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดขีด (ตารางที่ 2)ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวก กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ

ตารางที่ 1 ขนาดของเมล็ดกาแฟอะราบิกา

| รหัสขนาด (เกรด) | ขนาดของเมล็ดกาแฟ (mm) | เมล็ดกาแฟที่ค้างอยู่บนตะแกรงร่อนหมายเลขต่างๆ ตามมาตรฐาน ISO41510:1991 (sieve No.) |
|-----------------|-----------------------|---|
| 1 | ≥7.1 | 18 |
| 2 | 6.3 - <7.1 | 16 |
| 3 | 5.6 - <6.3 | 14 |
| 4 | <5.6 | - |

ตารางที่ 2 เกณฑ์ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟอะราบิกา

| ข้อบกพร่อง | สัดส่วนโดยน้ำหนัก (%) |
|-------------------|-----------------------|
| เมล็ดดำ | 0.5 |
| เมล็ดขึ้นรา | 0.5 |
| เมล็ดแตก | 1.5 |
| เมล็ดถูกแมลงทำลาย | 0.5 |
| ผลกาแฟแห้ง | 0.5 |
| สิ่งแปลกปลอม | 0.5 |
| ข้อบกพร่องรวม | 3 |

2. คุณภาพของกาแฟอะราบิกา ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Class 1.1 (สูง), Class 1.2 (ปานกลาง), Class 1.3 (ต่ำ) และ Class 1.4 (พอใช้) คือ

: Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

: Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

3. องค์ประกอบทางเคมี ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรดังนี้

3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC และ SC
การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ : คุณสมบัติทางกายภาพ หน่วย: ร้อยละ

| ที่ | รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | วิธีการวิเคราะห์ | เครื่องมือ |
|-----|---|--------------|---|---------------|
| 1. | ค่าที่แสดงความเป็นกรดเป็นเบสของสารเคมีจากปฏิกิริยาของไฮโดรเจนไอออน (H ⁺) หรือไฮโดรเนียมไอออน (H ₃ O ⁺) / Positive potential of the Hydrogen ions | pH | วัดความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว | pH meter |
| 2. | ปริมาณกรดทั้งหมด(ร้อยละ)/ Total Acid content | TAC | Titration | Dosimat |
| 3. | ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายได้ในน้ำ / Alkalinity of the soluble ash | AA | Titration | Dosimat |
| 4. | สารประกอบไนโตรเจน/ Nitrogen contain | Nc | Titration | Dosimat |
| 5. | ค่าสีที่พื้นผิว / Color | C (L,a,b) | Color Method | Color test |
| 6. | ปริมาณน้ำ-ความชื้น / Moisture content | MC | Moisture Method | Moisture test |
| 7. | ปริมาณน้ำตาล / Sugar content | SC | Density and Table | Densitometer |

3.2 คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri, PAHs (Pye, B[a]P, Flu, B[b]f) และ

OTA

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ: คุณสมบัติทางเคมี หน่วย: มก./ล.

| ที่ | รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | วิธีการวิเคราะห์ | เครื่องมือ |
|-----|--|--------|----------------------|------------|
| 1 | กลิ่น / Olfactive | | | |
| 1.1 | ฟิวแรน (Polychlorinated dibenzofurans PCDFs) /Furans เกิดจาก: กระบวนการผลิตเคมีภัณฑ์ กระบวนการเผาไหม้ อุณหภูมิสูงทุกชนิด กระบวนการทางชีวภาพ (การย่อยสลายและการหมัก) ความเป็นพิษ: สารก่อมะเร็งพิษต่อระบบประสาทพิษต่อภูมิคุ้มกันทำให้เกิดความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ความผิดปกติในทารก (ผิวหนังและเยื่อเมือมีสีเข้มกว่าปกติ เล็บมือและเท้ามีสีเข้มและผิดรูปร่าง ขับสารออกมามากกว่าปกติ เยื่อตาอักเสบ เหงือกมีการบวมขยายใหญ่ ลักษณะของฟันที่เกิดขึ้นเร็วกว่าปกติหรือไม่มีฟันแท้ขึ้น และรากฟันรูปร่างผิดปกติ) ค่ามาตรฐาน : 200-300 | Fur | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| 1.2 | ไพริดีน (C ₅ H ₅ N) / Pyridine สถานะ : ของเหลว สีใสไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ความเป็นพิษ: ทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ง่วงซึม ระบบหายใจล้มเหลว ความดันโลหิตต่ำ และหายใจ | Pyr | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |

| | | | | |
|---|--|------|----------------------|---------|
| | <p>ติดขัดผิวหนังเกิดการระคายเคือง ผื่นแดง ปวดแสบปวดร้อน และเกิดแผลไหม้อย่างรุนแรงกินหรือกลืนเข้าไปอาจทำให้เสียชีวิตได้ มีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง มีนงง ระคายเคืองต่อกระเพาะอาหาร และลำไส้ สัมผัสถูกตาทำให้ระคายเคืองอย่างรุนแรงหรือแผลไหม้ ตาแดง ปวดตา และสายตาวพร่ามัวการสัมผัสอย่างเรื้อรัง ทำให้ไตและตับถูกทำลายสารนี้ไม่มีระบุในบัญชีรายชื่อสารก่อมะเร็งของ NTP IARC OSHA</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 0-1,500</p> | | | |
| 2 | <p>รสชาติ / Gustative</p> | | | |
| | <p>2.1 คาเฟอีน ($C_8H_{10}N_4O_2$) /Caffeine</p> <p>สถานะ: สารในกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloids) เป็นสารที่ไม่มีสีไม่มีกลิ่น สถานะบริสุทธิ์ จะมีสีขาวเป็นผง และมีรสขมจัด</p> <p>ประโยชน์: เป็นสารกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางและเมแทบอลิซึมหรือกลไกการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย เพื่อลดความง่วง ความเหนื่อยล้า และกระตุ้นเส้นประสาท เพิ่มการตื่นตัวของร่างกาย กระตุ้นการทำงานในสมอง ทำให้กลไกการคิดรวดเร็วและมีสมาธิ</p> <p>ความเป็นพิษ: เป็นยากำจัดศัตรูพืชโดยธรรมชาติ เพราะออกฤทธิ์ทำให้อัมพาต และสามารถฆ่าแมลงบางชนิดได้ การบริโภคคาเฟอีนปริมาณมากเป็นเวลานาน นำไปสู่ภาวะเสพติดคาเฟอีน (caffeinism) คือกระสับกระส่าย วิตกกังวล กล้ามเนื้อกระตุกนอนไม่หลับ ใจสั่น เป็นต้นทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กอักเสบ และโรคน้ำย่อยไหลย้อนกลับ</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 11,500-23,500</p> | Caff | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| | <p>2.2 กรดควินิก ($C_7H_{12}O_6$) / Quinic acid</p> <p>สถานะ : เป็นสารพอลีฟีนอล ในกลุ่มกรดฟีนอลิก(phenolic acids) จัดเป็นสารพฤษเคมีละลายได้ในน้ำ</p> <p>ประโยชน์: ใช้เป็นยาสมานแผลเป็นวัสดุเริ่มต้นสำหรับการสังเคราะห์ยาสำหรับการรักษา โรคไข้หวัดใหญ่ A และ B สายพันธุ์ ที่เรียกว่า Tamiflu</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 4,300-8,500</p> | QA | มาตรฐาน/ Standard | Spec-UV |
| | <p>2.3 กรดคลอโรจีริก / Chlorogenic Acid</p> <p>สถานะ : เป็นเอสเทอร์ของกรด caffeic และกรด quinic</p> <p>ประโยชน์: เป็นปัจจัยสำคัญในการเผาผลาญอาหารของพืช เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งเนื้องอกเป็นสารออกฤทธิ์ ต้านการติดเชื้อป้องกันไวรัส ป้องกันแบคทีเรียที่มีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำ ใช้ผลิตยา อาหาร และเครื่องสำอาง</p> | CA | มาตรฐาน/ Standard | Spec-UV |

| | | | | |
|---|---|-------|----------------------|---------|
| | ค่ามาตรฐาน : 0-150 | | | |
| | 2.4 ไตรโกเนลโลน (C ₇ H ₇ NO ₂) / Trigonelline สถานะ : เป็นสารอัลคาลอยด์ (alkaloid) ประโยชน์ : เป็นสารที่ทำให้กาแฟมีกลิ่นหอมและรสขม ป้องกันแบคทีเรีย และการก่อตัวของแบคทีเรีย จึงช่วยป้องกันฟันผุได้มีฤทธิ์ลดน้ำตาล, กระตุ้นระบบประสาท ทำให้หน่วยความจำดีขึ้น ต้านเชื้อไวรัส ป้องกันมะเร็ง ช่วยลดการอักเสบ หู และการรวมตัวของเกล็ดเลือด ค่ามาตรฐาน : 3,000-12,500 | Tri | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| 3 | PAH groupหรือ PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) สถานะ: เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและมีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ความเป็นพิษ: เป็นสารก่อมะเร็ง | | | |
| | 3.1 ไพรีน (Pyrene) สถานะ: ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ ความเป็นพิษ: เป็นพิษต่อตับและไต | Pye | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| | 3.2 เบนโซเอไพรีน(Benzo[a]pyrene) สถานะ: เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ ความเป็นพิษ: เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง | B[a]P | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| | 3.3 ฟลูออแรนทีน(Fluoranthene) สถานะ: เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ ความเป็นพิษ: เป็นสารก่อมะเร็ง | Flu | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| | 3.4 เบนโซปีฟลูออแรนทีน(Benzo[b]fluoranthene) สถานะ: เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน ความเป็นพิษ: เป็นสารก่อมะเร็ง | B[b]f | มาตรฐาน/ Standard | HPLC-UV |
| 4 | โอคราท็อกซิน เอ(Ochratoxin A) สถานะ: เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา <i>Aspergillus ochraceus</i> (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ <i>Penicillium viridicatum</i> (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ความเป็นพิษเกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง | OTA | มาตรฐาน/ Standard | LC-MS |

3.3 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

3.3.1 เปรียบเทียบกลิ่นด้วยเครื่อง E-nose ได้แก่ E-VG, E-FB, E-AB,E-TC,E-TRPและE-

TR

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ : คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส หน่วย: เปอร์เซ็นต์

| รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | Chem. Substance | Note |
|-------------------------|--------|---------------------------------|----------------------------|
| E-nose (Aroma analysis) | | | |
| 1. Garden Peas | E-VG | 2-Methoxy-3-isopropylpyrazine | Light Roast |
| 2.Blackcurrant | E-FB | 3-mercapto-3methylbutyl formate | Vivacity and Sprightliness |
| 3.Butter | E-AB | Butanedione | Great Arabica |
| 4.Caramel | E-TC | Furaneol | Powerful flavor |
| 5. Roasted peanuts | E-TRP | | Greek taste |
| 6.Roasted coffee | E-TR | furfuryl mercaptan | Voluptuous note |

3.3.2 เปรียบเทียบด้วยการชิม ตมกลิ่น และสายตา (Simple Sensorial Analysis) ด้วยการให้คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้แก่ Visual = Color (Dark/ Medium/ Mind), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup), Olfactive = Aromatic (Fruity/ Flowery), Evolution, Persistency (in seconds after smell), Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink), General Impression = Quality, Coffee Varieties

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 - กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ : - ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ.เชียงใหม่
- ห้องปฏิบัติการบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ท (ประเทศไทย)
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร
กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผล
การเกษตรกรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ดำเนินการเก็บตัวอย่างกะแพะราบิกาทั้งหมด 48 ตัวอย่างใน 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้แก่ จ.เชียงใหม่ (จำนวน 19 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 12 ตัวอย่าง) จ.ลำปาง (จำนวน 7 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 5 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.แพร่ (จำนวน 1 ตัวอย่าง) และ จ.พะเยา (จำนวน 1 ตัวอย่าง) โดยในปี พ.ศ. 2554-2557 ดำเนินการเก็บตัวอย่างกาแพในรูปกาแพกะลา ส่วนในปี พ.ศ. 2558 ดำเนินการเก็บตัวอย่างในรูปกาแพผลสด และนำมาแปรรูป 3 วิธีคือ ได้แก่ แบบเปียก(ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คั้น-ขัด-ตากแดด)แบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คั้น-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลอยน้ำ-ตากแดด) คือ

ลักษณะทางกายภาพ

จ.เชียงใหม่ พบว่า มีความชื้นกาแพกะลา 10.04 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแพ 11.72 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแพต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.71 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 9.93 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.77 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.80 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 1.23 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.89 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 3.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.15 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 2.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.53 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแพกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 57 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแพกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.2 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแพ พบสารกาแพร่องตรงลึกคิดเป็น 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องตรงตื้นคิดเป็น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพร่องโค้งตื้นคิดเป็น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแพ พบสารกาแพรูปกลมป้อมคิดเป็น 9.56 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปกลมรีคิดเป็น 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแพกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแพ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว และสีเหลืองแกมเขียว (ตารางภาคผนวกที่ 1-3)

จ.เชียงราย พบว่า มีความชื้นกาแพกะลา 10.15 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแพ 11.57 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแพต่อ 1000 เมล็ดคือ 150.75 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 11.08 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.21 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 43.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.42 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.49 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 1.36 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.13 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.55 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.64 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแพกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 48.12 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 52.15 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแพกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.66 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแพ พบสารกาแพร่องตรงลึกคิดเป็น 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องตรงตื้นคิดเป็น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องโค้งลึกคิดเป็น

35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่งโค้งตั้งต้นคิดเป็น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.15 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลาพบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียวและสีเหลืองแกมเขียว (ตารางภาคผนวกที่ 7-9)

จ.ลำปาง พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11.07 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.33 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 147.6 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 15.03 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.74 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.88 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.37 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.79 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 1.35 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.74 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.24 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 46.65 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 53.35 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 47.89 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตั้งต้นคิดเป็น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตั้งต้นคิดเป็น 32.07 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) สีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow)(ตารางภาคผนวกที่ 13-15)

จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.21 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.53 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 149.91 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.41 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 27.29 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.68 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.05 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.72 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.93 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 18.92 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 28.65 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 21.77 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตั้งต้นคิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตั้งต้นคิดเป็น 36.67 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกัน

ขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow) (ตารางภาคผนวกที่ 19-21)

จ.น่าน พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 12.1 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 154.44 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 42.26 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.1 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.52 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.17 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.53 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.16 เปอร์เซ็นต์ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 62.06 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 37.95 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.11 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 41.22 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)(ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

จ.แพร่ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 9.8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 10.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 168.3 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 12.83 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 20.76 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 59.22 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.29 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.34 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 1.93 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 1.57 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 26.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียกและแบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)(ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

จ.พะเยา พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 7.3 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 10.00 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.97 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 631 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.92 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 43.94 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 32.52 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.76 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น

0.05 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 2.24 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 6.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.45 เปอร์เซ็นต์ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 66.5 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 33.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 45.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่า มีสีแอมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่า มีสีเหลืองแอมเขียว (Yellow Green) (ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

ลักษณะคุณภาพของกาแฟอะราบิกา

ดำเนินการทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Class 1.1 (สูง), Class 1.2 (ปานกลาง), Class 1.3 (ต่ำ) และ Class 1.4 (พอใช้) ดำเนินการทดสอบ 2 ปีคือ ปี 2557 และ ปี 2558 โดยปี 2557 เป็นตัวอย่างกาแฟของเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง พบว่า

จ.เชียงใหม่ ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และยังพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 (ตารางภาคผนวกที่ 4)

จ.เชียงราย ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 และ Class 1.3 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) เช่นเดียวกับ จ.เชียงใหม่ ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 10)

จ.ลำปาง ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นธัญพืช (Cereal)

ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 16)

จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 และ Class 1.3 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญญาพืช (Cereal) และกลิ่นอับชื้น (Musty) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 และ Class 1.3 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 22)

จ.น่าน ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) และกลิ่นดิน (Earthy) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 (ตารางภาคผนวกที่ 28)

จ.แพร่ ปี 2557 ไม่ได้เก็บตัวอย่าง สำหรับปี 2558 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 28)

จ.พะเยา ปี 2557 ไม่ได้เก็บตัวอย่าง สำหรับปี 2558 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 28)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติทางกายภาพ

ได้แก่ pH ปริมาณกรดทั้งหมด (Total Acid Content: TAC) ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายได้ในน้ำ (Alkalinity of the soluble ash: AA) สารประกอบไนโตรเจน (Nitrogen contain: NC) ค่าสีที่พื้นผิว (Color) ปริมาณความชื้น (Moisture Content: MC) และปริมาณน้ำตาล (Sugar Content: SC) ดำเนินการทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งพบว่า

จ.เชียงใหม่ ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีค่า pH เฉลี่ย 5.03 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณด่าง (AA) เฉลี่ย 4.49 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.76 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.35 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.58 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.97 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 8.6 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 14.94 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีค่าปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) ค่าสีเหลือง (b*) มากกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 5)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติทางเคมี

ได้แก่ ฟิวแรน(Furans: Fur) ไพริดีน (Pyridine: Pyr) คาเฟอีน (Caffeine: Caff) กรดควินิก (Quinic acid: QA) กรดคลอโรจีนิก (Chlorogenic acid: CA) ไตรโกเนลไลน์(Trigonelline: Tri) สารประกอบกลุ่ม PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon: PAHs) ได้แก่ ไพรีน(Pyrene: Pye) เบนโซเอไพรีน (Benzo[a]pyrene:B[a]P) ฟลูออแรนทีน(Fluoranthene: Flu) เบนโซบิฟลูออแรนทีน (Benzo[b]fluoranthene: B[b]f) และ โอคราท็อกซิน เอ(Ochratoxin A: OTA) ดำเนินการทดสอบโดย กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแพที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งพบว่า

จ.เชียงใหม่ ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแพที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 753 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์(Tri) เฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.0012 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.001 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซบิฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสารโอคราท็อกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณฟิวแรน (Fur) ปริมาณไพริดีน (Pyr) กรดควินิก (QA) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ปริมาณกรดคลอโรจีนิก (CA) กรดควินิก (QA) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 5 และ 6)

จ.เชียงราย ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแพที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 262 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 768 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลไลน์(Tri) เฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซบิฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสารโอคราท็อกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณไพริดีน (Pyr) และปริมาณไตรโกเนลไลน์ (Tri) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ปริมาณกรดควินิก (QA) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 11 และ 12)

จ.ลำปาง ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแพที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 240 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 653 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรดควิโนลีน(QA) เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตรกรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pyrene) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกัน(ตารางภาคผนวกที่ 17 และ 18)

จ.แม่ฮ่องสอน ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 237 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 703 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 13,202 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควิโนลีน(QA) เฉลี่ย 5,504 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,116 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pyrene) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณกรดควิโนลีน (QA) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 23 และ 24)

จ.น่าน ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 747 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควิโนลีน(QA) เฉลี่ย 4,883 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 153 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,192 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pyrene) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณกรดควิโนลีน (QA) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ปริมาณกรดคลอโรจินิก (CA) และปริมาณกรดไตรโกเนลโลน (Tri) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 29 และ 30)

จ.แพร่ ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 227 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 678 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,500 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควิโนลีน(QA) เฉลี่ย 5,760 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,758 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pyrene) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณไพรีดีน(Pyr) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 29 และ 30)

จ.พะเยา ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 243 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 702 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,1670 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 6,418 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 143 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,450 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสารโอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณกรดควินิก (QA) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 29 และ 30)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-noseและวิธี Simple Sensorial Analysis

ได้แก่ 1) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส โดยใช้ E-nose (Aroma analysis) คือ ถั่วลันเตา (Garden Peas: E-VG) แแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant: E-FB) เนย (Butter: E-AB) คาราเมล (Caramel: E-TC) ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts: E-TRP) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee: E-TR) 2) คุณสมบัติความรู้สึกรับรู้ (Numerate sensorial) โดยการประเมินทางสายตา (Visual) การดมกลิ่น (Olfactive) การชิม (Gustative) และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) ซึ่งมีระดับการให้คะแนน 1-5 ดำเนินการทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหิยะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคือ

จ.เชียงใหม่ คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้ (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.4 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.4 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.2 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้คือ 3.2 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณ แแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เนย (Butter) กาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 6)

จ.เชียงราย คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้ (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression)

เฉลี่ย 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณคาราเมล (Caramel) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12)

จ.ลำปาง คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas)เฉลี่ย24 เฮอร์เชียนต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย22 เฮอร์เชียนต์เนย (Butter)เฉลี่ย30 เฮอร์เชียนต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เฮอร์เชียนต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 32 เฮอร์เชียนต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee)เฉลี่ย20 เฮอร์เชียนต์สำหรับคุณสมบัตินumerate (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual)เฉลี่ย 2.9การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.5 การชิม (Gustative)เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.4 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณเนย(Butter) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 18)

จ.แม่ฮ่องสอน คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เฮอร์เชียนต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เฮอร์เชียนต์เนย (Butter) เฉลี่ย28เฮอร์เชียนต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เฮอร์เชียนต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 31 เฮอร์เชียนต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เฮอร์เชียนต์สำหรับคุณสมบัตินumerate (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.1 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.2 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เนย(Butter) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 24)

จ.น่าน คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เฮอร์เชียนต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 27เฮอร์เชียนต์เนย (Butter) เฉลี่ย28 เฮอร์เชียนต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เฮอร์เชียนต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 28 เฮอร์เชียนต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เฮอร์เชียนต์สำหรับคุณสมบัตินumerate (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 4การชิม (Gustative) เฉลี่ย2.8และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เนย(Butter) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

จ.แพร่ คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 28เฮอร์เชียนต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย23เฮอร์เชียนต์เนย (Butter) เฉลี่ย28 เฮอร์เชียนต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เฮอร์เชียนต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 27 เฮอร์เชียนต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เฮอร์เชียนต์สำหรับคุณสมบัตินumerate (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.7 การชิม (Gustative) เฉลี่ย3.2และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression)

เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณคาราเมล (Caramel) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

จ.พะเยา คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึ (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.8 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.7 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.5 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึคือ 3.5 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) และคาราเมล (Caramel) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่ก็พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกพบว่า

1. ได้ข้อมูลลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะคุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ในกาแฟอาราบิก้าจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ พบว่า มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ

จ.เชียงใหม่ ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.71 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 9.93 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.77 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.80 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 1.23 เปอร์เซ็นต์ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 57 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.2 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 9.56 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียวและสีเหลืองแกมเขียว ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โพรดัคส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึง

ประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมีโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพพบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.03 ปริมาณกรดทั้งหมด(TAC) เฉลี่ย 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง(AA) เฉลี่ย 4.49 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี(L) เฉลี่ย 35.76 ค่าสีแดง(a*) เฉลี่ย 7.35 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.58 ปริมาณความชื้น(MC) เฉลี่ย 1.97 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล(SC)เฉลี่ย 8.6 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน(NC) เฉลี่ย 14.94 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 753 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิค(QA) เฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.0012 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.001 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-noseและวิธี Simple Sensorial Analysisพบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas)เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter)เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee)เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual)เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.4 การชิม (Gustative)เฉลี่ย 3.4 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.2 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนนคือ 3.2 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.เชียงใหม่ ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 150.75 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 11.08 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.21 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 43.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.42 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.49 เปอร์เซ็นต์ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 48.12 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 52.15 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลาเรียบคิดเป็น 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.66 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟพบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.15 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแอมเขียวและสีเหลืองแอมเขียว ลักษณะคุณภาพจำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมีโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพพบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.04 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง(AA) เฉลี่ย 4.48 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี(L) เฉลี่ย 35.7 ค่าสีแดง(a*) เฉลี่ย 7.33 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.39 ปริมาณความชื้น

(MC) เฉลี่ย 1.75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน(NC) เฉลี่ย 13.14 เปอร์เซ็นต์คุณสมบัติทางเคมีพบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 262 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณ สารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 768 มิลลิกรัมต่อลิตรปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตรกรดควิ นิค(QA) เฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตรกรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อ กิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราที่อกซิน เอ (OTA)พบว่ามีความเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-noseและวิธี Simple Sensorial Analysisพบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas)เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอ เรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter)เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee)เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการ ประเมินทางสายตา (Visual)เฉลี่ย 3 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative)เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.ลำปาง ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 147.6 กรัม จำนวน เมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 15.03 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่ แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.74 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.88 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิด เป็น 3.37 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.79 เปอร์เซ็นต์ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรง คิดเป็น 46.65 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 53.35 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูป เรียวคิดเป็น 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 47.89 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สาร กาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32.07 เปอร์เซ็นต์ รูปทรง ของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างกัน ขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและ แบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) สีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow)ลักษณะคุณภาพจำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ท (ประเทศไทย)พบว่าอยู่ในได้รับการ จำแนกอยู่ใน 2 ระดับคือ ระดับ Class 1.2ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึง ค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่น ผิดปกติและ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และ พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติองค์ประกอบทางเคมีโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผล เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพพบว่าค่า pH เฉลี่ย 4.94ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ ต่าง(AA) เฉลี่ย 4.53เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี(L) เฉลี่ย 36.7ค่าสีแดง(a*) เฉลี่ย 8.23ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 3.89ปริมาณความชื้น(MC) เฉลี่ย 2.26 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.94 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน(NC) เฉลี่ย 15.38 เปอร์เซ็นต์คุณสมบัติทางเคมีพบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย

240 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyridine) เฉลี่ย 653 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caffeine) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิควินิค(QA) เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pyr) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.5 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.4 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนนคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.แม่ฮ่องสอน ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.21 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 11.53 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 149.91 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.41 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 27.29 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.68 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.05 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.72 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดชืดคิดเป็น 0.93 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 18.92 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 28.65 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 21.77 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 36.67 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ใน 2 ระดับคือ ระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติและ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติต้องประกอบทางเคมีโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่ามีค่า pH เฉลี่ย 5.0 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง(AA) เฉลี่ย 4.60 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี(L) เฉลี่ย 36.35 ค่าสีแดง(a*) เฉลี่ย 7.81 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 3.33 ปริมาณความชื้น(MC) เฉลี่ย 2.01 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 5.04 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณ

ไนโตรเจน(NC) เฉลี่ย 15.62 เปอร์เซ็นต์คุณสมบัติทางเคมีพบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 237 มิลลิกรัม ต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 703 มิลลิกรัมต่อลิตรปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 13,202 มิลลิกรัม ต่อลิตรกรดควินิก(QA) เฉลี่ย 5,504 มิลลิกรัมต่อลิตรกรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,116 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA)พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-noseและวิธี Simple Sensorial Analysisพบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมี ค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.1 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติ ความรู้สึกคือ 3.2(ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.น่าน ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 12.1 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 154.44 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 42.26 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.1 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.52 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิด เป็น 0.17 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.53 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.16 เปอร์เซ็นต์ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 62.06 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลา โค้งคิดเป็น 37.95 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลา รูปกลมคิดเป็น 64.11 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 41.22 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูป กลมป้อมคิดเป็น 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูป กลมรีคิดเป็น 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียก พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกม เขียว (Greenish) และสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)ลักษณะคุณภาพจำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โพรดักส์ (ประเทศไทย)พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อ สารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติองค์ประกอบทางเคมีโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กอง วิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติ ทางกายภาพพบว่ามีค่า pH เฉลี่ย 4.95ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.02เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง(AA) เฉลี่ย 4.19เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี(L) เฉลี่ย 35.89ค่าสีแดง(a*) เฉลี่ย 7.67ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.96ปริมาณความชื้น(MC) เฉลี่ย 1.68 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 3.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน(NC) เฉลี่ย 14.75 เปอร์เซ็นต์คุณสมบัติทางเคมีพบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254

มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน(Pyr) เฉลี่ย 747 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 4,883 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 153 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,192 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ใ้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 4 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 2.8 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนนคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.พะเยา ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 7.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 10.00 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.97 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม คือ 631 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.92 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 43.94 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 32.52 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.76 เปอร์เซ็นต์ และ เกรด 4 คิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 2.24 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 6.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.45 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 66.5 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 33.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 45.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่ามีค่า pH เฉลี่ย 5.13 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (AA) เฉลี่ย 5.20 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.34 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.23 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.15 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 14.44 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่ามีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 243 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน (Pyr) เฉลี่ย 702 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 6,418 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 143 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,450 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pyr) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซไพรีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ใกลิ้นและ ปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับ คุณสมบัติความรู้สึกร (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.8 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.7 และความพึงพอใจ ทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.5 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรคือ 3.5 (ตารางภาคผนวก ที่ 31)

จ.แพร่ ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 9.8 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 10.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 168.3 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 12.83 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 20.76 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 59.22 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.29 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.34 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 1.93 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 1.57 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึก คิดเป็น 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 26.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟ รูปกลมป้อมคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลม รีคิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียกและแบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) ลักษณะ คุณภาพจำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติองค์ประกอบทางเคมีโดยกลุ่ม วิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์ การเกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพพบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.2 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 5.44 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 38.32 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 8.9 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 5.97 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.86 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ น้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.5 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 16.31 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 227 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีน (Pyr) เฉลี่ย 678 มิลลิกรัม ต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,500 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 5,760 มิลลิกรัมต่อ ลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,758 มิลลิกรัมต่อ

ลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-noseและวิธี Simple Sensorial Analysisพบว่า ใ้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 28เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย23 เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย28เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกร (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.7 การชิม (Gustative) เฉลี่ย3.2และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

2. จากข้อมูลข้อบกพร่อง ทำให้ทราบว่า เกษตรกรมีปัญหาอย่างไร มีการจัดการอย่างไรโดยเฉพาะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า มีผลต่อการประเมินการแบ่งเกรดชั้นคุณภาพของกาแฟอาราบิก้าเป็นอย่างมากทำให้กาแฟโดนตีเกรดชั้นคุณภาพที่ต่ำลง ดังนั้นหากมีการจัดการที่ดี พบว่า กาแฟได้รับการรับรองให้มีเกรดชั้นคุณภาพสูงขึ้น

3. เป็นข้อมูลเบื้องต้นในกลุ่มตัวอย่างในกาแฟอาราบิก้าจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ ซึ่งยังมีอีกหลายแหล่งที่ยังไม่ได้เข้าดำเนินการ เนื่องจากมีวันและเวลาที่จำกัด ดังนั้นต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นเป็นกลุ่มที่จำเพาะเจาะจงมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

4. ทำให้ทราบข้อมูลโดยเฉพาะคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณคาเฟอีน (Caffeine) กรดควินิก (Quinic acid) กรดคลอโรจินิก (Chlorogenic acid) ไตรโกเนลไลน์ (Trigonelline)ซึ่งพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 20-31 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำพันธุ์ที่ทางกรมวิชาการเกษตรดำเนินการไปปลูกทดสอบในพื้นที่ดังกล่าว เพราะพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรที่ได้มีการพัฒนามีคุณสมบัติดังกล่าว 40-75 เปอร์เซ็นต์ (อุทัย และคณะ, 2556) เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรในอนาคต

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 31 ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี ของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกในพื้นที่ 6 จังหวัดได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แม่ฮ่องสอน จ.ลำปาง จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ลักษณะ/สถานที่ | จ.เชียงใหม่ | จ.เชียงราย | จ.ลำปาง | จ.แม่ฮ่องสอน | จ.น่าน | จ.พะเยา | จ.แพร่ | เฉลี่ย |
|--|-------------|------------|---------|--------------|--------|---------|--------|--------|
| ลักษณะทางกายภาพ | | | | | | | | |
| ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) | 10.04 | 10.15 | 11.07 | 10.21 | 11.00 | 7.3 | 9.8 | 9.93 |
| ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) | 11.72 | 11.59 | 11.33 | 11.53 | 12.10 | 10 | 10.9 | 11.31 |
| น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | 158.7 | 150.7 | 147.6 | 149.9 | 154.4 | 159 | 168.3 | 155.5 |
| จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) | 634 | 660 | 688 | 668 | 643 | 631 | 606 | 647 |
| ข้อบกพร่อง: | | | | | | | | |
| -เมล็ดดำ (เปอร์เซ็นต์) | 0.89 | 1.36 | 1.35 | 0.69 | 0.12 | 0.05 | 0.34 | 0.68 |
| -เมล็ดแตก (เปอร์เซ็นต์) | 3.08 | 4.13 | 5.74 | 5.72 | 4.53 | 2.24 | 1.93 | 3.91 |
| -เมล็ดสามเหลี่ยม (เปอร์เซ็นต์) | 3.15 | 3.55 | 2.86 | 2.59 | 3.59 | 6.08 | 1.57 | 3.34 |
| -เมล็ดแมลงทำลาย (เปอร์เซ็นต์) | 2.12 | 1.69 | 1 | 0.86 | 1.16 | 0.45 | 0.80 | 1.15 |
| -เมล็ดขีด (เปอร์เซ็นต์) | 0.53 | 0.64 | 0.24 | 0.93 | 0 | 0 | 0.01 | 0.33 |
| เมล็ดกลม (Peaberry) | 9.93 | 11.08 | 15.03 | 13.41 | 10.60 | 13.92 | 12.83 | 12.40 |
| เมล็ดปกติแบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ | | | | | | | | |
| -เกรด 1 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร) | 31.77 | 31.21 | 31.74 | 27.29 | 42.26 | 43.94 | 20.76 | 32.71 |
| -เกรด 2 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3≤7.1 มิลลิเมตร) | 44.08 | 43.46 | 37.88 | 44.68 | 37.10 | 32.52 | 59.22 | 42.80 |
| -เกรด 3 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6≤6.3 มิลลิเมตร) | 2.50 | 2.42 | 3.37 | 3.05 | 0.52 | 0.76 | 2.29 | 2.13 |
| -เกรด 4 (เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร) | 1.23 | 0.49 | 0.79 | 0.80 | 0.17 | 0.05 | 0.25 | 0.54 |
| ลักษณะร่องของกาแฟกะลา | | | | | | | | |
| -ตรง (เปอร์เซ็นต์) | 43.00 | 48.12 | 46.65 | 18.92 | 62.06 | 66.50 | 55.00 | 48.61 |
| -โค้ง (เปอร์เซ็นต์) | 57.00 | 52.15 | 53.35 | 28.65 | 37.95 | 33.50 | 45.00 | 43.94 |
| รูปร่างของกาแฟกะลา | | | | | | | | |
| -เรียวยาว (เปอร์เซ็นต์) | 57.80 | 57.34 | 52.11 | 28.31 | 35.89 | 54.5 | 35.50 | 45.92 |
| -กลม (เปอร์เซ็นต์) | 42.20 | 42.66 | 47.89 | 21.77 | 64.11 | 45.50 | 64.50 | 46.95 |
| ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | | | | | |
| -ตรงลึก (เปอร์เซ็นต์) | 20.54 | 16.03 | 15.20 | 14.59 | 13.28 | 12.50 | 14.50 | 15.23 |

ตารางภาคผนวกที่ 31(ต่อ) ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกในพื้นที่ 6 จังหวัดได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แม่ฮ่องสอน จ.ลำปาง จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ลักษณะ/สถานที่ | จ.เชียงใหม่ | จ.เชียงราย | จ.ลำปาง | จ.แม่ฮ่องสอน | จ.น่าน | จ.พะเยา | จ.แพร่ | เฉลี่ย |
|--|-------------|------------|---------|--------------|--------|---------|---------|--------|
| -Fur (Furan) = ฟิวแรน (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 254 | 262 | 240 | 237 | 254 | 243 | 227 | 245 |
| - Pyr (Pyridine) = ไพริดีน (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 753 | 768 | 653 | 703 | 747 | 702 | 678 | 715 |
| - Caff (Caffein) = คาเฟอีน (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 16,853 | 16,122 | 15,167 | 13,202 | 15,167 | 13,167 | 13,500 | 14,740 |
| - QA (Quinic acid) = กรดควินิก (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 6,243 | 5,997 | 6,061 | 5,504 | 4,883 | 6,417 | 5,720 | 5,832 |
| - CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 131 | 150 | 149 | 149 | 153 | 143 | 152 | 147 |
| - Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์(มิลลิกรัมต่อลิตร) | 6,569 | 7,343 | 7,118 | 7,116 | 7,192 | 7,450 | 7,758 | 7,221 |
| -PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) | | | | | | | | |
| Pye (Pyrene) = ไพรีน(ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0.012 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซเอไพรีน(ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0-0.001 | 0 | 0-0.001 | 0-0.001 | 0 | 0 | 0-0.001 | 0.000 |
| Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน(ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0.001 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.009 |
| B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบิฟลูออแรนทีน(ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) | trace | trace | trace | trace | Trace | Trace | Trace | trace |
| -OTA (Ochratoxin A) = โอคราโทอกซิน เอ (ppb unit) | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส : Aroma analysis ด้วย E-nose^{2/} ได้แก่ | | | | | | | | |
| E-VG = Garden Peas = ถั่วลันเตา(เปอร์เซ็นต์) | 24 | 24 | 24 | 25 | 25 | 25 | 28 | 25 |
| E-FB = Blackcurrant = แบลคเคอร์เรนท์(เปอร์เซ็นต์) | 22 | 24 | 22 | 23 | 27 | 22 | 23 | 23 |
| E-AB = Butter = เนย(เปอร์เซ็นต์) | 27 | 29 | 30 | 28 | 27 | 30 | 28 | 28 |
| E-TC = Caramel = คาราเมล(เปอร์เซ็นต์) | 31 | 28 | 31 | 29 | 28 | 30 | 27 | 29 |
| E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว (เปอร์เซ็นต์) | 31 | 29 | 32 | 31 | 28 | 28 | 27 | 29 |
| E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว (เปอร์เซ็นต์) | 21 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส : Sensorial Analysis (1-5 คะแนน)^{2/} | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.3 |

^{1/} ทดสอบคุณภาพโดย บ.ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)

^{2/} ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร



แปลงเกษตรกร อ.วังเหนือ จ.ลำปาง (พ.ย.57)



แปลงเกษตรกร อ.งาว จ.ลำปาง (พ.ย.57)



แปลงเกษตรกร บ้านปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านแจ่ม ต.แจ้ซอ อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านสันเจริญ อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร อ.แม่สรวย และ อ.เมือง จ.เชียงราย (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ.ผาช้างน้อย อ.ปง จ.พะเยา (ม.ค.58)



แปลงเกษตรกร บ.ห้วยฮ่อม อ.แม่ละนา, บ.รวมไทย (ปางอุ๋ง) อ.เมือง,บ.แม่ละนา อ.ปางมะผ้า
จ.แม่ฮ่องสอน (ม.ค.58)



แปลงเกษตรกร ต.นาเกียน และ ต.สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ (ก.พ.58)



เมื่อดกกลมป้อม



เมล็ดยาวรี



เมื่อดกกลมรี



เมล็ดยาวเล็ก



โค้ง - ต้น



โค้ง - ลึก



ตรง-ต้น



ตรง-ลึก

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ



เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟ
ปกติที่มีขนาด > 7.1
มิลลิเมตร



เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟ
ปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1
มิลลิเมตร)



เกรด 3 คือ เมล็ด
กาแฟปกติที่มีขนาด
5.6 ≤ 6.3
มิลลิเมตร



เกรด 4 คือ
เมล็ดกาแฟที่มี
ขนาด ≤ 5.6
มิลลิเมตร

การแบ่งเกรดเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตาม
กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิก้าตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร
พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร
แห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552)



ข้อบกพร่อง : เมล็ดดำ



ข้อบกพร่อง : เมล็ดแตก



ข้อบกพร่อง : เมล็ดแมลงทำลาย



ข้อบกพร่อง : เมล็ดสามเหลี่ยม

ข้อบกพร่องที่พบในกาแฟอาราบิก้าที่เป็นผลจากการสำรวจ

รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก
Suitable roasting duration for Arabica coffee in different source

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ^{1/} มานพ หาญเทวี^{2/} สมคิด รัตนบุรี^{1/}

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา การคั่วกาแฟ

keywords: Arabica Coffee Coffee Roast

บทคัดย่อ

รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการคั่วที่เหมาะสม สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณภาพกาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ ถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบน โดยมีการกำหนดอุณหภูมิของเครื่องคั่วเหมือนกันคือ ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่ต่างกัน 3 เวลา ได้แก่ 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที หลังจากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ในลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body Aftertaste และ Overall acceptance พบว่า การคั่วสารกาแฟที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ โดยมีคะแนนคุณภาพการชิมเฉลี่ย 5 ปี คือ 34.34 33.84 และ 32.64 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 55 โดยแต่ละสถานที่จะมีรูปแบบการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกัน และพบว่าวิธีการแปรรูปมีอิทธิพลต่อรูปแบบการคั่วในแต่ละสถานที่ซึ่งมีความแตกต่างของสายพันธุ์ ซึ่งแต่ละสถานที่มีการปลูกคนละสายพันธุ์ เกิดจากการเพาะเมล็ด โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บตัวอย่างอย่างน้อยสถานที่ละ 1 สถานที่ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ควรดำเนินการศึกษาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง

^{1/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

^{2/}ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟเกษตรเชียงใหม่ ตู๊ ปณ 15 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

บทนำ

กาแฟมีรสละมุนและมีกลิ่นหอม การรับประทานกาแฟในปริมาณที่เหมาะสม จะมีประโยชน์และคุณค่าหลายอย่างต่อร่างกาย การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟได้แก่ พันธุ์ สภาพแวดล้อม การปฏิบัติดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว กรรมวิธีในการคั่ว และการปรุงแต่ง (De Geus, 1973) ทั่วโลกนิยมปลูกกาแฟสายพันธุ์อะราบิกา มากที่สุดในโลก (ร้อยละ 70) เนื่องจากมีรสชาติและมีกลิ่นหอมมาก มีปริมาณคาเฟอีนน้อย ชอบอากาศเย็น นิยมนำมาทำกาแฟคั่วสด แต่ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ประเทศไทยในปี 2556 พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์โรบัสตา ร้อยละ 78 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัด ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ พังงา ส่วนพันธุ์อะราบิกามีเพียงร้อยละ 22 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก จึงทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นด้วย และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ประเทศไทยจะต้องเปิดตลาดให้นำเข้ากาแฟเสรี โดยลดภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปเหลือร้อยละ 5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ ซึ่งคาดว่าจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟในประเทศ ผู้ประกอบการแปรรูปกาแฟไทยอาจจะนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปจากต่างประเทศ แทนการรับซื้อในประเทศ ประเทศคู่แข่งในการผลิตกาแฟของไทย ได้แก่ ประเทศเวียดนามและอินโดนีเซีย สามารถผลิตกาแฟที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนการผลิตต่ำกว่า การผลิตกาแฟของไทยจึงไม่สามารถแข่งขันกับเวียดนามได้ และเนื่องจากปัจจุบันสวนกาแฟของไทยร้อยละ 70 ของกาแฟโรบัสตาเป็นสวนผสม ซึ่งเกษตรกรขาดการบำรุงรักษา ส่งผลให้ผลผลิตต่ำเฉลี่ยไร่ละ 136 กิโลกรัม ในขณะที่สวนที่ปลูกเป็นสวนเดี่ยวประมาณร้อยละ 30 ของกาแฟโรบัสตาทั้งหมดให้ผลผลิตถึง 250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีเนื้อที่ปลูกน้อยกว่าสวนผสมมาก ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศจึงต่ำ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรและผู้จำหน่ายกาแฟทั้งระบบให้สามารถแข่งขันได้ จำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกาแฟของประเทศไทย โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยวิธีการแปรรูปโดยวิธีคั่ว พบว่า มีความแตกต่างกัน ซึ่งถือเป็นกรรมวิธีที่สำคัญในการผลิตกาแฟซึ่งจะทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางประสาทสัมผัสและลักษณะทางกายภาพ แต่มีการตรวจพบสารกลุ่ม PAHs หรือ Polycyclic Aromatic Hydrocarbon ปนเปื้อนมากในการผลิตกาแฟเกิดจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ โดยองค์การ IARC (International Agency for Research on Cancer) จัดเป็นอันตรายกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นสารร้ายแรงก่อให้เกิดมะเร็ง แต่แต่ละประเทศมีการกำหนดปริมาณที่อนุญาตให้ปนเปื้อน เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา สาธารณรัฐประชาชนจีน ได้กำหนดให้มีไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือปริมาณของสาร Benzo[a]pyrene ไม่เกิน 3 ไมโครกรัมต่อลิตร เพื่อเป็นข้อกีดกันทางการค้า (Non Tax Barrier) ซึ่งพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิสูงกว่า 260 องศาเซลเซียส มีโอกาสเกิดสารกลุ่ม PAHs มาก (โกเมศ สัตยาวุธ, ไม่ระบุปีที่พิมพ์) ดังนั้นจึงได้ศึกษารูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก โดยกำหนดให้อุณหภูมิที่ใช้ในการคั่วอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส แต่กำหนดเวลาที่ใช้ในการคั่วที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณค่ากาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ วิถีชีวิต และถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม กาแฟเฉพาะถิ่นเป็นสินค้าประจำจังหวัด

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่
 - ผลสดและกะลากาแฟอะราบิกา
 - อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องบดเมล็ดกาแฟ ถูพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กาต้มน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด เป็นต้น
- วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องคั่วกาแฟ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER, เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
- วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องปริ้นท์

วิธีการ

นำตัวอย่างเมล็ดกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูก ที่ต้องผ่านการเก็บรักษาในรูปของกาแฟกลาอย่างน้อย 3 เดือน มาคัดแยกและลดความชื้นให้มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปสีเอาเปลือกนอกหรือกะลาออก นำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหือ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) โดยคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็นเวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที หลังจากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของรสชาติของกาแฟในการคั่วที่ระดับอุณหภูมิระยะเวลาต่างกัน โดยนักวิชาการเกษตรจาก ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน ที่ผ่านการอบรมจากทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute ประเทศอินโดนีเซีย, FAO, สิงคโปร์ บริษัทเอกชน ได้แก่ เนสเลย์ และ เคทู รูปแบบการอบรมของหน่วยงานทั้งหมด อบรมตามหลักของ SCAA (Specialty coffee Association of American) แต่ทั้งนี้แบบฟอร์มที่ใช้ประเมินแต่ละหน่วยงานได้มีการปรับแบบฟอร์มคือ มีการให้ระดับคะแนน 1 - 10 คือ มีระดับคะแนนดี (Good = 6.0-6.75) ดีมาก (Very Good = 7.0-7.75) ยอดเยี่ยม (Excellent = 8.0-8.75) สูดยอด (Out standing = 9.0-9.75) ในลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body และ Aftertaste ยกเว้น Overall acceptance ที่ให้ระดับคะแนน 1-5

กลิ่น (Fragrance) หมายถึง กลิ่นที่ได้รับจากประสาทสัมผัสทางจมูก โดยตรง และกลิ่นที่ได้จากบริเวณภายในลำคอด้านหลัง ซึ่งเป็นช่องที่แยกออกจากหลอดอาหารขึ้นไปทางโพรงจมูก วิธีการคือ เมื่อใส่กาแฟบด 10 กรัม ลงในถ้วยเพื่อการชิม แล้วดมกลิ่นกาแฟโดยใช้การดมอย่างแรง องค์ประกอบกลิ่นหอม (aromatic compounds) จะนำโดย CO₂ ที่เกิดจากการบดเมล็ดกาแฟคั่ว คุณลักษณะกลิ่นหอมจะเป็นตัวชี้ถึงองค์ประกอบที่พบในรสชาติของมันเองกลิ่นหอมหวานจะบ่งบอกรสชาติของกรด (acid taste) ขณะที่กลิ่นฉุนแสบจะให้รสชาติฉุนแรง

กลิ่นหอม (Aroma) เป็นขั้นที่สองของการตรวจสอบกลิ่นหอมจากการละลาย จากการเทน้ำร้อนใส่ในถ้วยที่มีกาแฟบดจะปล่อยทิ้งไว้ให้เปียกละลาย 2-3 นาที จะมองเห็นกลุ่มผงลอยเป็นแพอยู่ที่ผิวน้ำในถ้วย น้ำในถ้วยจะถูกวนด้วยซอนที่ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการชิม ทำการสูดลิ้นๆ เข้าไปในจมูกเพื่อให้ก๊าซที่ได้จากอุณหภูมิสูงของน้ำร้อน การสูดดมนี้จะทำให้ทราบถึงกลิ่นหอมของแต่ละ

ชนิดในตัวอย่างนั้น กลิ่นนี้อาจจะมีตั้งแต่ ผลไม้ (fruity) จนถึงกลิ่นหญ้า (grassy) จากกลิ่นดิน (earthy) จนถึง ชอคโกแลต (Chocolaty) จนถึงสมุนไพร (spicy) เป็นต้น

ความเป็นกรด (Acidity) เป็นหนึ่งในรสชาติบ่งถึงความรู้สึกจากการผสมผสานของกรดที่เกิดจากส่วนประกอบน้ำตาลที่อยู่ในกาแฟ ส่วนประกอบซึ่งเพิ่มความหวาน ซึ่งไม่ใช่กาแฟเสียหรือไม่พึงประสงค์ คือ มีรสชาติ ซาบซ่าเป็นประกาย มีความเข้มข้น อร่อย

รสชาติ (Flavor) พิจารณาจากความพอเหมาะลงตัวของ กรด กลิ่นหอม เนื้อ และความสะอาดของกาแฟ บอดี้ (Body) เป็นความรู้สึกในปากที่ทำให้รู้โดยองค์ประกอบของน้ำมันธรรมชาติของกาแฟ ประกอบด้วยความหนักหน่วง และพึงพอใจที่ได้รับ เป็นความหนักแน่นของน้ำกาแฟ จะต้องไม่สับสนปะปนกับรส หรือรสชาติ

Aftertaste เป็นความรู้สึกที่รับรู้ในปากหลังการดื่ม เป็นการอธิบายโครงสร้างของเครื่องดื่มที่สัมพันธ์กันสม่ำเสมอ มักจะบ่งบอกลักษณะในแง่บวกของกาแฟ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปี พ.ศ. 2554-2557

ดำเนินการเก็บตัวอย่างกะแพอะราบิกาในรูปแบบของกะลา จำนวน 27 ตัวอย่าง ใน 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 2 ตัวอย่าง) เก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อนำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็นเวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที เมื่อนำมาทดสอบคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 31.76 31.58 และ 30.26 คะแนนตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจังหวัด พบว่า แต่ละสถานที่ในแต่ละจังหวัดให้ผลคะแนนระดับการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกันคือ (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.ลำปาง จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 29.23 28.70 และ 27.78 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 3 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกากลับบ้านแม่แจ่ม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 32.8 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.แม่ฮ่องสอน จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 30.2 29.05 และ 28.02 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 3 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านห้วยฮ่อม ได้คะแนนคุณภาพ การชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพ การชิม 32.27 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.เชียงราย จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 33.6 32.74 และ 31.58 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 9 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านผาฮี้ ได้คะแนนคุณภาพการชิม มากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 34.69 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.เชียงใหม่ จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 31.57 31.42 และ 30.13 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 10 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านอินทนนท์ ได้คะแนนคุณภาพ การชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพ การชิม 35.53 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.น่าน จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 34.9 32.2 และ 30.66 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่าง กาแฟอะราบิกาซึ่งเป็นหมู่บ้านเดียวกัน แต่ต่างกันที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลคือ ที่ 800 เมตร และ 1400 เมตรจากระดับน้ำทะเล พบว่า กาแฟอะราบิกาจากที่ความสูง 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 36.58 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

ปี พ.ศ. 2558

ได้เปลี่ยนแปลงการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากมีเกษตรกรสอบถามว่า วิธีการแปรรูปแต่ละ กรรมวิธีมีผลต่อการคั่ว และรสชาติหรือไม่ ดังนั้นจึงเปลี่ยนการเก็บตัวอย่างจากกะลาเป็นการเก็บใน รูปผลสดและนำมาแปรรูปเป็นกาแฟกะลา 3 วิธีคือ ได้แก่ แบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลอย น้ำ-ตากแดด) จำนวน 25 ตัวอย่างได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 2 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 1 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 1 ตัวอย่าง) จ.พะเยา (จำนวน 1 ตัวอย่าง) และ จ.แพร่ (จำนวน 1 ตัวอย่าง) เก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อนำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงาน ไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็น เวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที เมื่อนำมา

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า

การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37.27 36.55 และ 35.47 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

เมื่อเปรียบเทียบในแต่่วิธีการ 3 วิธีคือ

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.87 37.32 และ 37.18 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 38.73 38.71 และ 37.04 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบแห้ง (ลอยน้ำ- ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 35.91 32.04 และ 31.06 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการแปรรูปกับระดับการคั่วทั้ง 3 เวลา พบว่า วิธีการแปรรูปแบบกึ่งเปียก ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดในทุกระดับการคั่ว รองลงมาคือ วิธีการแปรรูปแบบเปียก และวิธีการแปรรูปแบบแห้ง คือ 38.16 38.12 และ 32.04 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า วิธีการแปรรูปแบบเปียก เมื่อนำไปคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.87 คะแนน แต่เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจังหวัด พบว่า แต่ละสถานที่ในแต่ละจังหวัดให้ผลคะแนนระดับการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกันคือ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.ลำปาง จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 40.22 35.98 และ 35.82 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าจาก 2 สถานที่พบว่า กาแฟอาราบิก้าจากบ้านแม่แจ่ม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบแห้ง และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 42.5 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.แม่ฮ่องสอน จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.65 36.98 และ 34.99 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอาราบิก้าจากบ้านห้วยฮ่อม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 45.42 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.เชียงราย จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที

ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37.71 36.47 และ 36.25 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 9 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านดอยช้าง ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 43.3 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.เชียงใหม่ จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37 36.8 และ 34.71 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 10 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านปางก๊อต ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 44.15 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.น่าน จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.16 37.7 และ 36.65 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านสันเจริญ ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 41.81 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.พะเยา จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 34.89 34.79 และ 34.41 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านห้วยเฟื่อง ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบกึ่งเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที และ 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 41.92 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.แพร่ จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 36.41 33.97 และ 32.06 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านนาคูหา ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 37.9 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบคุณภาพการซึมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2558 รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบนคือ การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการซึมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ โดยมีคะแนนคุณภาพการซึมเฉลี่ย 5 ปี คือ 34.34 33.84 และ 32.64 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 55 โดยแต่ละสถานที่จะมีรูปแบบการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกัน และพบว่าวิธีการแปรรูปมีอิทธิพลต่อรูปแบบการคั่วในแต่ละสถานที่แต่ละสายพันธุ์ ซึ่งแต่ละสถานที่ที่มีการปลูกคั่วสายพันธุ์ เกิดจากการเพาะเมล็ด สอดคล้องกับการทดลองของ Abrar Sualeh et al, 2014 พบว่าแต่ละกลุ่มพันธุ์ตอบสนองต่อการคั่วต่างกัน และการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 นาที ทำให้กาแฟมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพทำให้กาแฟมีรสชาติที่ดีขึ้น ดีกว่าคั่วเป็นเวลา 8 นาที 10 นาที และ 12 นาที ตามลำดับ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บตัวอย่างอย่างน้อยสถานที่ละ 1 สถานที่ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ควรดำเนินการศึกษาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Aroma, Acidity, Flavor, Body ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | | Body | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | 5.84 | 6.32 | 6.08 | 6.08 | 5.247 | 5.11 | 4.51 | 4.96 | 6.02 | 6.19 | 6.09 | 6.10 | 5.45 | 5.69 | 5.88 | 5.68 |
| บ้านแม่แจ่ม จ.ลำปาง | 6.137 | 6.547 | 6.30 | 6.33 | 5.38 | 5.163 | 4.55 | 5.03 | 6.20 | 6.49 | 6.09 | 6.26 | 5.59 | 5.99 | 6.19 | 5.92 |
| บ้านปางมะโอ จ.ลำปาง | 4.57 | 5.23 | 4.93 | 4.91 | 4.305 | 3.975 | 3.95 | 4.08 | 4.28 | 4.28 | 4.26 | 4.27 | 4.65 | 5.26 | 5.95 | 5.28 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | 5.52 | 6.03 | 5.77 | 5.77 | 4.98 | 4.75 | 4.34 | 4.69 | 5.50 | 5.65 | 5.48 | 5.54 | 5.23 | 5.65 | 6.01 | 5.63 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.59 | 5.893 | 5.16 | 5.88 | 5.8 | 5.7 | 4.93 | 5.48 | 6.20 | 5.11 | 4.74 | 5.35 | 5.86 | 5.59 | 5.63 | 5.70 |
| บ้านขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.28 | 6.507 | 6.16 | 6.32 | 5.703 | 5.61 | 4.69 | 5.33 | 5.97 | 5.93 | 5.74 | 5.88 | 5.13 | 5.46 | 5.66 | 5.42 |
| บ้านแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.9 | 6.23 | 5.93 | 6.02 | 5.305 | 4.645 | 4.28 | 4.74 | 5.28 | 4.95 | 4.93 | 5.05 | 4.31 | 4.60 | 4.95 | 4.62 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 6.26 | 6.21 | 5.75 | 6.07 | 5.60 | 5.32 | 4.63 | 5.18 | 5.82 | 5.33 | 5.14 | 5.43 | 5.10 | 5.22 | 5.41 | 5.24 |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | 6.07 | 6.457 | 6.05 | 6.19 | 6.467 | 6.33 | 5.57 | 6.12 | 6.37 | 6.25 | 5.80 | 6.14 | 5.67 | 5.78 | 5.85 | 5.77 |
| บ้านดอยช้าง จ.เชียงราย | 6.687 | 7.197 | 6.53 | 6.81 | 6.027 | 5.673 | 4.80 | 5.50 | 6.33 | 6.51 | 5.81 | 6.22 | 5.54 | 5.56 | 5.55 | 5.55 |
| บ้านดอยล้าน จ.เชียงราย | 6.667 | 7.07 | 6.43 | 6.72 | 6.11 | 5.84 | 4.97 | 5.64 | 6.15 | 6.35 | 6.19 | 6.23 | 5.32 | 5.56 | 5.85 | 5.58 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | 6.303 | 6.707 | 5.91 | 6.31 | 5.807 | 5.64 | 4.84 | 5.43 | 6.25 | 6.47 | 5.98 | 6.23 | 5.73 | 6.05 | 6.16 | 5.98 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | 6.723 | 6.783 | 6.13 | 6.55 | 5.84 | 5.713 | 5.47 | 5.67 | 6.11 | 6.71 | 6.12 | 6.31 | 5.54 | 6.12 | 6.30 | 5.99 |
| บ้านห้วยแม่แลม จ.เชียงราย | 6.567 | 6.907 | 6.45 | 6.64 | 6.39 | 6.017 | 5.31 | 5.91 | 5.82 | 5.96 | 5.70 | 5.83 | 5.84 | 6.14 | 6.27 | 6.08 |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | 6.4 | 6.767 | 6.48 | 6.55 | 5.943 | 5.657 | 5.10 | 5.57 | 5.91 | 6.02 | 5.71 | 5.88 | 5.64 | 6.17 | 6.02 | 5.94 |
| บ้านดอยตุง จ.เชียงราย | 6.18 | 6.597 | 6.17 | 6.32 | 6.033 | 5.703 | 4.91 | 5.55 | 5.90 | 6.13 | 5.78 | 5.94 | 5.23 | 5.65 | 5.88 | 5.59 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | 7.013 | 7.243 | 6.49 | 6.92 | 6.493 | 6.733 | 5.99 | 6.41 | 6.49 | 6.36 | 6.49 | 6.45 | 6.28 | 5.75 | 6.19 | 6.07 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 6.51 | 6.86 | 6.29 | 6.55 | 6.12 | 5.92 | 5.22 | 5.75 | 6.15 | 6.31 | 5.95 | 6.14 | 5.64 | 5.87 | 6.01 | 5.84 |
| บ้านแม่ต๋อนหลวง จ.เชียงใหม่ | 6.627 | 6.183 | 5.83 | 6.21 | 5.98 | 5.967 | 5.19 | 5.71 | 6.71 | 5.73 | 5.56 | 6.00 | 6.35 | 5.69 | 6.02 | 6.02 |
| บ้านป่าเมี่ยง จ.เชียงใหม่ | 6.43 | 6.96 | 6.67 | 6.69 | 6.593 | 6.29 | 5.52 | 6.13 | 6.31 | 6.66 | 6.45 | 6.47 | 6.06 | 6.58 | 6.72 | 6.45 |
| บ้านดิงคก จ.เชียงใหม่ | 6.277 | 6.607 | 6.12 | 6.33 | 6.023 | 5.887 | 5.13 | 5.68 | 5.69 | 5.46 | 5.48 | 5.54 | 5.27 | 5.60 | 6.05 | 5.64 |
| บ้านปางไฮ จ.เชียงใหม่ | 5.737 | 5.79 | 5.33 | 5.62 | 5.273 | 4.76 | 4.55 | 4.86 | 4.95 | 5.47 | 5.26 | 5.23 | 4.94 | 5.34 | 5.51 | 5.26 |
| บ้านป่าแป๋ จ.เชียงใหม่ | 7.08 | 7.013 | 6.49 | 6.86 | 6.553 | 6.277 | 5.05 | 5.96 | 6.33 | 6.43 | 6.06 | 6.27 | 5.85 | 6.16 | 6.02 | 6.01 |
| บ้านปางหมู จ.เชียงใหม่ | 6.23 | 6.56 | 5.93 | 6.24 | 6.305 | 5.975 | 5.28 | 5.85 | 5.62 | 5.95 | 5.93 | 5.83 | 5.31 | 5.59 | 5.95 | 5.61 |
| บ้านปางก๊ิด จ.เชียงใหม่ | 6.503 | 6.867 | 6.30 | 6.56 | 6.42 | 6.343 | 5.46 | 6.08 | 5.80 | 6.31 | 5.93 | 6.01 | 5.61 | 5.96 | 6.09 | 5.89 |
| บ้านแม่หลอด จ.เชียงใหม่ | 5.71 | 6.127 | 5.70 | 5.85 | 4.943 | 5 | 4.45 | 4.80 | 4.83 | 5.49 | 5.20 | 5.17 | 4.87 | 5.42 | 5.74 | 5.34 |
| บ้านอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ | 7.013 | 7.013 | 6.53 | 6.85 | 6.867 | 6.343 | 5.67 | 6.29 | 7.05 | 6.82 | 6.27 | 6.71 | 5.89 | 6.03 | 6.16 | 6.03 |
| บ้านปางหินฝน จ.เชียงใหม่ | 7.23 | 5.15 | 4.93 | 5.77 | 6.645 | 5.855 | 4.95 | 5.82 | 6.28 | 5.83 | 5.26 | 5.79 | 5.65 | 5.18 | 5.61 | 5.48 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 6.48 | 6.43 | 5.98 | 6.30 | 6.16 | 5.87 | 5.13 | 5.72 | 5.96 | 6.01 | 5.74 | 5.90 | 5.58 | 5.76 | 5.99 | 5.77 |

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Aroma, Acidity, Flavor, Body ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | | Body | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน กลุ่มวิสาหกิจ | 6.913 | 6.347 | 6.07 | 6.44 | 6.01 | 4.89 | 4.63 | 5.18 | 6.14 | 6.31 | 6.19 | 6.21 | 5.80 | 5.82 | 6.08 | 5.90 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน (พรเทพ) | 7.23 | 6.23 | 6.59 | 6.68 | 6.975 | 5.645 | 4.28 | 5.63 | 7.28 | 6.95 | 6.59 | 6.94 | 5.64 | 5.93 | 5.95 | 5.84 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 7.07 | 6.29 | 6.33 | 6.56 | 6.49 | 5.27 | 4.46 | 5.41 | 6.71 | 6.63 | 6.39 | 6.58 | 5.72 | 5.87 | 6.01 | 5.87 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เฉลี่ยภาพรวม | 6.37 | 6.36 | 6.02 | 6.25 | 5.87 | 5.43 | 4.75 | 5.35 | 6.03 | 5.99 | 5.74 | 5.92 | 5.45 | 5.67 | 5.89 | 5.67 |

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟราบิกา ได้แก่ Aftertaste และ Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยีห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | 5.68 | 6.22 | 6.03 | 5.98 | 1.42 | 1.46 | 1.25 | 1.38 | 29.66 | 30.98 | 29.83 | 30.16 |
| บ้านแม่แจ่ม จ.ลำปาง | 6.27 | 6.57 | 6.20 | 6.35 | 1.82 | 2.04 | 1.96 | 1.94 | 31.39 | 32.80 | 31.29 | 31.83 |
| บ้านปางมะโอ จ.ลำปาง | 3.85 | 3.88 | 4.31 | 4.01 | 0.62 | 1.31 | 1.61 | 1.18 | 22.27 | 23.92 | 25.00 | 23.73 |
| เฉลี่ย | 5.27 | 5.55 | 5.51 | 5.44 | 1.29 | 1.60 | 1.61 | 1.50 | 27.78 | 29.23 | 28.70 | 28.57 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.08 | 5.38 | 5.04 | 5.50 | 1.74 | 0.52 | 1.19 | 1.15 | 32.27 | 28.19 | 26.69 | 29.05 |
| บ้านขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.20 | 6.18 | 6.00 | 6.13 | 1.46 | 1.65 | 1.80 | 1.64 | 30.75 | 31.34 | 30.04 | 30.71 |
| บ้านแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.51 | 5.55 | 5.65 | 5.57 | 1.28 | 1.65 | 1.62 | 1.52 | 27.58 | 27.61 | 27.35 | 27.51 |
| เฉลี่ย | 5.93 | 5.70 | 5.56 | 5.73 | 1.50 | 1.27 | 1.53 | 1.43 | 30.20 | 29.05 | 28.02 | 29.09 |
| บ้านห้วยน้ำปูน จ.เชียงราย | 6.42 | 6.54 | 5.82 | 6.26 | 1.85 | 2.09 | 1.36 | 1.77 | 32.86 | 33.45 | 30.44 | 32.25 |
| บ้านคอยช้าง จ.เชียงราย | 6.77 | 6.76 | 5.88 | 6.47 | 2.16 | 2.21 | 1.96 | 2.11 | 33.51 | 33.91 | 30.54 | 32.66 |
| บ้านคอยล้าน จ.เชียงราย | 6.81 | 6.74 | 6.48 | 6.68 | 1.87 | 2.09 | 1.91 | 1.96 | 32.93 | 33.65 | 31.83 | 32.81 |
| บ้านาวัว จ.เชียงราย | 6.81 | 6.54 | 6.13 | 6.50 | 1.98 | 1.98 | 1.52 | 1.83 | 32.88 | 33.38 | 30.55 | 32.27 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | 6.49 | 6.71 | 6.84 | 6.68 | 1.99 | 2.30 | 1.99 | 2.09 | 32.69 | 34.33 | 32.85 | 33.29 |
| บ้านห้วยแม่แลม จ.เชียงราย | 6.45 | 6.61 | 6.49 | 6.52 | 1.99 | 2.62 | 2.13 | 2.25 | 33.06 | 34.26 | 32.34 | 33.22 |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | 6.29 | 6.62 | 6.18 | 6.36 | 1.55 | 2.47 | 2.10 | 2.04 | 31.72 | 33.71 | 31.59 | 32.34 |
| บ้านคอยตุ้ง จ.เชียงราย | 5.59 | 5.65 | 5.84 | 5.69 | 1.38 | 1.55 | 1.63 | 1.52 | 30.31 | 31.28 | 30.22 | 30.61 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | 6.44 | 6.39 | 6.51 | 6.45 | 1.98 | 1.99 | 2.21 | 2.06 | 34.69 | 34.47 | 33.88 | 34.35 |
| เฉลี่ย | 6.45 | 6.51 | 6.24 | 6.40 | 1.86 | 2.14 | 1.87 | 1.96 | 32.74 | 33.60 | 31.58 | 32.64 |
| บ้านแม่ต๋อนหลวง จ.เชียงใหม่ | 6.44 | 5.84 | 5.87 | 6.05 | 2.04 | 1.28 | 1.43 | 1.58 | 34.14 | 30.69 | 29.91 | 31.58 |
| บ้านป่าเมี่ยง จ.เชียงใหม่ | 5.61 | 6.40 | 6.04 | 6.02 | 1.76 | 2.10 | 1.74 | 1.87 | 32.76 | 34.99 | 33.14 | 33.63 |
| บ้านดินตก จ.เชียงใหม่ | 5.24 | 5.66 | 5.58 | 5.49 | 1.14 | 1.56 | 1.71 | 1.47 | 29.64 | 30.78 | 30.06 | 30.16 |
| บ้านปางไฮ จ.เชียงใหม่ | 4.94 | 5.40 | 5.50 | 5.28 | 0.98 | 1.19 | 1.51 | 1.23 | 26.82 | 27.95 | 27.65 | 27.47 |
| บ้านป่าแป๋ จ.เชียงใหม่ | 5.86 | 6.20 | 5.97 | 6.01 | 2.14 | 2.48 | 2.01 | 2.21 | 33.81 | 34.56 | 31.60 | 33.32 |
| บ้านปางหมู จ.เชียงใหม่ | 4.52 | 4.88 | 5.31 | 4.90 | 1.62 | 1.98 | 1.95 | 1.85 | 29.60 | 30.92 | 30.34 | 30.29 |
| บ้านปางก๊ิด จ.เชียงใหม่ | 5.71 | 6.01 | 5.51 | 5.74 | 2.34 | 2.69 | 2.18 | 2.40 | 32.38 | 34.19 | 31.47 | 32.68 |
| บ้านแม่หลอด จ.เชียงใหม่ | 4.58 | 5.26 | 4.98 | 4.94 | 0.64 | 1.36 | 0.99 | 1.00 | 25.57 | 28.66 | 27.07 | 27.10 |
| บ้านอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ | 6.30 | 6.31 | 6.05 | 6.22 | 2.41 | 1.97 | 1.83 | 2.07 | 35.53 | 34.49 | 32.51 | 34.17 |
| บ้านปางหินฝน จ.เชียงใหม่ | 5.85 | 5.13 | 5.23 | 5.40 | 2.28 | 1.36 | 1.61 | 1.75 | 33.93 | 28.49 | 27.58 | 30.00 |

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Aftertaste และ Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| เฉลี่ย | 5.50 | 5.71 | 5.60 | 5.61 | 1.74 | 1.80 | 1.70 | 1.74 | 31.42 | 31.57 | 30.13 | 31.04 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน กลุ่มวิสาหกิจ | 6.41 | 6.35 | 5.98 | 6.25 | 1.95 | 1.74 | 1.39 | 1.69 | 33.22 | 31.46 | 30.33 | 31.67 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน (พรเทพ) | 6.85 | 6.21 | 5.98 | 6.34 | 2.61 | 1.98 | 1.61 | 2.07 | 36.58 | 32.93 | 30.99 | 33.50 |
| เฉลี่ย | 6.63 | 6.28 | 5.98 | 6.30 | 2.28 | 1.86 | 1.50 | 1.88 | 34.90 | 32.20 | 30.66 | 32.58 |
| เฉลี่ยภาพรวม | 5.96 | 5.95 | 5.78 | 5.90 | 1.73 | 1.73 | 1.64 | 1.70 | 31.41 | 31.13 | 29.82 | 30.79 |

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยี้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.80 | 7.26 | 6.27 | 6.78 | 6.40 | 7.34 | 6.05 | 6.60 | 6.80 | 5.70 | 5.68 | 6.06 | 6.04 | 6.52 | 6.10 | 6.22 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.34 | 7.34 | 6.02 | 6.90 | 6.90 | 6.90 | 6.24 | 6.68 | 5.98 | 5.98 | 5.4 | 5.79 | 6.04 | 6.04 | 5.72 | 5.93 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.46 | 4.63 | 6.15 | 7.38 | 6.34 | 4.75 | 6.16 | 5.00 | 4.66 | 4.38 | 4.68 | 5.75 | 2.60 | 4.00 | 4.12 |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.56 | 6.50 | 6.83 | 6.63 | 6.30 | 6.40 | 6.67 | 6.46 | 7.10 | 6.68 | 6.10 | 6.63 | 5.80 | 6.46 | 6.57 | 6.28 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.30 | 6.3 | 6.4 | 6.33 | 6.96 | 6.96 | 6.1 | 6.67 | 6.46 | 6.46 | 5.72 | 6.21 | 6.18 | 6.18 | 5.24 | 5.87 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.52 | 6.38 | 6.76 | 7.13 | 6.12 | 6.33 | 6.52 | 6.50 | 5.10 | 5.30 | 5.63 | 6.38 | 2.40 | 5.30 | 4.69 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.68 | 6.88 | 6.55 | 6.70 | 6.35 | 6.87 | 6.36 | 6.53 | 6.95 | 6.19 | 5.89 | 6.34 | 5.92 | 6.49 | 6.33 | 6.25 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.82 | 6.82 | 6.21 | 6.62 | 6.93 | 6.93 | 6.17 | 6.68 | 6.22 | 6.22 | 5.56 | 6.00 | 6.11 | 6.11 | 5.48 | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.49 | 5.50 | 6.46 | 7.25 | 6.23 | 5.54 | 6.34 | 5.75 | 4.88 | 4.84 | 5.16 | 6.06 | 2.50 | 4.65 | 4.40 |
| เฉลี่ย | 6.96 | 6.73 | 6.09 | 6.59 | 6.84 | 6.68 | 6.02 | 6.52 | 6.31 | 5.76 | 5.43 | 5.83 | 6.03 | 5.03 | 5.49 | 5.52 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.04 | 7.13 | 5.83 | 6.67 | 7.08 | 6.55 | 6.00 | 6.54 | 6.94 | 5.63 | 4.92 | 5.83 | 7.20 | 6.20 | 4.90 | 6.10 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.32 | 6.32 | 5.7 | 6.11 | 6.54 | 6.54 | 6.34 | 6.47 | 6.30 | 6.30 | 5.78 | 6.13 | 5.26 | 5.26 | 6.08 | 5.53 |
| -แบบแห้ง | 7.25 | 6.52 | 6.86 | 6.88 | 7.00 | 6.48 | 6.96 | 6.81 | 6.00 | 5.20 | 5.50 | 5.57 | 5.00 | 2.90 | 6.16 | 4.69 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 6.87 | 6.66 | 6.13 | 6.55 | 6.87 | 6.52 | 6.43 | 6.61 | 6.41 | 5.71 | 5.40 | 5.84 | 5.82 | 4.79 | 5.71 | 5.44 |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.66 | 6.66 | 5.78 | 6.37 | 7.30 | 6.60 | 5.93 | 6.61 | 6.70 | 6.04 | 5.15 | 5.96 | 6.54 | 6.20 | 5.23 | 5.99 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.36 | 6.36 | | 6.36 | 6.56 | 6.56 | | 6.56 | 6.66 | 6.66 | | 6.66 | 5.90 | 5.90 | | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 6.63 | 6.80 | 6.26 | 6.56 | 7.00 | 5.86 | 6.44 | 6.43 | 7.13 | 5.76 | 5.90 | 6.26 | 5.75 | 4.32 | 5.80 | 5.29 |
| บ้านดอยช้าง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.16 | 6.89 | 7.32 | 7.12 | 6.60 | 6.90 | 6.62 | 6.71 | 6.70 | 6.40 | 6.08 | 6.39 | 6.36 | 6.37 | 6.28 | 6.34 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.90 | 5.9 | | 5.90 | 6.34 | 6.34 | | 6.34 | 6.50 | 6.50 | | 6.50 | 6.10 | 6.10 | | 6.10 |
| -แบบแห้ง | 7.50 | 6.80 | 6.28 | 6.86 | 7.25 | 6.02 | 6.68 | 6.65 | 6.75 | 5.70 | 6.00 | 6.15 | 6.00 | 4.86 | 5.63 | 5.50 |
| บ้านดอยล้าน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.00 | 6.54 | 6.80 | 6.78 | 6.02 | 6.54 | 6.33 | 6.30 | 6.16 | 6.76 | 5.87 | 6.26 | 5.20 | 6.04 | 6.60 | 5.95 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.97 | 6.97 | 6.60 | 6.85 | 6.25 | 6.25 | 6.54 | 6.35 | 5.80 | 5.8 | 6.00 | 5.87 | 5.80 | 5.8 | 6.26 | 5.95 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|----------------------------------|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| -แบบแห้ง | 7.50 | 6.20 | 5.88 | 6.53 | 6.67 | 5.90 | 5.80 | 6.12 | 6.17 | 4.98 | 5.55 | 5.57 | 6.00 | 2.50 | 4.50 | 4.33 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.76 | 6.60 | 6.55 | 6.64 | 6.44 | 6.42 | 5.85 | 6.24 | 6.46 | 6.34 | 5.33 | 6.04 | 5.34 | 5.54 | 5.60 | 5.49 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.98 | 6.98 | 6.96 | 6.97 | 6.36 | 6.36 | 6.26 | 6.33 | 5.66 | 5.66 | 6.04 | 5.79 | 5.86 | 5.86 | 6.36 | 6.03 |
| -แบบแห้ง | 6.30 | 6.78 | 6.14 | 6.41 | 6.46 | 6.10 | 6.46 | 6.34 | 6.12 | 6.24 | 5.94 | 6.10 | 5.30 | 5.10 | 4.30 | 4.90 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.74 | 6.93 | 6.70 | 6.79 | 6.40 | 7.00 | 6.68 | 6.69 | 7.40 | 6.74 | 6.50 | 6.88 | 5.30 | 6.27 | 6.10 | 5.89 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.82 | 6.82 | 6.50 | 6.71 | 6.30 | 6.30 | 6.70 | 6.43 | 5.80 | 5.80 | 4.94 | 5.51 | 5.12 | 5.12 | 5.08 | 5.11 |
| -แบบแห้ง | 6.74 | 6.26 | 6.64 | 6.55 | 6.60 | 5.84 | 6.78 | 6.41 | 5.80 | 6.26 | 5.66 | 5.91 | 5.36 | 5.30 | 5.54 | 5.40 |
| บ้านห้วยแม่เหลี่ยม จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.10 | 6.50 | 6.88 | 6.49 | 5.50 | 6.73 | 6.67 | 6.30 | 5.20 | 6.43 | 6.52 | 6.05 | 4.60 | 5.90 | 6.02 | 5.51 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.40 | 6.4 | | 6.40 | 6.74 | 6.74 | | 6.74 | 5.78 | 5.78 | | 5.78 | 5.20 | 5.20 | | 5.20 |
| -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.80 | 6.61 | 6.75 | 6.39 | 5.40 | 5.30 | 6.93 | 5.88 | 5.30 | 6.46 | 5.52 | 5.76 | 4.40 | 5.60 | 5.77 | 5.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.87 | 6.86 | 5.96 | 6.56 | 6.97 | 6.97 | 6.2 | 6.71 | 6.15 | 6.15 | 5.64 | 5.98 | 6.37 | 6.37 | 5.78 | 6.17 |
| -แบบแห้ง | 6.90 | 6.30 | 5.25 | 6.15 | 6.90 | 6.04 | 4.88 | 5.94 | 6.04 | 5.10 | 4.73 | 5.29 | 5.60 | 2.50 | 4.63 | 4.24 |
| บ้านป่ากล้วย (ดอยตุง) จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.20 | 6.13 | 6.44 | 6.59 | 6.55 | 6.40 | 6.88 | 6.61 | 5.23 | 6.70 | 4.80 | 5.58 | 5.75 | 6.45 | 5.84 | 6.01 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.00 | 7.00 | 5.76 | 6.59 | 7.03 | 7.03 | 5.58 | 6.55 | 6.35 | 6.35 | 4.04 | 5.58 | 6.38 | 6.38 | 5 | 5.92 |
| -แบบแห้ง | 6.34 | 4.96 | 4.38 | 5.23 | 5.60 | 5.46 | 5.50 | 5.52 | 5.60 | 4.66 | 4.50 | 4.92 | 5.10 | 2.10 | 4.13 | 3.78 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.30 | 6.19 | 7.00 | 6.50 | 6.50 | 6.51 | 6.10 | 6.37 | 4.50 | 6.64 | 5.92 | 5.69 | 4.88 | 5.80 | 6.44 | 5.71 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.04 | 7.04 | 5.76 | 6.61 | 6.92 | 6.92 | 6.18 | 6.67 | 6.14 | 6.14 | 5.96 | 6.08 | 6.42 | 6.42 | 6.28 | 6.37 |
| -แบบแห้ง | 6.60 | 6.44 | 6.18 | 6.41 | 6.52 | 6.16 | 5.73 | 6.14 | 5.74 | 6.36 | 4.98 | 5.69 | 5.46 | 3.24 | 4.00 | 4.23 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.64 | 6.56 | 6.69 | 6.63 | 6.30 | 6.49 | 6.44 | 6.41 | 5.96 | 6.50 | 5.74 | 6.07 | 5.37 | 6.02 | 5.99 | 5.79 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.70 | 6.70 | 6.26 | 6.55 | 6.61 | 6.61 | 6.24 | 6.49 | 6.09 | 6.09 | 5.44 | 5.87 | 5.91 | 5.91 | 5.79 | 5.87 |
| -แบบแห้ง | 6.81 | 6.32 | 5.87 | 6.33 | 6.62 | 5.92 | 6.03 | 6.19 | 6.17 | 5.63 | 5.41 | 5.74 | 5.57 | 3.74 | 4.81 | 4.71 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 6.72 | 6.53 | 6.27 | 6.50 | 6.51 | 6.34 | 6.24 | 6.36 | 6.07 | 6.07 | 5.53 | 5.89 | 5.62 | 5.22 | 5.53 | 5.46 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|--|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.38 | 6.64 | 6.24 | 6.75 | 7.25 | 6.83 | 6.30 | 6.79 | 5.75 | 6.54 | 4.44 | 5.58 | 5.75 | 6.31 | 5.76 | 5.94 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.86 | 6.86 | | 6.86 | 6.66 | 6.66 | | 6.66 | 6.16 | 6.16 | | 6.16 | 5.90 | 5.90 | | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 6.56 | 7.12 | 6.70 | 6.79 | 5.76 | 6.84 | 6.88 | 6.49 | 6.16 | 5.74 | 5.46 | 5.79 | 5.30 | 4.56 | 5.94 | 5.27 |
| บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมียง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.05 | 6.28 | 6.32 | 6.22 | 7.50 | 6.53 | 6.44 | 6.82 | 6.88 | 6.35 | 4.32 | 5.85 | 6.75 | 6.38 | 5.16 | 6.10 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.75 | 6.75 | 6.80 | 6.77 | 6.75 | 6.75 | 6.90 | 6.80 | 6.62 | 6.62 | 4.98 | 6.07 | 6.45 | 6.45 | 4.66 | 5.85 |
| -แบบแห้ง | 6.20 | 6.56 | 5.25 | 6.00 | 6.56 | 6.46 | 4.93 | 5.98 | 6.10 | 5.90 | 5.63 | 5.88 | 5.90 | 5.54 | 4.25 | 5.23 |
| บ.ดินตก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.38 | 6.43 | 6.40 | 6.40 | 7.38 | 6.70 | 6.42 | 6.83 | 5.25 | 6.40 | 4.72 | 5.46 | 5.25 | 6.10 | 5.20 | 5.52 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.58 | 6.58 | 6 | 6.39 | 6.66 | 6.66 | 6.16 | 6.49 | 6.14 | 6.14 | 6.2 | 6.16 | 5.80 | 5.80 | 5.76 | 5.79 |
| -แบบแห้ง | 6.24 | 6.44 | 5.95 | 6.21 | 6.20 | 6.36 | 6.00 | 6.19 | 4.50 | 6.74 | 5.70 | 5.65 | 3.50 | 3.50 | 5.45 | 4.15 |
| บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.25 | 6.86 | 6.98 | 6.70 | 6.65 | 6.36 | 6.42 | 6.48 | 5.13 | 6.44 | 4.40 | 5.32 | 5.50 | 6.20 | 5.32 | 5.67 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.66 | 6.66 | 6.9 | 6.74 | 6.44 | 6.44 | 6.94 | 6.61 | 5.70 | 5.70 | 5.58 | 5.66 | 5.00 | 5.00 | 5.74 | 5.25 |
| -แบบแห้ง | 6.32 | 6.40 | 5.85 | 6.19 | 6.52 | 6.24 | 5.88 | 6.21 | 5.96 | 6.10 | 5.88 | 5.98 | 5.10 | 2.88 | 5.05 | 4.34 |
| บ.ปางมะกาลัย ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.45 | 6.80 | 6.94 | 6.73 | 6.73 | 6.50 | 6.28 | 6.50 | 4.63 | 5.71 | 4.62 | 4.99 | 5.00 | 5.79 | 5.40 | 5.40 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.86 | 6.86 | 6.4 | 6.71 | 6.58 | 6.58 | 6.3 | 6.49 | 5.82 | 5.82 | 5.96 | 5.87 | 5.78 | 5.78 | 5.64 | 5.73 |
| -แบบแห้ง | 5.90 | 6.38 | 6.15 | 6.14 | 6.26 | 6.18 | 6.00 | 6.15 | 5.84 | 6.63 | 5.33 | 5.93 | 5.64 | 3.50 | 5.13 | 4.76 |
| บ.ปางกีด ม.13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.58 | 6.90 | 6.72 | 7.07 | 6.95 | 6.66 | 6.16 | 6.59 | 7.08 | 6.14 | 4.94 | 6.05 | 6.75 | 6.40 | 5.62 | 6.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.14 | 7.14 | 5.2 | 6.49 | 6.84 | 6.84 | 5.6 | 6.43 | 5.76 | 5.76 | 4.24 | 5.25 | 6.06 | 6.06 | 4.4 | 5.51 |
| -แบบแห้ง | 6.20 | 6.06 | 6.16 | 6.14 | 6.10 | 6.70 | 5.80 | 6.20 | 5.70 | 5.48 | 4.70 | 5.29 | 4.60 | 5.26 | 4.54 | 4.80 |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.13 | 6.81 | 7.06 | 7.00 | 6.73 | 6.13 | 6.78 | 6.54 | 6.03 | 6.09 | 5.02 | 5.71 | 6.33 | 6.26 | 5.58 | 6.05 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.64 | 6.64 | 7.18 | 6.82 | 6.38 | 6.38 | 7.02 | 6.59 | 5.58 | 5.58 | 5.8 | 5.65 | 4.96 | 4.96 | 5.5 | 5.14 |
| -แบบแห้ง | 6.86 | 6.14 | 6.25 | 6.42 | 5.94 | 6.06 | 6.38 | 6.13 | 5.70 | 5.30 | 5.70 | 5.57 | 4.40 | 4.20 | 5.43 | 4.68 |
| บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.00 | 6.46 | 7.20 | 6.55 | 5.67 | 6.40 | 6.60 | 6.22 | 5.33 | 6.48 | 5.52 | 5.78 | 5.00 | 6.38 | 6.70 | 6.03 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.90 | 6.90 | 6.7 | 6.83 | 6.06 | 6.06 | 6.4 | 6.17 | 5.40 | 5.40 | 5.9 | 5.57 | 5.12 | 5.12 | 5.34 | 5.19 |
| -แบบแห้ง | 6.66 | 6.48 | 5.58 | 6.24 | 6.16 | 6.48 | 5.50 | 6.05 | 4.00 | 6.18 | 4.55 | 4.91 | 3.30 | 3.10 | 3.63 | 3.34 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.โบหนา ม.4 ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.95 | 7.11 | 7.00 | 7.02 | 6.70 | 6.00 | 7.05 | 6.58 | 5.70 | 6.24 | 4.65 | 5.53 | 5.80 | 5.97 | 5.45 | 5.74 |
| -แบบกึ่งเปียก | | 7.00 | 6.9 | 6.95 | | 6.68 | 6.38 | 6.53 | | 6.45 | 6.72 | 6.59 | | 5.50 | 6.14 | 5.82 |
| -แบบแห้ง | 5.48 | 6.42 | 6.43 | 6.11 | 6.13 | 5.94 | 6.95 | 6.34 | 6.13 | 6.00 | 5.05 | 5.73 | 6.18 | 5.26 | 4.38 | 5.27 |
| ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่ระ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.58 | 6.36 | 6.88 | 6.60 | 6.63 | 6.00 | 6.85 | 6.49 | 6.43 | 5.97 | 4.28 | 5.56 | 6.43 | 5.93 | 5.50 | 5.95 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.84 | 6.84 | 6.94 | 6.87 | 6.16 | 6.16 | 6.86 | 6.39 | 5.62 | 5.62 | 6.06 | 5.77 | 5.16 | 5.16 | 5.90 | 5.41 |
| -แบบแห้ง | 5.08 | 6.60 | | 5.84 | 4.95 | 7.16 | 5.53 | 5.88 | 5.88 | 5.82 | 4.88 | 5.52 | 5.25 | 5.36 | 5.58 | 5.40 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.67 | 6.66 | 6.77 | 6.70 | 6.82 | 6.41 | 6.53 | 6.59 | 5.82 | 6.24 | 4.69 | 5.58 | 5.86 | 6.17 | 5.57 | 5.87 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.80 | 6.82 | 6.56 | 6.73 | 6.50 | 6.52 | 6.51 | 6.51 | 5.87 | 5.92 | 5.72 | 5.84 | 5.58 | 5.57 | 5.45 | 5.54 |
| -แบบแห้ง | 6.15 | 6.46 | 6.03 | 6.21 | 6.06 | 6.44 | 5.98 | 6.16 | 5.60 | 5.99 | 5.29 | 5.62 | 4.92 | 4.32 | 4.94 | 4.72 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 6.54 | 6.65 | 6.45 | 6.55 | 6.46 | 6.46 | 6.34 | 6.42 | 5.76 | 6.05 | 5.23 | 5.68 | 5.45 | 5.35 | 5.32 | 5.38 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.33 | 6.94 | 7.13 | 6.46 | 5.67 | 6.24 | 6.93 | 6.28 | 5.17 | 6.18 | 4.13 | 5.16 | 5.00 | 6.64 | 4.93 | 5.52 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.16 | 7.16 | 6.6 | 6.97 | 6.60 | 6.60 | 6.16 | 6.45 | 6.16 | 6.16 | 5.92 | 6.08 | 6.40 | 6.40 | 6.1 | 6.30 |
| -แบบแห้ง | 6.10 | 5.70 | 5.90 | 5.90 | 6.58 | 6.10 | 6.10 | 6.26 | 6.18 | 6.08 | 5.00 | 5.75 | 6.16 | 5.10 | 5.80 | 5.69 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 6.20 | 6.60 | 6.54 | 6.44 | 6.28 | 6.31 | 6.40 | 6.33 | 5.84 | 6.14 | 5.02 | 5.66 | 5.85 | 6.05 | 5.61 | 5.84 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.50 | 5.88 | 7.10 | 6.49 | 6.08 | 6.26 | 6.80 | 6.38 | 5.70 | 5.94 | 4.13 | 5.26 | 5.28 | 6.06 | 4.68 | 5.34 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.92 | 6.92 | 6.24 | 6.69 | 7.15 | 7.15 | 6.60 | 6.97 | 6.80 | 6.80 | 5.98 | 6.53 | 6.25 | 6.25 | 6.14 | 6.21 |
| -แบบแห้ง | 5.95 | 6.04 | 5.55 | 5.85 | 5.00 | 5.68 | 5.30 | 5.33 | 4.08 | 5.10 | 5.68 | 4.95 | 3.63 | 2.40 | 4.00 | 3.34 |
| เฉลี่ย จ.พะเยา | 6.46 | 6.28 | 6.30 | 6.34 | 6.08 | 6.36 | 6.23 | 6.23 | 5.53 | 5.95 | 5.26 | 5.58 | 5.05 | 4.90 | 4.94 | 4.96 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านนาคูหา จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.45 | 6.64 | 6.63 | 5.91 | 4.55 | 6.40 | 6.50 | 5.82 | 4.33 | 5.66 | 4.13 | 4.70 | 4.00 | 5.80 | 4.40 | 4.73 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.35 | 6.35 | 5.84 | 6.18 | 5.50 | 5.50 | 6.44 | 5.81 | 5.48 | 5.48 | 5.08 | 5.35 | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 |
| -แบบแห้ง | 5.38 | 6.02 | 6.34 | 5.91 | 6.38 | 6.44 | 6.20 | 6.34 | 5.50 | 6.40 | 6.02 | 5.97 | 5.33 | 5.18 | 4.92 | 5.14 |
| เฉลี่ย จ.แพร่ | 5.39 | 6.34 | 6.27 | 6.00 | 5.48 | 6.11 | 6.38 | 5.99 | 5.10 | 5.85 | 5.08 | 5.34 | 4.88 | 5.43 | 4.87 | 5.06 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| เฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.52 | 6.64 | 6.71 | 6.63 | 6.44 | 6.47 | 6.49 | 6.47 | 5.91 | 6.27 | 5.11 | 5.76 | 5.61 | 6.14 | 5.65 | 5.80 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.75 | 6.76 | 6.35 | 6.62 | 6.57 | 6.57 | 6.38 | 6.51 | 6.03 | 6.05 | 5.62 | 5.90 | 5.78 | 5.77 | 5.64 | 5.73 |
| -แบบแห้ง | 6.48 | 6.35 | 5.95 | 6.26 | 6.38 | 6.21 | 5.99 | 6.19 | 5.77 | 5.73 | 5.33 | 5.61 | 5.25 | 3.90 | 4.92 | 4.69 |
| เฉลี่ย | 6.58 | 6.58 | 6.34 | 6.50 | 6.46 | 6.42 | 6.29 | 6.39 | 5.90 | 6.02 | 5.35 | 5.76 | 5.55 | 5.27 | 5.40 | 5.41 |

ตารางภาคผนวกที่ 4 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหือ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.70 | 6.40 | 6.33 | 6.14 | 6.10 | 6.46 | 6.07 | 6.21 | 1.30 | 1.90 | 1.98 | 1.73 | 39.14 | 41.58 | 38.48 | 39.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.20 | 6.20 | 5.66 | 6.02 | 6.32 | 6.32 | 5.64 | 6.09 | 2.87 | 2.87 | 1.68 | 2.47 | 41.65 | 41.65 | 36.36 | 41.65 |
| -แบบแห้ง | 6.25 | 2.40 | 4.25 | 4.30 | 5.75 | 2.60 | 4.30 | 4.22 | 1.83 | 0.22 | 1.05 | 1.03 | 39.33 | 25.28 | 27.35 | 39.33 |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.90 | 6.54 | 6.43 | 6.29 | 5.90 | 6.56 | 6.48 | 6.31 | 1.20 | 1.95 | 2.22 | 1.79 | 38.76 | 41.09 | 41.30 | 38.76 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.52 | 5.52 | 5.2 | 5.41 | 6.14 | 6.14 | 5.58 | 5.95 | 2.40 | 2.40 | 1.8 | 2.20 | 39.96 | 39.96 | 36.04 | 39.96 |
| -แบบแห้ง | 6.38 | 2.40 | 5.45 | 4.74 | 6.38 | 2.60 | 5.75 | 4.91 | 2.38 | 0.24 | 1.83 | 1.48 | 42.50 | 25.38 | 36.33 | 42.50 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเปียก | 5.80 | 6.47 | 6.38 | 6.22 | 6.00 | 6.51 | 6.28 | 6.26 | 1.25 | 1.93 | 2.10 | 1.76 | 38.95 | 41.34 | 39.89 | 38.95 |
| สีกึ่งเปียก | 5.86 | 5.86 | 5.43 | 5.72 | 6.23 | 6.23 | 5.61 | 6.02 | 2.64 | 2.64 | 1.74 | 2.34 | 40.81 | 40.81 | 36.20 | 40.81 |
| สีแห้ง | 6.31 | 2.40 | 4.85 | 4.52 | 6.06 | 2.60 | 5.03 | 4.56 | 2.10 | 0.23 | 1.44 | 1.26 | 40.91 | 25.33 | 31.84 | 40.91 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | 5.99 | 4.91 | 5.55 | 5.48 | 6.10 | 5.11 | 5.64 | 5.61 | 2.00 | 1.60 | 1.76 | 1.78 | 40.22 | 35.82 | 35.98 | 40.22 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.70 | 6.60 | 5.97 | 6.42 | 7.46 | 6.55 | 4.83 | 6.28 | 3.00 | 1.81 | 0.88 | 1.90 | 45.42 | 40.46 | 33.33 | 39.74 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.34 | 5.34 | 6.06 | 5.58 | 5.48 | 5.48 | 6.02 | 5.66 | 2.18 | 2.18 | 2.2 | 2.19 | 37.42 | 37.42 | 38.18 | 37.67 |
| -แบบแห้ง | 4.63 | 2.40 | 6.00 | 4.34 | 4.75 | 2.80 | 6.00 | 4.52 | 1.48 | 0.80 | 1.96 | 1.41 | 36.10 | 27.10 | 39.44 | 34.21 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.56 | 4.78 | 6.01 | 5.45 | 5.90 | 4.94 | 5.62 | 5.49 | 2.22 | 1.60 | 1.68 | 1.83 | 39.65 | 34.99 | 36.98 | 37.21 |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.16 | 6.52 | 5.80 | 6.16 | 6.70 | 6.24 | 5.55 | 6.16 | 1.96 | 1.35 | 1.17 | 1.49 | 42.02 | 39.61 | 34.62 | 38.75 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.82 | 5.82 | | 5.82 | 5.58 | 5.58 | | 5.58 | 2.33 | 2.33 | | 2.33 | 39.21 | 39.21 | | 39.21 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 3.70 | 5.84 | 5.06 | 5.75 | 4.38 | 5.80 | 5.31 | 1.88 | 0.78 | 2.02 | 1.56 | 39.75 | 31.60 | 38.06 | 36.47 |
| บ้านคอยช้าง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.16 | 6.54 | 6.53 | 6.41 | 6.50 | 6.54 | 6.53 | 6.53 | 1.70 | 3.66 | 2.21 | 2.52 | 41.18 | 43.30 | 41.58 | 42.02 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.94 | 5.94 | | 5.94 | 5.56 | 5.56 | | 5.56 | 2.28 | 2.28 | | 2.28 | 38.62 | 38.62 | | 38.62 |
| -แบบแห้ง | 5.88 | 4.80 | 5.50 | 5.39 | 6.13 | 4.70 | 5.90 | 5.58 | 2.03 | 1.22 | 1.93 | 1.72 | 41.53 | 34.10 | 37.90 | 37.84 |
| บ้านคอยล้าน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.90 | 5.96 | 6.35 | 5.74 | 5.20 | 6.06 | 6.50 | 5.92 | 0.60 | 1.40 | 2.15 | 1.38 | 35.08 | 39.30 | 40.60 | 38.33 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.95 | 5.95 | 5.70 | 5.87 | 6.03 | 6.03 | 6.06 | 6.04 | 1.90 | 1.9 | 2.00 | 1.93 | 38.70 | 38.70 | 39.16 | 38.85 |
| -แบบแห้ง | 6.33 | 2.30 | 3.75 | 4.13 | 6.17 | 2.70 | 3.88 | 4.25 | 1.83 | 0.34 | 0.70 | 0.96 | 40.67 | 24.92 | 30.05 | 31.88 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.94 | 5.56 | 6.20 | 5.57 | 5.12 | 5.36 | 5.62 | 5.37 | 0.40 | 0.40 | 1.58 | 0.79 | 35.46 | 36.22 | 36.73 | 36.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.68 | 5.68 | 6.34 | 5.90 | 5.76 | 5.76 | 6.1 | 5.87 | 2.06 | 2.06 | 2.26 | 2.13 | 38.36 | 38.36 | 40.32 | 39.01 |
| -แบบแห้ง | 5.30 | 4.88 | 4.80 | 4.99 | 5.40 | 4.94 | 4.40 | 4.91 | 1.64 | 1.48 | 1.16 | 1.43 | 36.52 | 35.52 | 33.20 | 35.08 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.06 | 6.33 | 5.95 | 5.78 | 5.30 | 6.29 | 6.12 | 5.90 | 0.50 | 2.19 | 2.69 | 1.79 | 36.70 | 41.75 | 40.74 | 39.73 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.88 | 4.88 | 5.30 | 5.02 | 5.64 | 5.64 | 5.10 | 5.46 | 1.74 | 1.74 | 1.16 | 1.55 | 36.30 | 36.30 | 34.78 | 35.79 |
| -แบบแห้ง | 5.22 | 5.20 | 5.60 | 5.34 | 5.26 | 5.14 | 5.44 | 5.28 | 1.64 | 1.54 | 1.74 | 1.64 | 36.62 | 35.54 | 37.40 | 36.52 |
| บ้านห้วยแม่เหลี่ยม จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.00 | 5.70 | 5.90 | 5.20 | 4.80 | 6.18 | 6.02 | 5.66 | -0.20 | 1.80 | 2.04 | 1.21 | 30.00 | 39.23 | 40.04 | 36.42 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.00 | 5.00 | | 5.00 | 5.72 | 5.72 | | 5.72 | 1.92 | 1.92 | | 1.92 | 36.76 | 36.76 | | 36.76 |
| -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.40 | 5.57 | 6.48 | 5.48 | 4.00 | 5.56 | 5.88 | 5.15 | 0.00 | 1.86 | 1.81 | 1.22 | 29.30 | 36.96 | 39.14 | 35.13 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.52 | 6.52 | 5.66 | 6.23 | 6.55 | 6.55 | 5.74 | 6.28 | 2.20 | 2.20 | 1.84 | 2.08 | 41.62 | 41.61 | 36.82 | 40.02 |
| -แบบแห้ง | 5.56 | 2.50 | 5.28 | 4.45 | 5.66 | 2.76 | 4.88 | 4.43 | 1.94 | 0.50 | 0.60 | 1.01 | 38.60 | 25.70 | 30.23 | 31.51 |
| บ้านป่ากล้วย (ดอยตุง) จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.63 | 6.60 | 5.60 | 5.94 | 5.63 | 6.63 | 5.36 | 5.87 | 2.05 | 1.68 | 1.03 | 1.59 | 38.03 | 40.58 | 35.95 | 38.18 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.10 | 6.10 | 4.9 | 5.70 | 6.67 | 6.67 | 5.08 | 6.14 | 2.58 | 2.58 | 1.34 | 2.17 | 42.12 | 42.12 | 31.70 | 38.64 |
| -แบบแห้ง | 5.50 | 2.60 | 4.70 | 4.27 | 4.90 | 2.10 | 4.25 | 3.75 | 1.40 | 0.60 | -0.08 | 0.64 | 34.44 | 22.48 | 27.38 | 28.10 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.71 | 6.00 | 5.57 | 5.00 | 5.93 | 6.46 | 5.80 | 1.88 | 1.79 | 1.72 | 1.79 | 34.05 | 38.57 | 39.64 | 37.42 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.30 | 6.30 | 6.06 | 6.22 | 6.32 | 6.32 | 6.18 | 6.27 | 2.30 | 2.30 | 2.12 | 2.24 | 41.44 | 41.44 | 38.54 | 40.47 |
| -แบบแห้ง | 5.70 | 3.40 | 3.88 | 4.33 | 5.48 | 3.70 | 4.20 | 4.46 | 1.74 | 1.10 | 0.45 | 1.10 | 37.24 | 30.40 | 29.40 | 32.35 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเปียก | 5.14 | 6.06 | 6.09 | 5.76 | 5.36 | 6.09 | 6.00 | 5.82 | 0.99 | 1.79 | 1.82 | 1.53 | 35.76 | 39.50 | 38.78 | 38.01 |
| สีกึ่งเปียก | 5.80 | 5.80 | 5.66 | 5.75 | 5.98 | 5.98 | 5.71 | 5.89 | 2.15 | 2.15 | 1.79 | 2.03 | 39.24 | 39.24 | 36.89 | 38.45 |
| สีแห้ง | 5.64 | 3.67 | 4.92 | 4.74 | 5.59 | 3.80 | 4.84 | 4.75 | 1.76 | 0.95 | 1.07 | 1.26 | 38.17 | 30.03 | 32.95 | 33.72 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|--|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 5.52 | 5.23 | 5.57 | 5.44 | 5.65 | 5.34 | 5.52 | 5.51 | 1.63 | 1.65 | 1.55 | 1.63 | 37.71 | 36.47 | 36.25 | 36.88 |
| บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.68 | 6.36 | 5.70 | 5.91 | 5.80 | 6.11 | 5.86 | 5.92 | 2.43 | 2.44 | 1.75 | 2.21 | 40.03 | 41.24 | 36.05 | 39.11 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.86 | 5.86 | | 5.86 | 5.80 | 5.80 | | 5.80 | 1.85 | 1.85 | | 1.85 | 39.09 | 39.09 | | 39.09 |
| -แบบแห้ง | 5.20 | 4.00 | 6.10 | 5.10 | 5.20 | 4.64 | 5.80 | 5.21 | 1.70 | 1.14 | 1.76 | 1.53 | 35.88 | 34.04 | 38.64 | 36.19 |
| บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.38 | 6.45 | 5.58 | 6.14 | 6.75 | 6.50 | 5.32 | 6.19 | 2.88 | 1.81 | 1.40 | 2.03 | 43.18 | 40.29 | 34.54 | 39.33 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.47 | 6.47 | 5.10 | 6.01 | 6.65 | 6.65 | 4.60 | 5.97 | 2.72 | 2.72 | 0.64 | 2.02 | 42.40 | 42.40 | 33.68 | 39.49 |
| -แบบแห้ง | 5.40 | 5.76 | 4.68 | 5.28 | 5.80 | 5.20 | 4.25 | 5.08 | 1.90 | 1.58 | 0.35 | 1.28 | 37.86 | 37.00 | 29.33 | 34.73 |
| บ.ต้นตก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.25 | 6.00 | 5.76 | 5.67 | 5.38 | 6.13 | 5.60 | 5.70 | 1.25 | 1.63 | 1.66 | 1.51 | 36.13 | 39.38 | 35.76 | 37.09 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.76 | 5.76 | 5.66 | 5.73 | 5.72 | 5.72 | 5.78 | 5.74 | 1.73 | 1.73 | 1.9 | 1.79 | 38.39 | 38.39 | 37.46 | 38.08 |
| -แบบแห้ง | 3.40 | 3.76 | 5.80 | 4.32 | 3.70 | 3.60 | 5.58 | 4.29 | 0.60 | 1.10 | 1.53 | 1.08 | 28.14 | 31.50 | 36.00 | 31.88 |
| บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.45 | 5.98 | 6.28 | 5.90 | 5.50 | 6.50 | 5.92 | 5.97 | 1.50 | 2.58 | 2.15 | 2.08 | 35.98 | 40.92 | 37.47 | 38.12 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.98 | 5.13 | 5.00 | 5.00 | 5.88 | 5.29 | 1.44 | 1.44 | 1.94 | 1.61 | 34.94 | 34.94 | 38.96 | 36.28 |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 3.10 | 5.00 | 4.33 | 5.20 | 3.30 | 5.13 | 4.54 | 1.54 | 0.90 | 1.25 | 1.23 | 35.54 | 28.92 | 34.03 | 32.83 |
| บ.ปางมะกกล้วย ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.95 | 6.16 | 5.72 | 5.61 | 5.00 | 5.91 | 4.90 | 5.27 | 1.50 | 2.00 | 1.80 | 1.77 | 34.25 | 38.87 | 35.66 | 36.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.12 | 6.12 | 5.4 | 5.88 | 6.00 | 6.00 | 5.62 | 5.87 | 1.69 | 1.69 | 1.8 | 1.73 | 38.85 | 38.85 | 37.12 | 38.27 |
| -แบบแห้ง | 5.64 | 3.88 | 5.38 | 4.96 | 5.66 | 3.50 | 5.25 | 4.80 | 1.78 | 1.03 | 1.53 | 1.44 | 36.72 | 31.08 | 34.75 | 34.18 |
| บ.ปางกีด ม.13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.63 | 5.89 | 5.84 | 6.12 | 6.75 | 6.16 | 5.36 | 6.09 | 2.43 | 2.56 | 1.72 | 2.24 | 44.15 | 40.71 | 36.36 | 40.41 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.12 | 6.12 | 5.3 | 5.85 | 6.16 | 6.16 | 4.6 | 5.64 | 1.92 | 1.92 | 0.96 | 1.60 | 40.00 | 40.00 | 30.30 | 36.77 |
| -แบบแห้ง | 4.46 | 5.30 | 4.96 | 4.91 | 4.72 | 5.14 | 4.60 | 4.82 | 1.06 | 1.70 | 1.02 | 1.26 | 32.84 | 35.64 | 31.78 | 33.42 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยีห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.30 | 6.37 | 5.66 | 6.11 | 6.20 | 6.44 | 5.46 | 6.03 | 1.80 | 2.50 | 2.03 | 2.11 | 40.50 | 40.60 | 37.59 | 39.56 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.78 | 5.19 | 4.90 | 4.90 | 5.66 | 5.15 | 1.40 | 1.40 | 1.92 | 1.57 | 34.76 | 34.76 | 38.86 | 36.13 |
| -แบบแห้ง | 4.20 | 4.46 | 5.25 | 4.64 | 4.46 | 4.50 | 5.60 | 4.85 | 1.20 | 1.04 | 1.70 | 1.31 | 32.76 | 31.70 | 36.30 | 33.59 |
| บ.แม็กกลางหลวง ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.17 | 5.94 | 6.64 | 5.92 | 5.33 | 6.24 | 5.76 | 5.78 | 1.73 | 2.12 | 2.47 | 2.11 | 34.23 | 40.02 | 40.89 | 38.38 |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.08 | 4.89 | 5.00 | 5.00 | 5.52 | 5.17 | 0.80 | 0.80 | 1.78 | 1.13 | 34.08 | 34.08 | 36.72 | 34.96 |
| -แบบกึ่งเปียก | 3.00 | 3.40 | 4.38 | 3.59 | 3.30 | 3.10 | 3.93 | 3.44 | 0.56 | 0.56 | 0.38 | 0.50 | 26.98 | 29.30 | 27.93 | 28.07 |
| บ.โพนนา ม.4 ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.25 | 5.94 | 6.23 | 6.14 | 6.13 | 6.26 | 5.95 | 6.11 | 1.98 | 2.44 | 1.63 | 2.01 | 39.50 | 39.97 | 37.95 | 39.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | | 5.45 | 6.18 | 5.82 | | 5.50 | 6.3 | 5.90 | | 1.86 | 2.38 | 2.12 | | 38.44 | 41.00 | 39.72 |
| -แบบแห้ง | 6.05 | 5.32 | 4.13 | 5.17 | 6.18 | 5.36 | 4.00 | 5.18 | 2.00 | 1.50 | 0.85 | 1.45 | 38.13 | 35.80 | 31.78 | 35.23 |
| ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่่นะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.33 | 6.33 | 5.65 | 6.10 | 6.33 | 5.94 | 5.95 | 6.08 | 2.57 | 1.56 | 1.63 | 1.92 | 41.30 | 38.09 | 36.73 | 38.70 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.30 | 5.30 | 5.90 | 5.50 | 5.44 | 5.44 | 6.00 | 5.63 | 1.90 | 1.90 | 1.98 | 1.93 | 36.42 | 36.42 | 39.64 | 37.49 |
| -แบบแห้ง | 5.53 | 5.40 | 5.13 | 5.35 | 5.53 | 5.34 | 4.98 | 5.28 | 1.30 | 1.70 | 4.93 | 2.64 | 33.50 | 37.38 | 0.88 | 23.92 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเขียว | 5.84 | 6.14 | 5.91 | 5.96 | 5.92 | 6.22 | 5.61 | 5.91 | 2.01 | 2.16 | 1.82 | 2.00 | 38.92 | 40.01 | 36.90 | 38.61 |
| สีกึ่งเปียก | 5.56 | 5.55 | 5.60 | 5.57 | 5.63 | 5.62 | 5.55 | 5.60 | 1.72 | 1.73 | 1.70 | 1.72 | 37.66 | 37.74 | 37.08 | 37.49 |
| สีแห้ง | 4.78 | 4.44 | 5.08 | 4.76 | 4.97 | 4.37 | 4.91 | 4.75 | 1.36 | 1.22 | 1.53 | 1.37 | 33.83 | 33.24 | 30.14 | 32.40 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 5.39 | 5.38 | 5.53 | 5.43 | 5.51 | 5.40 | 5.36 | 5.42 | 1.70 | 1.70 | 1.68 | 1.70 | 36.80 | 37.00 | 34.71 | 36.17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.17 | 6.76 | 6.00 | 5.98 | 5.27 | 6.60 | 5.18 | 5.68 | 1.70 | 2.45 | 0.63 | 1.59 | 33.29 | 41.81 | 34.90 | 36.67 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.68 | 6.68 | 5.78 | 6.38 | 6.18 | 6.18 | 5.92 | 6.09 | 1.86 | 1.86 | 2.14 | 1.95 | 41.04 | 41.04 | 38.62 | 40.23 |
| -แบบแห้ง | 5.82 | 5.20 | 6.10 | 5.71 | 6.06 | 5.08 | 5.76 | 5.63 | 1.86 | 1.38 | 1.76 | 1.67 | 38.76 | 34.64 | 36.42 | 36.61 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 5.89 | 6.21 | 5.96 | 6.02 | 5.84 | 5.95 | 5.62 | 5.80 | 1.81 | 1.90 | 1.51 | 1.74 | 37.70 | 39.16 | 36.65 | 37.84 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.38 | 6.36 | 6.00 | 5.91 | 5.38 | 6.06 | 5.18 | 5.54 | 1.25 | 1.70 | 0.88 | 1.28 | 35.55 | 38.26 | 34.75 | 36.19 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.95 | 5.95 | 5.80 | 5.90 | 6.37 | 6.37 | 5.94 | 6.22 | 2.48 | 2.48 | 2.10 | 2.36 | 41.92 | 41.92 | 38.80 | 40.88 |
| -แบบแห้ง | 4.25 | 2.30 | 4.63 | 3.73 | 4.13 | 2.44 | 3.90 | 3.49 | -0.13 | 0.52 | 0.63 | 0.34 | 26.90 | 24.48 | 29.68 | 27.02 |
| | 5.19 | 4.87 | 5.48 | 5.18 | 5.29 | 4.96 | 5.01 | 5.08 | 1.20 | 1.57 | 1.20 | 1.33 | 34.79 | 34.89 | 34.41 | 34.70 |
| บ้านนาคูหา จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.75 | 5.94 | 5.88 | 5.52 | 4.05 | 5.86 | 4.53 | 4.81 | 0.13 | 1.60 | 0.25 | 0.66 | 26.25 | 37.90 | 32.30 | 32.15 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 | 5.63 | 5.63 | 5.36 | 5.54 | 1.80 | 1.80 | 1.56 | 1.72 | 35.40 | 35.40 | 34.88 | 35.23 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 5.20 | 4.50 | 5.11 | 5.58 | 5.24 | 5.16 | 5.33 | 0.75 | 1.46 | 1.60 | 1.27 | 34.53 | 35.94 | 34.74 | 35.07 |
| | 5.23 | 5.49 | 5.23 | 5.31 | 5.09 | 5.58 | 5.02 | 5.23 | 0.89 | 1.62 | 1.14 | 1.22 | 32.06 | 36.41 | 33.97 | 34.15 |
| เฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.75 | 5.94 | 5.88 | 5.52 | 4.05 | 5.86 | 4.53 | 4.81 | 0.13 | 1.60 | 0.25 | 0.66 | 37.18 | 39.87 | 37.32 | 38.12 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 | 5.63 | 5.63 | 5.36 | 5.54 | 1.80 | 1.80 | 1.56 | 1.72 | 38.73 | 38.71 | 37.04 | 38.16 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 5.20 | 4.50 | 5.11 | 5.58 | 5.24 | 5.16 | 5.33 | 0.75 | 1.46 | 1.60 | 1.27 | 35.91 | 31.06 | 32.04 | 33.00 |
| เฉลี่ย | 5.23 | 5.49 | 5.23 | 5.31 | 5.09 | 5.58 | 5.02 | 5.23 | 0.89 | 1.62 | 1.14 | 1.22 | 37.27 | 36.55 | 35.47 | 36.43 |

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|----------------------------|-------|--------|--------|--------|---|---|--|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.90 | 5.1 | 4.90 | หอมสมุนไพร กลิ่นแรง,หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว | กลิ่นหอม เฝ็ด สมุนไพร,หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว,หอมคาราเมล | มีขม ผาด หอมน้อย มีกากลอย หลังหน้า กลิ่นออกเปรี้ยว |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.3 | 5.03 | หอมกลิ่นถั่วคั่ว 3 นาทีที่กากจมพร้อมกัน,มีกลิ่นหอมคล้ายถั่วลันเตาออกหวานๆ | สีผงกาแฟเข้มกว่าเบอร์อื่น อาจไหม้เกิน หอม, หอมนาน, | หอมแห้งบางๆ เปรี้ยว หอมแรง อุ่น เดิมน้ำมีกลิ่นคาราเมล กลิ่นถั่ว |
| -แบบแห้ง | 5.00 | 5.00 | 5.30 | 5.10 | เนียน ชมปลาย,ลักษณะเมล็ดคั่วสีเนียนสม่ำเสมอ คั่วเบอร์9 | Fragranceหอมนาน ชม ผาด เฝื่อน จืด,กลิ่นถั่วลิสงคั่ว | กลิ่นหมัก,ขม,กลิ่นเปรี้ยว |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.80 | 5 | 4.83 | หอมมวลเปรี้ยวจัด เบา,รสผาดเล็กน้อย | หอมกลิ่นถั่ว,กลิ่นอ่อน อับเล็กน้อย | หอมละมุน |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.0 | 4.87 | | หอมต่ำ กลิ่นหาย, หอมกลิ่นเย็น, หอมอ่อน | Fragrance หอมแห้ง เบาๆไม่มีน้ำหนัก 3 นาทีที่กากไม่จม มีกลิ่นอับ |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.90 | 5.10 | 4.97 | สารกาแฟเย็น ไม่เนียน กลิ่นนม,ไม่สม่ำเสมอ Aromaสมุนไพร | Fragranceหอมแห้งหาย,กลิ่นหอมหวาน | หอมมวล,กลิ่นขมขมปังปัง,กลิ่นไหม้,ก่อนใส่น้ำหอมแรง |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | |
| สีเปียก | 4.70 | 4.85 | 5.05 | 4.87 | | | |
| สีกึ่งเปียก | 4.85 | 4.85 | 5.15 | 4.95 | | | |
| สีแห้ง | 4.95 | 4.95 | 5.20 | 5.03 | | | |
| | | | | | | | |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 5.30 | 5.2 | 5.10 | หอม มีเปรี้ยวนุ่ม กลมกล่อม,กลิ่นเครื่องเทศ,กลิ่นคล้ายวิลลา,Body เบา,เปรี้ยว | หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว ติดขม,หอมละมุน คาราเมล | มีขมเหมือนยา ผาด หลังหน้า กลิ่นอุจจาระเทศ กลิ่นอับ |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.2 | 5.00 | กลิ่นถั่ว | หอม ทั้งร้อน เย็น acidไม่ขึ้น, หอม มีกลิ่นอับ | หอมแห้งบางๆ เปรี้ยว กลิ่นหอมเบา เดิมน้ำกลิ่นดอกไม้ |
| -แบบแห้ง | 5.00 | 4.80 | 4.90 | 4.90 | สารกาแฟเนียน มีเย้นบ้าง กลิ่นนม,คั่วอ่อน ไม่สม่ำเสมอ ย่น | Fragranceหอมแห้งหาย,Aromaหอมน้ำผึ้ง เปรี้ยวมะนาว,กลิ่นอุจจาระเทศ กลิ่นผงบาบีคิว | กลิ่นหอมออกหวานๆ |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.80 | 5.3 | 4.93 | หอมนุ่ม,เปรี้ยว ชม | หอมถั่ว แรง,ติดผาดนิดๆ,กลิ่นอุจ | กลิ่นหนึ่ก หอมน้อย มีขม |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | | 4.80 | | หอมต่ำ หอมลง ชมปลายนิดๆ, กลิ่นบาง, หอมมวล,หอมอ่อน | |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.70 | 5.00 | 4.83 | กลิ่นวนิลา,สีไม่สม่ำเสมอ | Fragranceหอมแห้ง เปรี้ยวน้ำ,หอม 3 นาทีที่กากจม,หอมออกหวานๆ | Aromaหอมchockผสมนม,ขม,หอมสมุนไพรเฝ็ดร้อน ,Aromaหอมนุ่ม,Aromaหอมเข้มๆ |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่าง
กาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น
PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|---|-------|--------|--------|--------|--|---|---|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ.ปางมะเกลือ ต.ป่าแป๋ อ.แม่ แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 5.20 | 5.3 | 5.20 | หอมคาราเมล จืดๆ | หอม กลิ่นถั่ว หลังเติมน้ำติดฟาด ชม กลิ่นอับ,กลิ่นถั่ว | กลิ่นหอมแรง มีกลิ่นไหม้ กลิ่นฉุนแรงเล็กน้อย พอ เติมน้ำมีกลิ่นหอมละมุนยิ่งขึ้น |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.1 | 4.90 | กลิ่นหอมนุ่มนวล, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,ติดขมนิดๆ,ขม | ขมติดลิ้น | ก่อนบดแห้งหาย บด-แห้งบาง กลิ่นแรง ่างไหม้ |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.80 | 5.30 | 4.93 | Aromaหอมนวล,กลิ่นเบา ขมติดฟาด | กลิ่นแรงฉุน,กลิ่นฉุน เหมือนเชื้อเห็ด | กากจม 3 นาที/จืด,กลิ่นเอียนๆ |
| บ.ปางกีด ม.13 ต.อินทิล อ.แม่ แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.3 | 5.10 | | หอม กลิ่นถั่ว นวล หลังเติมน้ำมีกลิ่นเปรี้ยว,หอมหวาน | กลิ่นหอมแรง |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.10 | 5.10 | 5.5 | 5.23 | เวลา 3 นาที กากไม่จม, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,ติดขม | กลิ่นยาง, ติดขม, ขมติดลิ้น | ,บด-แห้งเหม็นย่างไหม้ ขม กลิ่นอับ ฉุนแรง |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.90 | 5.20 | 4.97 | จมเร็ว,ฉุนเผ็ด กลิ่นเปรี้ยว,หอม/ใส่น้ำกลิ่นหอมเย็น | ขมปลายลิ้น,หอมแรง ออกเปรี้ยวนิดๆ ขมฟาด,กลิ่นกาแฟเก่า อับๆ | Fragranceบาง,Aromaกลิ่นเผ็ด,ขม,อมสมุนไพรมืด ร้อน,Aromaหอมนุ่ม,กลิ่นฉุน ขมติดลิ้น |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.3 | 5.10 | เปรี้ยวขมนิดๆ | หอมแรง กลิ่นถั่ว,กากจมเร็ว | กลิ่นหอมแรง ,อับ ขมติดปาก |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.00 | 5.00 | | 5.00 | หอมกลิ่นถั่ว | ติดขม, ติดฟาด | Fra หอมหวาน |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 5.00 | 5.00 | 4.90 | สีสารกาแฟคั่วแปลกๆ แตกหลาย จมเร็ว กลิ่นเห็ด,กลิ่นน้ำอ้อย | Fragranceแห้งกลิ่นฉุน คล้ายส้มเขียวหวาน อับ,หอมแรง ฉุน ,Fragranceเปลือกส้ม Aromaกลิ่นส้ม | มีกลิ่นเปรี้ยว,กลิ่นส้ม,หลังใส่น้ำมีกลิ่นเปรี้ยว |
| บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวง อ. จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 4.70 | 5.1 | 4.93 | | หอมนวล,กากจมเร็ว,เติมน้ำกลิ่นคล้ายวลีลา อ่อนละมุน | มีกลิ่นหอมนุ่ม ,หอมหวานๆ,หอมแรง |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.0 | 4.93 | เติมน้ำได้ 2 นาที กากจมเร็ว, รสชาติฝืดมาก,กลิ่นหอม,จืด | ใส่น้ำแล้วจืด | Fra หอมแห้ง หอมเย็นเบาๆ |
| บ.โพนนา ม.4 ต.นาเกียน อ.อม ก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.90 | 5.6 | 5.10 | | หอมแรง กลิ่นถั่ว,กลิ่นถั่ว | หอมนุ่มนวล กลิ่นสมุนไพรรองเทต |
| -แบบกึ่งเปียก | | | 4.9 | 4.90 | | | Fra หอมแห้ง |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.90 | 4.70 | 4.83 | กลิ่นแห้ง,กลิ่นออกเปรี้ยว กลิ่นผลไม้ | Fragranceหอมแห้งถั่วเน่า ร้อนรสชาติดี เย็นรสชาติไม่ดีเหม็น เขียว,กลิ่นอับ กลิ่นเปรี้ยว,หอมถั่ว หวาน เย็น | หอมเปลือกผลไม้/เปรี้ยวจืด,กลิ่นเปลือกส้มเผา,หอม ผลไม้ |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|---------------|-------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| เฉลี่ย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 5.10 | 6 | 5.40 | | | |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.20 | 5.20 | 5.2 | 5.20 | | | |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.80 | 4.80 | 4.83 | | | |



เครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า)



คั่วเป็นเวลา 8 นาที

คั่วเป็นเวลา 11 นาที

คั่วเป็นเวลา 13 นาที



การคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างกัน

การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน
The formula of coffee beans into a beverage as community product

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ^{1/} มานพ หาญเทวี^{2/} สมคิด รัตนบุรี^{1/}

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา ผลิตภัณฑ์กาแฟ เอสเพรสโซ

keywords: Arabica Coffee Coffee Product Espresso

บทคัดย่อ

การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและต้นแบบให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิกา หรือผู้สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ในรูปของผลสด – ลอยน้ำ – ลอกเปลือก – หมัก – ชัด – ล้าง – ตาก – เก็บนาน 6 เดือน – สี – คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับคั่วอ่อน เวลา 13 นาที สำหรับคั่วกลาง และเวลา 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม เพื่อนำมาผสมสร้างสูตร 2 รูปแบบคือ สูตรกาแฟร้อนและเย็น แบบเอสเพรสโซ ผลการดำเนินงานคือ จ.เชียงใหม่ สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ จ.เชียงใหม่ สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย กาแฟจากบ้านนาวิ คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านนาวิ คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านนาวิ คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ จ.ลำปาง สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูตรดังกล่าวถือเป็นต้นแบบที่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ต่อไป

^{1/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

^{2/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู้ ปณ 15 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

บทนำ

กาแพะราบิกา มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 10 แหล่งผลิตสำคัญอยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก น่าน ลำปาง เป็นต้น เป็นพันธุ์ที่ชอบอากาศเย็น จึงมักปลูกบนเขตที่สูงไม่ต่ำกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล เมล็ดกาแพะมีกลิ่นหอม รสละมุน มีปริมาณคาเฟอีนน้อยกว่าพันธุ์โรบัสตา นิยมนำมาทำกาแพะคั่วสด ส่วนใหญ่เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตในรูปแบบกาแฟสด ราคาจำหน่ายประมาณกิโลกรัมละ 8-12 บาท (สัดส่วนแปรรูปกาแฟสด: สารกาแฟ = 5:1) ส่วนใหญ่ผลผลิตใช้ภายในประเทศ แนวโน้มพื้นที่ปลูกและผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการและราคาซื้อขายภายในประเทศอยู่ในเกณฑ์ดี จากผลกระทบจากความนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัวในระยะหลัง ซึ่งอาจมีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ผลผลิตกาแฟในตลาดในประเทศยังไม่หลากหลาย อีกทั้งทั่วโลกตื่นตัวเรื่องอาหารปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม(GAP) การมีโรงเรือนในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม(GMP) การรวมกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ยังขาดการพัฒนาให้ได้มาตรฐาน และหลากหลาย ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 กรมวิชาการเกษตร ได้มีพัฒนาสูตรกาแฟที่ปลูกในพื้นที่ของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 3 สูตร เพื่อเป็นต้นแบบให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแพะราบิกา หรือผู้สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ (มานพ, 2554) แต่ในพื้นที่ของเกษตรกรยังไม่มีการทำอย่างจริงจัง มีแต่ผู้ประกอบการขนาดกลางขนาดใหญ่และข้อมูลเป็นความลับ ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยการสร้างสรรค์สูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและต้นแบบในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์กาแฟให้หลากหลายสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ พัฒนากลุ่มเกษตรกรและสถาบันเกษตรกรให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้รับรองตามมาตรฐานต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่
 - 1.1 ผลสดและกะลา กาแพะราบิกา
 - 1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องบดเมล็ดกาแฟ ถังพลาสติก แก้วเซรามิก ซ้อน ภาชนะน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด น้ำตาล นมสด นมข้นจืด แก้วกาแฟ น้ำแข็งหลอดเล็ก ซ้อนคน เป็นต้น
2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องคั่วกาแฟ ขนาด 5-10 กิโลกรัม เครื่องชงกาแฟแบบใช้แรงดัน เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องปริ้นท์

วิธีการ

เก็บตัวอย่างจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ในรูปของผลสด – ลอยน้ำ – ลอกเปลือก – หมัก – ชัด – ล้าง – ตาก – เก็บนาน 6 เดือน – สี – คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับ

คั่วอ่อน 13 นาทีสำหรับคั่วกลาง และ 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม ทั้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพการชิม คือ

ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรม สร้างสูตรผสม แบบเอสเพรสโซ (Espresso) แบบสูตรร้อนและสูตรเย็น เพื่อคัดเลือกสูตรผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2555-2557

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2557

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2558

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ. เชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปี พ.ศ. 2555-2557 ดำเนินการเก็บตัวอย่างเมล็ดกาแฟดิบในแต่ละแหล่งปลูกจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ในรูปของผลสด – ลอยน้ำ – ลอกเปลือก – หมัก – ชัด – ล้าง – ตาก – เก็บนาน 6 เดือน – สี – คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับคั่วอ่อน เวลา 13 นาที สำหรับคั่วกลาง และเวลา 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม ทั้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อสรุปลักษณะดีเด่นของแต่ละรูปแบบการคั่วเพื่อนำมาผสมสร้างสูตร 2 รูปแบบคือ สูตรกาแฟร้อนแบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot Espresso และสูตรกาแฟเย็น แบบ เอสเพรสโซ: Arabica Coffee blend for Iced Espresso คือ

1 สูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot Espresso

จำนวน 14 สูตรในแต่ละสถานที่ คือ จ.เชียงใหม่ จำนวน 4 สูตร จ.เชียงราย จำนวน 6 สูตร จ.ลำปาง จำนวน 2 สูตร และ จ.แม่ฮ่องสอน จำนวน 2 สูตร จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมดังนี้

ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 34.6

คะแนน จ. เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 37.06 คะแนน จ. ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.3 คะแนน และ จ. แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 1 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 33 คะแนน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | Fragrance | Aroma | Acidity | Flavor | Body | Aftertaste | Overall | คะแนนคุณภาพการชิม |
|---------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------|-------|---------|--------|------|------------|---------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | | | | | | | | |
| จ. เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 7.00 | 6.60 | 4.60 | 5.20 | 5.40 | 5.40 | 0.40 | 34.60 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 6.80 | 6.70 | 4.80 | 5.00 | 5.20 | 4.90 | 0.10 | 33.50 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 6.60 | 6.80 | 5.00 | 4.60 | 5.00 | 5.00 | 0.00 | 33.00 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 6.80 | 6.60 | 4.60 | 5.20 | 5.40 | 5.20 | 0.10 | 33.90 |
| จ. เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 6.20 | 6.70 | 4.60 | 5.00 | 5.20 | 4.80 | 0.00 | 32.50 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 6.70 | 6.60 | 5.20 | 5.00 | 5.20 | 4.90 | 0.00 | 33.60 |
| | 3 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 6.80 | 6.90 | 5.40 | 5.80 | 5.80 | 5.40 | 0.40 | 36.50 |
| | 4 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 6.80 | 6.50 | 5.00 | 5.40 | 5.50 | 5.40 | 0.26 | 34.86 |
| | 5 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 6.20 | 6.00 | 6.00 | 5.80 | 6.20 | 5.90 | 0.96 | 37.06 |
| | 6 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 6.60 | 6.00 | 5.60 | 5.40 | 5.60 | 5.40 | 0.36 | 34.96 |
| จ. ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 6.60 | 6.50 | 6.40 | 6.30 | 6.20 | 6.20 | 1.10 | 39.30 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 7.40 | 6.00 | 6.00 | 5.90 | 6.00 | 5.80 | 0.86 | 37.96 |
| จ. แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 6.50 | 6.10 | 4.80 | 5.00 | 5.20 | 5.30 | 0.10 | 33.00 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 6.70 | 6.20 | 4.90 | 4.20 | 4.80 | 4.50 | -0.50 | 30.80 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance คะแนนเต็ม 65 คะแนน

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ. เชียงใหม่ สูตรที่ 2 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 12.91 คะแนน จ. เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.31 คะแนน จ. ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.44 คะแนน และ จ. แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 2 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.69 คะแนน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ลักษณะที่ประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | รวม |
|--------------|---------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------------------------|---------|--------|--------------|-------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.25 | 3.06 | 2.81 | 2.88 | 12.00 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 3.44 | 3.41 | 3.00 | 3.06 | 12.91 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 3.41 | 3.19 | 2.75 | 3.00 | 12.34 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.81 | 3.31 | 2.69 | 3.06 | 12.88 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.72 | 3.41 | 2.88 | 3.19 | 13.19 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.72 | 3.31 | 2.81 | 2.94 | 12.78 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.81 | 3.25 | 2.91 | 3.09 | 13.06 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.56 | 3.44 | 2.97 | 3.09 | 13.06 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.88 | 3.41 | 2.94 | 3.13 | 13.34 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.72 | 3.44 | 3.06 | 3.00 | 13.22 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 3.81 | 3.50 | 3.00 | 3.13 | 13.44 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 3.69 | 3.44 | 3.06 | 3.19 | 13.38 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยห้อม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 3.84 | 3.41 | 3.03 | 3.09 | 13.38 |
| | 2 | บ้านห้วยห้อม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 3.91 | 3.22 | 3.22 | 3.34 | 13.69 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป สถานที่ดำเนินการทดสอบคือ วัดดอยคำ อ.เมือง จ. เชียงใหม่ จำนวน 40 ราย โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 6 บ้านวาวี คั่วอ่อน 20 เปอร์เซ็นต์ บ้านวาวี คั่วกลาง 10 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 10 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.37 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.61 คะแนน แต่ไม่มีข้อมูลของ จ.แม่ฮ่องสอน เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดย ประชาชนทั่วไป

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ลักษณะที่ประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | รวม |
|--------------|---------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------------------------|---------|--------|--------------|-------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.65 | 3.70 | 3.28 | 3.33 | 13.96 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 3.48 | 3.43 | 2.93 | 3.00 | 12.84 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 3.48 | 3.55 | 2.88 | 3.03 | 12.94 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.65 | 3.58 | 3.25 | 3.28 | 13.76 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.18 | 3.05 | 2.63 | 2.95 | 11.81 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.18 | 3.08 | 2.53 | 2.73 | 11.52 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.33 | 3.05 | 2.58 | 2.93 | 11.89 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.30 | 3.33 | 2.70 | 2.88 | 12.21 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.18 | 3.18 | 2.55 | 2.95 | 11.86 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.53 | 3.63 | 2.98 | 3.23 | 13.37 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 3.85 | 3.78 | 3.53 | 3.45 | 14.61 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 4.00 | 3.83 | 3.33 | 3.45 | 14.61 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยห้อม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | | | | | |
| | 2 | บ้านห้วยอ่อม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | | | | | |

จากผลการตรวจสอบคุณภาพการชิมทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป คะแนนเต็ม 105 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 60.56 คะแนน แต่ก็ใกล้เคียงกับสูตรที่ 4 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 60.54 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 62.26 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 67.35 คะแนน แต่สำหรับ จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรที่ 2 บ้านห้วยอ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 46.38 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลรวมการทดสอบคุณภาพการชิม ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ครั้งที่ 1(65 คะแนน) | ครั้งที่ 2(20 คะแนน) | ครั้งที่ 3(20 คะแนน) | รวม (105คะแนน) |
|--------------|---------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | | | | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 34.6 | 12 | 13.96 | 60.56 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 33.5 | 12.91 | 12.84 | 59.25 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 33 | 12.34 | 12.94 | 58.28 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 33.9 | 12.88 | 13.76 | 60.54 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 32.5 | 13.19 | 11.81 | 57.5 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 33.6 | 12.78 | 11.52 | 57.9 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 36.5 | 13.06 | 11.89 | 61.45 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 34.86 | 13.06 | 12.21 | 60.13 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 37.06 | 13.34 | 11.86 | 62.26 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 34.96 | 13.22 | 13.37 | 61.55 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 39.3 | 13.44 | 14.61 | 67.35 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 37.96 | 13.38 | 14.61 | 65.95 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยห้อม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 33 | 13.38 | | 46.38 |
| | 2 | บ้านห้วยห้อม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 30.8 | 13.69 | | 44.49 |

2 สูตรกาแฟเย็น แบบ เอสเพรสโซ: Arabica Coffee blend for Iced Espresso

จำนวน 11 สูตรในแต่ละสถานที่ คือ จ.เชียงใหม่ จำนวน 4 สูตร จ.เชียงราย จำนวน 3 สูตร จ.ลำปาง จำนวน 2 สูตร และ จ.แม่ฮ่องสอน จำนวน 2 สูตร จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมครั้งนี้ ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.30 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 38.09 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.78 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 2 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 40.23 คะแนน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 1 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 33.45 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 35.65 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 37.65 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 39.30 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 34.03 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 33.95 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 38.90 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 39.65 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 39.78 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 39.78 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 40.23 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance คะแนนเต็ม 65 คะแนน

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และ คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.42 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.23 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 2 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------------------------|---------|--------|--------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.50 | 3.42 | 3.19 | 3.50 | 13.62 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 3.54 | 3.23 | 3.15 | 3.35 | 13.27 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 3.54 | 3.04 | 3.46 | 3.46 | 13.50 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.85 | 3.15 | 3.42 | 3.54 | 13.96 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 3.73 | 3.27 | 3.65 | 3.62 | 14.27 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 3.58 | 2.96 | 3.12 | 3.35 | 13.00 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 3.54 | 3.54 | 3.62 | 3.73 | 14.42 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 3.69 | 3.27 | 3.50 | 3.58 | 14.04 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 3.77 | 3.42 | 3.54 | 3.50 | 14.23 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 3.65 | 3.46 | 3.38 | 3.46 | 13.96 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 3.50 | 3.46 | 3.15 | 3.38 | 13.50 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป สถานที่ดำเนินการทดสอบคือ วัดดอยคำ อ.เมือง จ. เชียงใหม่ จำนวน 40 ราย โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.67 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 2 บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.41 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 15.45 คะแนน แต่ไม่มีข้อมูลของ จ.แม่ฮ่องสอน เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดยประชาชนทั่วไป

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------------------------|---------|--------|--------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.65 | 3.45 | 3.55 | 3.70 | 14.35 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 3.50 | 3.25 | 3.43 | 3.60 | 13.78 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 3.50 | 3.10 | 3.20 | 3.43 | 13.23 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.93 | 3.43 | 3.68 | 3.63 | 14.67 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 3.95 | 3.28 | 3.30 | 3.50 | 14.03 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 3.68 | 3.50 | 3.58 | 3.65 | 14.41 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 3.68 | 3.15 | 3.30 | 3.33 | 13.46 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 4.05 | 3.50 | 3.85 | 4.05 | 15.45 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 3.98 | 3.30 | 3.38 | 3.65 | 14.31 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | | | | | |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | | | | | |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากผลการตรวจสอบคุณภาพการชิมทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป คะแนนเต็ม 105 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 67.93 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 3 บ้านาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 66.78 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 69.14 คะแนน แต่สำหรับ จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 53.74 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน) (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลรวมการทดสอบคุณภาพการชิม ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเปรสโซ่ : Arabica Coffee blend for Iced espresso

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนคุณภาพการชิม | | | |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | ครั้งที่ 1 (65คะแนน) | ครั้งที่ 2 (20คะแนน) | ครั้งที่ 3 (20คะแนน) | รวม (105คะแนน) |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 33.45 | 13.62 | 14.35 | 61.42 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 35.65 | 13.27 | 13.78 | 62.70 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 37.65 | 13.50 | 13.23 | 64.38 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 39.30 | 13.96 | 14.67 | 67.93 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 34.03 | 14.27 | 14.03 | 62.33 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 33.95 | 13.00 | 14.41 | 61.36 |
| | 3 | บ้านาวี | 30 | บ้านาวี | 70 | 38.90 | 14.42 | 13.46 | 66.78 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 39.65 | 14.04 | 15.45 | 69.14 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 39.78 | 14.23 | 14.31 | 68.32 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 39.78 | 13.96 | | 53.74 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 40.23 | 13.50 | | 53.73 |

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่ผ่านการทดสอบการชิมโดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิมของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และประชาชนทั่วไป ทำให้ได้สูตรผสมกาแฟ แบบเอสเปรสโซ่ (Espresso) สูตรร้อนและสูตรเย็นในแต่ละสถานที่ คือ

1. จ.เชียงใหม่ สูตรร้อนคือ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

2. จ.เชียงราย สูตรร้อนคือ สูตรที่ 5 บ้านาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 3 บ้านาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์

3. จ.ลำปาง สูตรร้อนคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

4. จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรร้อนคือ สูตรที่ 2 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 การทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อสร้างสูตรผสมกาแฟ โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม



ภาพที่ 2 การทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อสร้างสูตรผสมกาแฟ โดยประชาชนทั่วไป

ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ
Study method for storage Arabica coffee beans
ฉัตรดนภา ชม่อวรุฐ^{1/} มานพ หาญเทวี^{2/} สมคิด รัตนบุรี^{1/}

คำสำคัญ: กาแฟอะราบิกา กาแฟกะลา เมล็ดกาแฟ การเก็บรักษา

Keywords: Arabica coffee Parchment coffee Green coffee bean Storage

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ วัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการเก็บเมล็ดกาแฟให้เก็บรักษานานขึ้น ดำเนินการเดือน ต.ค. 2555-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ คือ เดือนมีนาคม 2556 เก็บผลสดของกาแฟอะราบिकासายพันธุ์คาติมอร์จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด หมักที่น้ำไหล 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นสูงจากพื้น 1.5 เมตร 7-14 วัน เก็บกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่าย 6 เดือน และในเดือนกันยายน 2556 เก็บรักษาตามกรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ บรรจุในถุงสุญญากาศ ที่หนา 78 ไมครอน ชนิด Multilayer PE ขนาด 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day บนชั้นตะแกรงสูง 0.5 เมตร ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์คุณภาพ ทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ผลการดำเนินงานพบว่า คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟช้ากว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้กาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น คือ ที่ 21 เดือน ทำให้กาแฟกะลา มีความชื้นเพิ่มขึ้นจากการเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟคือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเก็บรักษาทั้งสองแบบให้คะแนนคุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งคะแนนคุณภาพการชิมมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาจนถึงเดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24 แม้ว่ามีคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟด้อยลง เกิดจากที่กาแฟได้รับแสง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ดังนั้นควรเก็บรักษาเมล็ดกาแฟโดยบรรจุในถุงดังกล่าวและบรรจุอีกชั้นในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง จึงถือเป็นแนวทางหนึ่งในการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น แต่ถุงดังกล่าวมีราคาแพง จึงควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อหาถุงชนิดอื่นที่มีคุณภาพใกล้เคียงและราคาไม่แพงเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตำบล 15 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

บทนำ

จากผลกระแสนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัวในระยะหลัง ซึ่งอาจมีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ผลิตภัณฑ์กาแฟตลาดในประเทศยังไม่หลากหลาย อีกทั้งทั่วโลกตื่นตัวเรื่องอาหารปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม(GAP) การมีโรงเรือนในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม(GMP) และจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 กำหนดรูปแบบการซื้อขายเมล็ดกาแฟ ที่มีการซื้อขาย มี 2 แบบ คือ 1) เมล็ดกาแฟ (green coffee bean) หรือที่เรียกทั่วไปว่า กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของเปลือก ไตแก ผนังผลชั้นนอก หรือ เปลือกชั้นนอก (exocarp) ผนังผลชั้นกลาง หรือ เนื้อ (mesocarp) และ ผนังผลชั้นใน หรือ เปลือกชั้นใน หรือที่เรียกว่ากะลา (endocarp/ parchment) ออกแล้ว 2) กาแฟกะลา (parchment coffee) หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของผนังผลชั้นนอกหรือเปลือกชั้นนอก และ ผนังผลชั้นกลางหรือเนื้อออก แต่ยังคงมีผนังผลชั้นในหรือเปลือกชั้นในหรือที่เรียกว่ากะลาติดอยู่ ทั้งนี้ได้มีการกำหนดให้เมล็ดกาแฟมีความเสี่ยงที่จะมีการปนเปื้อนของโอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A) พบได้ไม่เกิน 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) ประกอบกับเกษตรกรได้มีการรวมกลุ่มเป็นรูปวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของกาแฟ ทำให้มีรวบรวมกาแฟเพื่อเก็บรักษาสำหรับใช้ในกิจกรรมดังกล่าว แต่พบว่า เกษตรกรดังกล่าวยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการเก็บรักษาว่าควรเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในรูปแบบไหน เพราะส่วนใหญ่มีการจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการในรูปของกาแฟกะลา ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่

1.1 ผลสดกาแฟอะราบิกาพันธุ์คาติมอร์

1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องปอกเปลือกผลสดกาแฟ ชั้นวาง ถังตากถ่าย ถังสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุพิเศษ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถ่วง 73 g/m^2 Oxygen

Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค ขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก ถูพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กาต้มน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด กาต้มน้ำร้อน เป็นต้น

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture เครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER ตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) เป็นต้น

3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการทดลอง

เก็บตัวอย่างผลสดที่สุกแก่กาแฟอะราบิกาจากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตร) ในเดือนมีนาคม จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำไปใส่ถุงตาข่าย เพื่อนำมาดำเนินการตามกรรมวิธี จากนั้นเก็บรักษากาแฟกลาในถุงตาข่าย เป็นเวลา 6 เดือน และเริ่มดำเนินการตามกรรมวิธีในเดือนกันยายน กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกลา

กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ

เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน ทำจาก วัสดุติบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50×80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ โดยวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิช่วงเช้า 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่ายอุณหภูมิ 32 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ : แปลงกาแฟอาราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง : 1300 เมตร) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

: ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตร) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เดือนมีนาคม 2556 ดำเนินการเก็บผลสดกาแฟอาราบิกาพันธุ์คาติมอร์ที่สุกแก่ นำมาแปรรูปแบบเปียก เก็บรักษาในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน เริ่มดำเนินการตามเก็บรักษาตามกรรมวิธีในเดือนกันยายน 2556 กรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาในรูปของกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาในรูปของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เก็บใส่ในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุเม็ดเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day และวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่มีอุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้น และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน ดังนี้

ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

เป็นการประเมินด้วยสายตา โดยใช้หลักการประเมินเปรียบเทียบตามระบบของ Specialty Coffee Association of America (SCCA Green Arabica Coffee Classification System) ในส่วนของ Green Coffee Color Gradient ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

ก่อนเก็บรักษา การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green ที่ 3 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green

6 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Yellow

9 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Greenish สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Pale-Yellow

12 เดือน 15 เดือน 18 เดือน และ 21 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Yellow-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Pale-Yellow

24 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมากะเทาะเป็นกาแฟสารพบว่า กาแฟสารมีสี Yellowish สำหรับการเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร พบว่า กาแฟสารมีสี Pale-Yellow

จากข้อมูลลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบ ทำให้สีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษา เมื่อประเมินการให้คะแนนของสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะได้คะแนนประเมินในเรื่องของสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) น้อยลงตามอายุการเก็บรักษาที่มากขึ้น และการเก็บรักษาทั้งสองแบบมีการเปลี่ยนแปลงสีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เร็วช้าแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาในแบบของกาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงสีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ช้ากว่าการเก็บรักษาในแบบของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) คือ การเก็บรักษาในแบบของกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 24 เดือน ส่วนการเก็บรักษาในแบบของเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 9 เดือน

ตารางที่ 1 ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บรักษาแบบกาแฟกะลาและแบบเมล็ดกาแฟ เป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day

| กรรมวิธี | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | สีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) | | | | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.57) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | Bluish-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Yellow-Green | Yellow-Green | Yellow-Green | Pale Yellow |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) | Bluish-Green | Bluish-Green | Yellow-Green | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow |

หมายเหตุ คุณภาพสีกาแฟสาร จากมากไปหาน้อยคือ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

ความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

โดยใช้เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture ดังนี้

ก่อนเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 8.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน

3 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 8.1 เปอร์เซ็นต์ เท่าเดิม เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์เท่าเดิม การเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์เท่าเดิม

6 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 8.9 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 10.4 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 1.9 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 10.2 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 1.8 เปอร์เซ็นต์

9 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 10.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 2.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

พบว่า มีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเท่ากับก่อนเก็บรักษา สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 11.8 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์

12 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามี ความชื้น 10.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 2.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.8 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.5 เปอร์เซ็นต์

15 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 10.8 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 2.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร พบว่า มีความชื้น 12.7 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.7 เปอร์เซ็นต์

18 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 10.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 2.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.1 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 11.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.5 เปอร์เซ็นต์

21 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีความชื้น 11 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมากะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเก็บรักษา 0.5 เปอร์เซ็นต์

24 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า ไม่สามารถวัดความชื้นได้ เนื่องจากเครื่องวัดความชื้นชำรุด

จากข้อมูลความชื้นของกาแฟกะลาในการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอีหนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ พบว่า กาแฟกะลามีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นผันแปรตามอายุการเก็บรักษา โดยเมื่อเก็บรักษานาน 21 เดือน พบว่า กาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นจากก่อนการเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความชื้นของกาแพะลาที่เก็บรักษาแบบกาแพะลาเป็นเวลา 0 - 21 เดือน ในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หน้า 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day หน่วย: เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | ความชื้นของกาแพะลา(เปอร์เซ็นต์) | | | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.58) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแพะลา | 8.1 | 8.1 | 8.9 | 10.5 | 10.5 | 10.8 | 10.5 | 11 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อนเก็บ รักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | 0.8 | 2.4 | 2.4 | 2.7 | 2.4 | 2.9 | - |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | - | - | | - | - | - | - | - | - |

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลความชื้นกาแพะลาที่ 24 เดือน เนื่องจากเครื่องมือชำรุด ไม่สามารถดำเนินการได้

จากข้อมูลความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หน้า 78 ไมครอน การเก็บรักษาทั้งสองแบบ ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ได้ผันแปรตามอายุการเก็บรักษา คือ หลังเก็บรักษา 3 เดือนพบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเท่าเดิม แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลง แต่หลังเก็บรักษาที่ 9 เดือนเป็นต้นไป พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาแบบกาแพะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 ถึงเดือนที่ 15 แต่ลดลงในเดือนที่ 18 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 21 สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 12 ถึงเดือนที่ 21 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษากาแฟทั้งสองแบบในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หน้า 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า การเก็บรักษาแบบกาแพะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เมล็ดกาแฟ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 21 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day หน่วย: เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ความชื้นของเมล็ดกาแฟ หรือกาแฟสาร (เปอร์เซ็นต์) | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.58) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 12.3 | 12.3 | 10.4 | 12.3 | 12.8 | 12.5 | 12.1 | 12.5 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อน เก็บรักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | -1.9 | 0 | 0.5 | 0.2 | -0.2 | 0.2 | - |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 12.0 | 12.0 | 10.3 | 11.8 | 12.5 | 12.7 | 11.5 | 12.5 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อน เก็บรักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | -1.8 | -0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | - |

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดกาแฟ(กาแฟสาร)ที่ 24 เดือน เนื่องจากเครื่องมือชำรุด ไม่สามารถดำเนินการได้

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

ประเมินแบ่งเกรดด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตามกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) โดยเมล็ดกลม (Peaberry) คือ เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม เมล็ดปกติแบ่งออกเป็น 4 เกรดได้แก่ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤ 6.3 มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร พบว่า การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลามีขนาดเมล็ดกาแฟคือ เกรด 1 จำนวน 42.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 38.72 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.53 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.22 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 6.22 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.84 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีขนาดเมล็ดกาแฟคือ เกรด 1 จำนวน 54.02 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 27.73 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.41 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.14 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 5.87 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ได้แก่ ขนาด และข้อบกพร่อง ของกาแฟที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day

| ระยะเวลา | กรรมวิธี | เมล็ดกลม (%) | คัดแยกขนาด (%) | | | | ข้อบกพร่อง (%) | รวม (%) |
|---------------|-------------------------|--------------|----------------|--------|--------|--------|----------------|---------|
| | | | เกรด 1 | เกรด 2 | เกรด 3 | เกรด 4 | | |
| ก่อนเก็บรักษา | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.8 | 46.66 | 31.14 | 10.4 | 0 | 6 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 7.37 | 49.3 | 25.34 | 13.49 | 0 | 4.5 | 100 |
| 3 เดือน 2556 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.8 | 46.66 | 31.14 | 10.40 | 0 | 6 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 7.37 | 49.3 | 25.34 | 13.49 | 0 | 4.5 | 100 |
| 6 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 8.89 | 51.85 | 30.67 | 1.48 | 0.8 | 6.31 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 4.41 | 49.26 | 39.21 | 0.31 | 0 | 6.81 | 100 |
| 9 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.81 | 37 | 45.86 | 1.7 | 0.2 | 9.42 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.66 | 58.65 | 27.43 | 0.42 | 0.15 | 7.69 | 100 |
| 12 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 4.5 | 40.27 | 43.63 | 1.52 | 0.12 | 9.97 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 4.73 | 68.2 | 14.8 | 0.21 | 0.14 | 11.91 | 100 |
| 15 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.76 | 29.28 | 49.08 | 1.81 | 0.41 | 12.66 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.84 | 47.47 | 28.60 | 1.10 | 0.80 | 16.20 | 100 |
| 18 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.34 | 28.25 | 49.81 | 2.38 | 0.25 | 12.96 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 6.32 | 56.64 | 29.98 | 0.18 | 0.01 | 6.87 | 100 |
| 21 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.27 | 36.22 | 47.37 | 1.93 | 0.18 | 8.02 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.61 | 67.53 | 15.66 | 0.18 | 0.03 | 10.98 | 100 |
| 24 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.85 | 65.93 | 19.80 | 0.18 | 0.04 | 8.23 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.52 | 39.79 | 43.25 | 1.29 | 0.12 | 10.04 | 100 |
| เฉลี่ย | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.22 | 42.46 | 38.72 | 3.53 | 0.22 | 8.84 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.87 | 54.02 | 27.73 | 3.41 | 0.14 | 8.83 | 100 |

หมายเหตุ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤ 6.3 มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม)

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม โดยนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ลักษณะที่ประเมินได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน ดังนี้

ก่อนเก็บ การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 17.3 คะแนน การเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) คะแนนคุณภาพการชิม 17.01 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 19.35 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 18.1 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

9 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 25.6 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 28.43 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

12 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 29.27 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 30.53 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

15 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 28.8 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 28.6 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

18 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 34.8 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 34.05 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

21 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 36.38 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 36.32 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

24 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 32.41 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 34.86 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากข้อมูลคุณภาพการชิมของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน โดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบมีคะแนนให้คุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มคุณภาพการชิมที่มากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 ยกเว้นในเดือนที่ 15 และเดือนที่ 24 ที่มีคุณภาพการชิมลดลงในการเก็บรักษาทั้งสองแบบ แต่เมื่อรวมคะแนนคุณภาพการชิมทั้งหมดพบว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีคะแนนรวมคุณภาพการชิมเท่ากับ 390.79 คะแนน ซึ่งมากกว่าการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาที่มีคะแนนรวมคุณภาพการชิมเท่ากับ 223.91 คะแนน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมกาแฟที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| ระยะเวลา | กรรมวิธี | Aroma (10คะแนน) | Acidity (10คะแนน) | Flavor (10คะแนน) | Body (10คะแนน) | Aftertaste (10คะแนน) | Overall (10คะแนน) | Total (55คะแนน) | t- test | CV |
|-------------------|-----------|--------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|------------|-------|
| ก่อนเก็บ รักษา | กาแฟกะลา | 3.67 | 5.33 | 2.33 | 3.00 | 2.67 | 0.30 | 17.30 | ns | 1.27 |
| | เมล็ดกาแฟ | 3.67 | 5.67 | 2.67 | 2.67 | 2.00 | 0.33 | 17.01 | | |
| 3 เดือน 2556 | กาแฟกะลา | 4.67 | 5.66 | 2.50 | 3.50 | 2.67 | 0.35 | 19.35 | ns | 1.58 |
| | เมล็ดกาแฟ | 3.67 | 5.67 | 3.00 | 3.00 | 2.10 | 0.66 | 18.10 | | |
| 6 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | เมล็ดกาแฟ | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 9 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 5.83 | 5.33 | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 0.10 | 25.60 | ns | 10.91 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.50 | 5.33 | 5.33 | 5.33 | 5.67 | 0.27 | 28.43 | | |
| 12 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 6.00 | 6.00 | 5.67 | 5.50 | 6.00 | 0.10 | 29.27 | ns | 13.15 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.50 | 6.00 | 5.67 | 5.33 | 6.00 | 1.03 | 30.53 | | |
| 15 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 6.40 | 6.30 | 5.40 | 4.90 | 5.40 | 0.40 | 28.80 | ns | 29.72 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.30 | 5.70 | 5.60 | 5.10 | 5.30 | 0.60 | 28.60 | | |
| 18 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.52 | 6.25 | 6.13 | 6.75 | 6.75 | 2.40 | 34.80 | ns | 9.83 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.06 | 6.56 | 6.25 | 6.66 | 6.44 | 2.08 | 34.05 | | |
| 21 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.36 | 6.81 | 6.76 | 6.88 | 6.73 | 2.85 | 36.38 | ns | 5.36 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.77 | 6.75 | 6.66 | 6.85 | 6.50 | 2.79 | 36.32 | | |
| 24 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.25 | 5.83 | 5.63 | 6.05 | 5.88 | 2.22 | 31.86 | ns | 16.56 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.90 | 6.00 | 6.17 | 6.73 | 6.50 | 2.41 | 34.71 | | |
| รวม 0-24 เดือน | กาแฟกะลา | | | | | | | 223.91 | | |
| | เมล็ดกาแฟ | | | | | | | 390.79 | | |

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษา โดยในเดือนมีนาคม 2560 ดำเนินการเก็บผลสดกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์นำมาแปรรูปแบบเปียก (ผลกาแฟสดที่สุกแก่ - ลอยน้ำ - ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด - หมักที่น้ำไหล 2 วัน - ชัดเมือก - ล้างน้ำสะอาด) ตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน และในเดือนกันยายน 2560 ดำเนินการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในรูปแบบที่ต่างกัน คือกรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ในถุงซึ่งเป็นถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุทึบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค มีสีเขียวย่อบน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า

1. คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟช้ากว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ คือ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 18 เดือน ส่วนการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟมีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 9 เดือน

2. การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้กาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเก็บรักษานาน 21 เดือน พบว่า กาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นจากก่อนการเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์

3. การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 ถึงเดือนที่ 15 แต่ลดลงในเดือนที่ 18 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 21 สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 12 ถึงเดือนที่ 21 แต่มี

แนวโน้มว่า การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ คือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. การเก็บรักษาทั้งสองแบบมีคะแนนให้คุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มคุณภาพการชิมที่มากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานถึง 21 เดือน

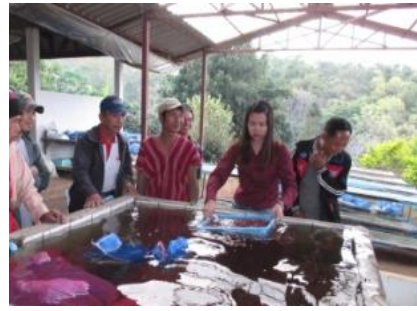
และจากผลการทดลองพบว่าสามารถเก็บรักษากาแฟได้ทั้งแบบกาแฟกะลาและแบบเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น โดยทำให้กาแฟยังคงมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ความชื้นในเมล็ดเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แม้ว่าทำให้สีของเมล็ดกาแฟเปลี่ยนแปลง มีสาเหตุจากการทดลองไม่ได้มีการคลุมถุง ทำให้กาแฟได้รับแสง มีผลให้คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟด้อยลง ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดกาแฟเก็บไว้ในถุงชนิดดังกล่าว ควรมีการบรรจุในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง ซึ่งงานทดลองดังกล่าวเหมาะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก สำหรับในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาทิเช่น ประเทศบราซิลที่ได้ทดลองเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ พบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในถุงพลาสติกสุญญากาศ (hermetic plastic sack) ร่วมกับการเพิ่ม CO₂ เข้าในบรรจุในถุง 60% ได้นาน 12 เดือน โดยยังคงรักษาคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟให้มีสีเขียวคงเดิม และทำให้กาแฟยังคงรักษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสเช่นเดิม (Fabiana Carmanini Ribeiro *et.al*, 2011) และ Jean Nicolas Wintgens (2004) กล่าวว่า การเก็บรักษาเมล็ดโดยกาแฟอะราบิกา ควรให้มีความชื้นในเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกาแฟโรบัสตาควรให้มีความชื้นในเมล็ด 13 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรถูกให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ควรเป็นห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาในที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 3 เดือน และที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1400 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 8 เดือน การลดปริมาณของ O₂ และเพิ่มปริมาณของ CO₂ ทำให้เพิ่มอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น และจากผลการทดลองของ Selmar *et al.* (2008) พบว่า การเก็บรักษากาแฟในแบบของกาแฟกะลา (parchment) และเมล็ดกาแฟ (green bean) ที่มีการแปรรูปแบบเปียก (Wet processing) แบบกึ่งเปียก (Semi-dry processing) และแบบแห้ง (Dry processing) ที่มีความชื้น 11.5 เปอร์เซ็นต์ ในกล่องแก้วสุญญากาศภายในห้องที่มีอุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 63 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเก็บรักษาในรูปแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความมีชีวิตยาวนานกว่าการเก็บรักษาในรูปแบบเมล็ดกาแฟเมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น พบว่า มีความมีชีวิตลดลง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ โดยเฉพาะน้ำตาลกลูโคส และฟรุกโตส และกรดอะมิโนบางตัว ดังนั้นความรู้สึกลิ้นหอมระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลานานอาจมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียความมีชีวิตของเมล็ด โดยปฏิกิริยา Maillard ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาอาจเป็นสาเหตุของการลดลงของสารตั้งต้นที่มีกลิ่นหอม

เนื่องจากถุงที่ใช้เก็บรักษาคือ ถุงสุญญากาศที่หนา 78 ไมครอน พบว่าในปี 2556 ราคาจำหน่ายถุงละ 125 ซึ่งมีราคาแพง และต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายโดยเฉพาะ เป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกร ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดลองต่อไป เพื่อหาชนิดถุงบรรจุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและมีราคาต่ำกว่านี้ เพื่อลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรต่อไป

ภาพผนวก



การเก็บผลผลิตกาแฟผลสด



กระบวนการสีเปียก



เก็บรักษากาแฟกะลาในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน



ลักษณะถุงที่ใช้เก็บรักษา: ถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุพอลิเอทิลีน (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค



วิธีเก็บรักษาในรูปแบบของกาแฟกะลา



วิธีเก็บรักษาในรูปแบบของเมล็ดกาแฟ (สารกาแฟ)



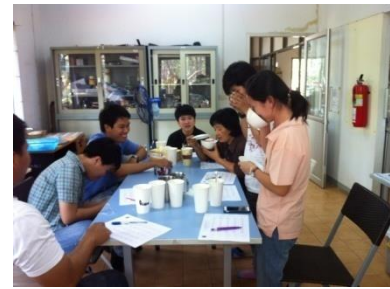
บันทึกและเก็บข้อมูลทุก 3 เดือน ได้แก่ ความชื้น สีกาแฟกะลาและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)



เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™
Portable Moisture



การประเมินลักษณะทางกายภาพ: สีกาแฟ
กะลาและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด
ข้อบกพร่อง



การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
(คุณภาพการชิม: Cup test)

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบ
เกษตรกรมีส่วนร่วม
กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรม
และผู้บริโภค
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 2 การทดสอบและสร้างผลิตภัณฑ์ชุมชน
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 2.3 การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 2.3 Study of Coffee Bean Characteristics from different source
รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-04-54

4. คณะผู้ดำเนินงาน

| | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรดันทนา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน: | นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | นายสมคิด รัตนบุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางปราณี เดชอุป | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |

5. บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะของเมล็ดกาแฟสำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณภาพกาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ และถิ่นที่ปลูก ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 โดยเก็บตัวอย่างกะแพอะราบิกาใน 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ. เชียงราย จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.น่าน จ.พะเยา และ จ.แพร่ ผลการดำเนินงานคือ ได้ข้อมูลเบื้องต้นใน ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ใน กาแฟอะราบิกาจาก 7 จังหวัด คือ จ.เชียงใหม่ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 158.71 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ด ต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 9.93 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 43 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 57 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 42.2 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟ ร่องตรงลึก 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 9.56 เปอร์เซ็นต์ สาร กาแฟรูปค่อนข้างกลม 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 1.38 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 5.03 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.49 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 8.6 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 14.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก เฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนล

ไลน์เฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ จ.เชียงใหม่ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 150.75 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 11.08 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 48.12 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 52.15 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 42.66 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟร่องตรงลึก 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 0.15 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 5.04 ปริมาณกรดทั้งหมด เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.48 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 13.14 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ จ.ลำปาง พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 147.6 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 15.03 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 46.65 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 53.35 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 47.89 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟร่องตรงลึก 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 32.07 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 1.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 4.94 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.53 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.94 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 15.38 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 149.91 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 13.41 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 18.92 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 28.65 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 21.77 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟร่องตรงลึก 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 36.67 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็ก 0.33 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH เฉลี่ย 5.0 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 5.04 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 15.62 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 13,202 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,504 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,116 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ จ.น่าน พบว่า น้ำหนักสารกาแฟ 154.44 กรัมต่อ

1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 62.06 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 37.95 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 64.11 พบสารกาแฟร่องตรงลึก 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 41.22 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 4.95 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 4.19 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 3.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 14.75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 4,883 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 153 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,192 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ จ.พะเยา พบว่า น้ำหนักสารกาแฟ 158.97 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 631 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 13.92 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 66.5 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 33.5 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 45.5 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟร่องตรงลึก 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 32 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 5.13 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 5.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 14.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีน เฉลี่ย 13,1670 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 6,418 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 143 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,450 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ จ.แพร่ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟ 168.3 กรัมต่อ 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) 12.83 เปอร์เซ็นต์ พบร่องกะลาตรง 55 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้ง 45 เปอร์เซ็นต์ พบกะลารูปรียาว 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลม 64.5 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟร่องตรงลึก 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึก 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้น 26.5 เปอร์เซ็นต์ พบสารกาแฟรูปกลมป้อม 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลม 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรี 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก มีค่า pH เฉลี่ย 5.2 ปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่างเฉลี่ย 5.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 4.5 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 16.31 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 13,500 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิกเฉลี่ย 5,760 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิกเฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลนเฉลี่ย 7,758 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ โดยเป็นข้อมูลเบื้องต้นในกลุ่มตัวอย่างในกาแฟอะราบิกาจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ ซึ่งยังมีอีกหลายแหล่งที่ยังไม่ได้เข้าดำเนินการ เนื่องจากมีวันและเวลาที่จำกัด ดังนั้นต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นเป็นกลุ่มที่จำเพาะเจาะจงมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา เมล็ดกาแฟ

6. คำนำ:

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟได้แก่ พันธุ์ สภาพแวดล้อม การปฏิบัติดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว กรรมวิธีในการคั่ว และการปรุงแต่ง (De Geus, 1973) ทั่วโลกนิยมปลูกกาแฟสายพันธุ์อะราบิกามากที่สุดในโลก (ร้อยละ 70) เนื่องจากมีรสชาติและมีกลิ่นหอมมาก มีปริมาณคาเฟอีนน้อย ชอบอากาศเย็น นิยมนำมาทำกาแฟคั่วสด แต่ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ประเทศไทยในปี 2556 พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์โรบัสต้าร้อยละ 78 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัด ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ พังงา ส่วนพันธุ์อะราบิกามีเพียงร้อยละ 22 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำปาง น่าน พะเยา ตาก เพชรบูรณ์ เป็นต้น เป็นต้นจึงทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นด้วย และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ประเทศไทยจะต้องเปิดตลาดให้นำเข้ากาแฟเสรี โดยลดภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปเหลือร้อยละ 5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ ซึ่งคาดว่าจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟในประเทศ ผู้ประกอบการแปรรูปกาแฟไทยอาจจะนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปจากต่างประเทศ แทนการรับซื้อในประเทศ ประเทศคู่แข่งในการผลิตกาแฟของไทย ได้แก่ ประเทศเวียดนามและอินโดนีเซียสามารถผลิตกาแฟที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนการผลิตต่ำกว่า การผลิตกาแฟของไทยจึงไม่สามารถแข่งขันกับเวียดนามได้ และเนื่องจากปัจจุบันสวนกาแฟของไทยร้อยละ 70 ของกาแฟโรบัสต้าเป็นสวนผสม ซึ่งเกษตรกรขาดการบำรุงรักษา ส่งผลให้ผลผลิตต่ำเฉลี่ยไร่ละ 136 กิโลกรัมในขณะที่สวนที่ปลูกเป็นสวนเดี่ยวประมาณร้อยละ 30 ของกาแฟโรบัสต้าทั้งหมดให้ผลผลิตถึง 250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีเนื้อที่ปลูกน้อยกว่าสวนผสมมาก ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศจึงต่ำ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรและผู้จำหน่ายกาแฟทั้งระบบให้สามารถแข่งขันได้ จำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกาแฟของประเทศไทย โดยการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณค่ากาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ วิถีชีวิต และถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม กาแฟเฉพาะถิ่นเป็นสินค้าประจำจังหวัด

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่
 - 1.1 ผลสดและกะลากาแฟอะราบิกา
 - 1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชั้นวาง เป็นต้น
2. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ
3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการ

นำตัวอย่างเมล็ดกาแฟดิบกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกทั้งกาแฟอะราบิกา วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพและคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่

1. ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติแบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 (ตารางที่ 1) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดขีด (ตารางที่ 2) ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวกกลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลมกลมรี ยาวเล็ก) ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ

ตารางที่ 1 ขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า

| รหัสขนาด (เกรด) | ขนาดของเมล็ดกาแฟ (mm) | เมล็ดกาแฟที่ค้างอยู่บนตะแกรงร่อนหมายเลขต่าง ๆ ตามมาตรฐาน ISO41510:1991 (sieve No.) |
|--------------------|--------------------------|---|
| 1 | ≥7.1 | 18 |
| 2 | 6.3 - <7.1 | 16 |
| 3 | 5.6 - <6.3 | 14 |
| 4 | <5.6 | - |

ตารางที่ 2 เกณฑ์ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า

| ข้อบกพร่อง | สัดส่วนโดยน้ำหนัก (%) |
|-------------------|-----------------------|
| เมล็ดดำ | 0.5 |
| เมล็ดขึ้นรา | 0.5 |
| เมล็ดแตก | 1.5 |
| เมล็ดถูกแมลงทำลาย | 0.5 |
| ผลกาแฟแห้ง | 0.5 |
| สิ่งแปลกปลอม | 0.5 |
| ข้อบกพร่องรวม | 3 |

2. คุณภาพของกาแฟอาราบิก้า ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Class 1.1 (สูง), Class 1.2 (ปานกลาง), Class 1.3 (ต่ำ) และ Class 1.4(พอใช้) คือ

: Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

: Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

3. องค์ประกอบทางเคมี ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ผลการเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร กรมวิชาการเกษตร ดังนี้

3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC และ SC
การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ : คุณสมบัติทางกายภาพ หน่วย : ร้อยละ

| ที่ | รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | วิธีการวิเคราะห์ | เครื่องมือ |
|-----|---|--------------|---|---------------|
| 1. | ค่าที่แสดงความเป็นกรดเป็นเบสของสารเคมีจากปฏิกิริยาของไฮโดรเจนไอออน (H ⁺) หรือไฮโดรเนียมไอออน (H ₃ O ⁺) / Positive potential of the Hydrogen ions | pH | วัดความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว | pH meter |
| 2. | ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ) / Total Acid content | TAC | Titration | Dosimat |
| 3. | ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายได้ในน้ำ / Alkalinity of the soluble ash | AA | Titration | Dosimat |
| 4. | สารประกอบไนโตรเจน/ Nitrogen contain | Nc | Titration | Dosimat |
| 5. | ค่าสีที่พื้นผิว / Color | C (L,a,b) | Color Method | Color test |
| 6. | ปริมาณน้ำ-ความชื้น / Moisture content | MC | Moisture Method | Moisture test |
| 7. | ปริมาณน้ำตาล / Sugar content | SC | Density and Table | Densitometer |

3.2 คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri, PAHs (Pye, B[a]P, Flu, B[b]f) และ OTA
การวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ : คุณสมบัติทางเคมี หน่วย: มก./ล.

| ที่ | รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | วิธีการวิเคราะห์ | เครื่องมือ |
|-----|--|--------|----------------------|-------------|
| 1 | <u>กลิ่น / Olfactive</u> | | | |
| 1.1 | <u>ฟิวแรน (Polychlorinated dibenzofurans PCDFs) /Furans</u> เกิดจาก : กระบวนการผลิตเคมีภัณฑ์ กระบวนการเผาไหม้ของหมุ่สูงทุกชนิด กระบวนการทางชีวภาพ (การย่อยสลายและการหมัก) ความเป็นพิษ : สารก่อมะเร็ง พิษต่อระบบประสาท พิษต่อภูมิคุ้มกัน ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ ความผิดปกติในทารก (ผิวหนังและเยื่อเมือสัมผัสมากกว่าปกติ เล็บมือและเท้ามีสีเข้มและผิดปกติรูปร่าง ขับสารออกมากกว่าปกติ เยื่อบุตาอักเสบ เหงือกมีการบวมขยายใหญ่ ลักษณะของฟันที่เกิดขึ้นเร็วกว่าปกติหรือไม่มีฟันแท้ขึ้น และรากฟันรูปร่างผิดปกติ) ค่ามาตรฐาน : 200-300 | Fur | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| 1.2 | <u>ไพริดีน (C₅H₅N) / Pyridine</u> สถานะ : ของเหลว สีใสไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ความเป็นพิษ : ทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ง่วงซึม ระบบหายใจล้มเหลว ความดันโลหิตต่ำ และหายใจติดขัด ผิวหนังเกิดการระคายเคือง ผื่นแดง ปวดแสบปวดร้อน และเกิดแผลไหม้อย่างรุนแรง กินหรือกลืนเข้าไปอาจทำให้เสียชีวิตได้ มีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง มึนงง ระคายเคืองต่อกระเพาะอาหาร และถ้าใส่ สัมผัสถูกตาทำให้ระคายเคืองอย่างรุนแรงหรือแผลไหม้ ตาแดง ปวดตา และสายตา พร่ามัว การสัมผัสอย่างเรื้อรัง ทำให้ไตและตับถูกทำลาย สารนี้ไม่มีระบุในบัญชีรายชื่อสารก่อมะเร็งของ NTP IARC OSHA ค่ามาตรฐาน : 0-1,500 | Pyr | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| 2 | <u>รสชาติ / Gustative</u> | | | |

| | | | | |
|---|--|-------|----------------------|-------------|
| | <p>2.1 คาเฟอีน ($C_8H_{10}N_4O_2$) /Caffeine</p> <p>สถานะ : สารในกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloids) เป็นสารที่ไม่มีสีไม่มีกลิ่น สถานะบริสุทธิ์ จะมีสีขาวเป็นผง และมีรสขมจัด</p> <p>ประโยชน์ :เป็นสารกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางและเมแทบอลิซึมหรือกลไกการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย เพื่อลดความง่วง ความเหนื่อยล้า และกระตุ้นเส้นประสาท เพิ่มการตื่นตัวของร่างกาย กระตุ้นการทำงานในสมอง ทำให้กลไกการคิดรวดเร็วและมีสมาธิ</p> <p>ความเป็นพิษ : เป็นยากำจัดศัตรูพืชโดยธรรมชาติ เพราะออกฤทธิ์ทำให้อัมพาต และสามารถฆ่าแมลงบางชนิดได้ การบริโภคคาเฟอีนปริมาณมากเป็นเวลานาน นำไปสู่ภาวะเสพติดคาเฟอีน (caffeinism) คือกระสับกระส่าย วิดกกังวล กล้ามเนื้อกระตุก นอนไม่หลับ ใจสั่น เป็นต้น ทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กอักเสบ และโรคน้ำย่อยไหลย้อนกลับ</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 11,500-23,500</p> | Caff | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| | <p>2.2 กรดควินิก ($C_7H_{12}O_6$) / Quinic acid</p> <p>สถานะ : เป็นสารพอลิฟีนอล ในกลุ่มกรดฟีนอลิก (phenolic acids) จัดเป็นสารพฤษเคมีละลายได้ในน้ำ</p> <p>ประโยชน์ : ใช้เป็นยาสมานแผล เป็นวัสดุเริ่มต้นสำหรับการสังเคราะห์ยาสำหรับการรักษาโรคไข้หวัดใหญ่ A และ B สายพันธุ์ ที่เรียกว่า Tamiflu</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 4,300-8,500</p> | QA | มาตรฐาน/ Standard | Spec- UV |
| | <p>2.3 กรดคลอโรจินิก / Chlorogenic Acid</p> <p>สถานะ : เป็นเอสเทอร์ของกรด caffeic และกรด quinic</p> <p>ประโยชน์ : เป็นปัจจัยสำคัญในการเผาผลาญอาหารของพืช เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งเนื้องอก เป็นสารออกฤทธิ์ ด้านการติดเชื้อ ป้องกันไวรัส ป้องกันแบคทีเรีย มีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำ ใช้ผลิตยา อาหาร และเครื่องสำอาง</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 0-150</p> | CA | มาตรฐาน/ Standard | Spec- UV |
| | <p>2.4 ไตรโกเนลโลน ($C_7H_7NO_2$) / Trigonelline</p> <p>สถานะ : เป็นสารอัลคาลอยด์ (alkaloid)</p> <p>ประโยชน์ : เป็นสารที่ทำให้กาแฟมีกลิ่นหอมและรสขม ป้องกันแบคทีเรีย และการก่อตัวของแบคทีเรีย จึงช่วยป้องกันฟันผุได้ มีฤทธิ์ลดน้ำตาล, กระตุ้นระบบประสาท ทำให้หน่วยความจำดีขึ้น ต้านเชื้อไวรัส ป้องกันมะเร็ง ช่วยลดการอักเสบ หู และการรวมตัวของเกล็ดเลือด</p> <p>ค่ามาตรฐาน : 3,000-12,500</p> | Tri | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| 3 | <p>PAH group หรือ PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon)</p> <p>สถานะ : เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์</p> <p>ความเป็นพิษ: เป็นสารก่อมะเร็ง</p> | | | |
| | <p>3.1 ไพรีน (Pyrene)</p> <p>สถานะ : ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์</p> <p>ความเป็นพิษ: เป็นพิษต่อดับและไต</p> | Pye | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| | <p>3.2 เบนโซเอไพรีน (Benzo[a]pyrene)</p> <p>สถานะ : เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์</p> <p>ความเป็นพิษ : เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง</p> | B[a]P | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| | <p>3.3 ฟลูออแรนทีน (Fluoranthene)</p> <p>สถานะ : เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ</p> <p>ความเป็นพิษ : เป็นสารก่อมะเร็ง</p> | Flu | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |

| | | | | |
|---|---|-------|----------------------|-------------|
| | 3.4 เบนโซปีฟลูโอแรนทีน (Benzo[b]fluoranthene) สถานะ : เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน ความเป็นพิษ : เป็นสารก่อมะเร็ง | B[b]f | มาตรฐาน/ Standard | HPLC- UV |
| 4 | โอคราท็อกซิน เอ(Ochratoxin A) สถานะ : เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา <i>Aspergillus ochraceus</i> (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ <i>Penicillium viridicatum</i> (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ความเป็นพิษ เกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง | OTA | มาตรฐาน/ Standard | LC-MS |

3.3 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

3.3.1 เปรียบเทียบกลิ่น ด้วยเครื่อง E-nose ได้แก่ E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP และ E-TR
การวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีในกาแฟ : คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| รายการวิเคราะห์ | ตัวย่อ | Chem. Substance | Note |
|--------------------------------|--------|---------------------------------|----------------------------|
| E-nose (Aroma analysis) | | | |
| 1. Garden Peas | E-VG | 2-Methoxy-3-isopropylpyrazine | Light Roast |
| 2. Blackcurrant | E-FB | 3-mercapto-3methylbutyl formate | Vivacity and Sprightliness |
| 3. Butter | E-AB | Butanedione | Great Arabica |
| 4. Caramel | E-TC | Furaneol | Powerful flavor |
| 5. Roasted peanuts | E-TRP | | Greek taste |
| 6. Roasted coffee | E-TR | furfuryl mercaptan | Voluptuous note |

3.3.2 เปรียบเทียบด้วยการชิม ตมกลิ่น และสายตา (Simple Sensorial Analysis) ด้วยการให้คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้แก่ Visual = Color (Dark/ Medium/ Mind), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup), Olfactive = Aromatic (Fruity/ Flowery), Evolution, Persistency (in seconds after smell), Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink), General Impression = Quality, Coffee Varieties

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

ห้องปฏิบัติการ บริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยและพัฒนากาแฟแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี พ.ศ. 2554-2557 ดำเนินการเก็บตัวอย่างกะแพะรายปีจำนวน 27 ตัวอย่าง ใน 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 2 ตัวอย่าง) สำหรับปี พ.ศ. 2558 ดำเนินการเก็บตัวอย่างกะแพะรายปีจำนวน 26 ตัวอย่าง ใน 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 2 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 2 ตัวอย่าง) สำหรับปี พ.ศ. 2558

จ.แพร่ (จำนวน 1 ตัวอย่าง) และ จ.พะเยา (จำนวน 1 ตัวอย่าง) โดยในปี พ.ศ. 2554-2557 ดำเนินการเก็บตัวอย่างกาแฟในรูปกาแฟกะลา ส่วนในปี พ.ศ. 2558 ดำเนินการเก็บตัวอย่างในรูปกาแฟผลสด และนำมาแปรรูป 3 วิธีคือ ได้แก่ แบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คั้น-ขัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คั้น-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลอยน้ำ-ตากแดด) คือ

ลักษณะทางกายภาพ

จ.เชียงใหม่ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.04 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.72 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.71 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 9.93 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.77 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.80 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 1.23 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.89 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 3.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.15 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 2.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.53 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 57 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.2 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 9.56 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียวและสีเหลืองแกมเขียว (ตารางภาคผนวกที่ 1-3)

จ.เชียงราย พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.15 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.57 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 150.75 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 11.08 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.21 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 43.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.42 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.49 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 1.36 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.13 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.55 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.64 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 48.12 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 52.15 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.66 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.15 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลาพบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียวและสีเหลืองแกมเขียว (ตารางภาคผนวกที่ 7-9)

จ.ลำปาง พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11.07 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.33 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 147.6 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 15.03 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.74 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.88 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.37 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.79 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 1.35 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.74 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.24 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 46.65 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 53.35 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 47.89 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32.07 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลม

ป้อมคิดเป็น 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) สีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow)(ตารางภาคผนวกที่ 13-15)

จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.21 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 11.53 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 149.91 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.41 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 27.29 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.68 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.05 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.72 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.93 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 18.92 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 28.65 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปเรียวยาวคิดเป็น 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 21.77 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 36.67 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow) (ตารางภาคผนวกที่ 19-21)

จ.น่าน พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 12.1 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 154.44 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 42.26 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.1 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.52 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.17 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.53 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.16 เปอร์เซ็นต์ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 62.06 เปอร์เซ็นต์ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 37.95 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปเรียวยาวคิดเป็น 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.11 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 41.22 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียก พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)(ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

จ.แพร่ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 9.8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ 10.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 168.3 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 12.83 เปอร์เซ็นต์เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 20.76 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 59.22 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.29 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของ

เมล็ดดำคิดเป็น 0.34 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 1.93 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 1.57 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดชืดคิดเป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 26.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียกและแบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)(ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

จ.พะเยาพบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 7.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 10.00 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.97 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 631 เมล็ดเมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.92 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 43.94 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 32.52 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.76 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 2.24 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 6.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.45 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีเมล็ดชืด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 66.5 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 33.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 45.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่ามีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green)(ตารางภาคผนวกที่ 25-27)

ลักษณะคุณภาพของกาแฟอะราบิกา

ดำเนินการทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ Class 1.1 (สูง), Class 1.2 (ปานกลาง), Class 1.3 (ต่ำ) และ Class 1.4 (พอใช้) ดำเนินการทดสอบ 2 ปีคือ ปี 2557 และ ปี 2558 โดยปี 2557 เป็นตัวอย่างกาแฟของเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งพบว่า

จ.เชียงใหม่ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และยังพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 (ตารางภาคผนวกที่ 4)

จ.เชียงราย ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 และ Class 1.3 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบ

กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) เช่นเดียวกับ จ.เชียงใหม่ ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 10)

จ.ลำปาง ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 16)

จ.แม่ฮ่องสอน พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 และ Class 1.3 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีการปนเปื้อนของสารเคมี (Chemical) มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) กลิ่นกระสอบ (Baggy) กลิ่นดิน (Earthy) กลิ่นหญ้าสด (Green Grassy) กลิ่นธัญพืช (Cereal) และกลิ่นอับชื้น (Musty) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 และ Class 1.3 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 ยกเว้น 1 สถานที่ (ตารางภาคผนวกที่ 22)

จ.น่าน ปี 2557 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และพบว่า มีกลิ่นที่เกิดจากการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (Fermented) และกลิ่นดิน (Earthy) ดังนั้นในปี 2558 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างใหม่และพบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ใน Class 1.2 เช่นเดิม แต่ไม่พบข้อบกพร่องเหมือนในปี 2557 (ตารางภาคผนวกที่ 28)

จ.แพร่ ปี 2557 ไม่ได้เก็บตัวอย่าง สำหรับปี 2558 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 28)

จ.พะเยา ปี 2557 ไม่ได้เก็บตัวอย่าง สำหรับปี 2558 พบว่า ได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 โดย Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 28)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติทางกายภาพ

ได้แก่ pH ปริมาณกรดทั้งหมด (Total Acid Content: TAC) ความเป็นต่างของเถ้าที่ละลายได้ในน้ำ (Alkalinity of the soluble ash: AA) สารประกอบไนโตรเจน (Nitrogen contain: NC) ค่าสีที่พื้นผิว (Color) ปริมาณความชื้น (Moisture Content: MC) และปริมาณน้ำตาล (Sugar Content: SC) ดำเนินการทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งพบว่า

แต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีค่าปริมาณน้ำตาล (SC) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียก และแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 29)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติทางเคมี

ได้แก่ ฟิวแรน(Furans: Fur) ไพริดีน (Pyridine: Pyr) คาเฟอีน (Caffeine: Caff) กรดควินิก (Quinic acid: QA) กรดคลอโรจินิก (Chlorogenic acid: CA) ไตรโกเนลโลน(Trigonelline: Tri) สารประกอบกลุ่ม PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon: PAHs) ได้แก่ ไพรีน(Pyrene: Pye) เบนโซเอไพรีน (Benzo[a]pyrene:B[a]P) ฟลูออแรนทีน(Fluoranthene: Flu) เบนโซฟีฟลูออแรนทีน(Benzo[b]fluoranthene: B[b]f) และ โอคราที่อกซิน เอ (Ochratoxin A: OTA) ดำเนินการทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งพบว่า

จ.เชียงใหม่ ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 753 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.0012 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.001 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซฟีฟลูออแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราที่อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณฟิวแรน (Fur) ปริมาณไพริดีน (Pyr) กรดควินิก (QA) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ปริมาณกรดคลอโรจินิก (CA) กรดควินิก (QA) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 5 และ 6)

จ.เชียงราย ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 262 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 768 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซฟีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราที่อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกันแต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณไพริดีน (Pyr) และ ปริมาณไตรโกเนลโลน (Tri) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีปริมาณคาเฟอีน (Caff) ปริมาณกรดควินิก (QA) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 11 และ 12)

จ.ลำปาง ทั้ง 3 วิธี พบว่าทำให้ได้สารกาแฟที่มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 240 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน(Pyr) เฉลี่ย 653 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน(Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก(QA) เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน(Tri) เฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน(Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน(Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซฟีฟลูออแรนทีน(B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราที่อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีแต่ละชนิดมีค่าต่างกัน(ตารางภาคผนวกที่ 17 และ 18)

องค์ประกอบทางเคมี: คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis

ได้แก่ 1) คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส โดยใช้ E-nose (Aroma analysis) คือ ถั่วลิสงคั่ว (Garden Peas: E-VG) แบลคเคอเรนท (Blackcurrant: E-FB) เนย (Butter: E-AB) คาราเมล (Caramel: E-TC) ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts: E-TRP) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee: E-TR) 2) คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส (Numerate sensorial) โดยการประเมินทางสายตา (Visual) การดมกลิ่น (Olfactive) การชิม (Gustative) และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) ซึ่งมีระดับการให้คะแนน 1-5 ดำเนินการทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร กรมวิชาการเกษตร ซึ่งดำเนินการทดสอบในปี 2558 เป็นกาแฟที่เก็บในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูป ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหิยะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคือ

จ.เชียงใหม่ คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลิสงคั่ว (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.4 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.4 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.2 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสคือ 3.2 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เนย (Butter) กาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียก และแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 6)

จ.เชียงใหม่ รายคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลิสงคั่ว (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณคาราเมล (Caramel) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12)

จ.ลำปาง คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลิสงคั่ว (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.5 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.4 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณเนย (Butter) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 18)

จ.แม่ฮ่องสอน คุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลิสงคั่ว (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติน้ำทางประสาทสัมผัส (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.1 และ

ความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.2 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เนย(Butter) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 24)

จ.น่านคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 27เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย28เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 4การชิม (Gustative) เฉลี่ย2.8และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เนย(Butter) และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

จ.แพร่คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 28เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย23เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย28เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.7 การชิม (Gustative) เฉลี่ย3.2และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณคาราเมล (Caramel) ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

จ.พะเยาคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 วิธี ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา(Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์แบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย22เปอร์เซ็นต์เนย (Butter) เฉลี่ย30เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.8 การชิม (Gustative) เฉลี่ย3.7และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.5คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.5 และพบว่า ทั้ง 3 วิธีการแปรรูป มีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดต่างกัน แต่มีแนวโน้มพบว่า วิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณแบคเคอเรนท์ (Blackcurrant) และคาราเมล (Caramel) สูงกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ แต่ก็พบว่าวิธีการแบบแห้ง ทำให้มีกลิ่นและปริมาณถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts)ต่ำกว่าวิธีการแบบกึ่งเปียกและแบบเปียกตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 30)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากผลการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก พบว่า

1. ได้ข้อมูลลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะคุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ในกาแฟอาราบิก้าจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ พบว่า มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ

จ.เชียงใหม่ ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.71 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 634 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 9.93 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.77 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.80 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์ และเกรด

4 คิดเป็น 1.23 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแพะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 57 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแพะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.8 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.2 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแพ พบสารกาแพร่องตรงลึกคิดเป็น 20.54 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องตรงตื้นคิดเป็น 22.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.43 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพร่องโค้งตื้นคิดเป็น 23.37 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแพ พบสารกาแพรูปกลมป้อมคิดเป็น 9.56 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44.79 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปกลมรีคิดเป็น 45.04 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแพะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแพ พบว่ามีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียวและสีเหลืองแกมเขียว ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแพและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแพและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่ามีค่า pH เฉลี่ย 5.03 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 4.49 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.76 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.35 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.58 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.97 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 8.6 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 14.94 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่ามีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน (Pyr) เฉลี่ย 753 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 16,853 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 6,243 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 131 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 6,569 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.0012 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.001 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอแรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้ (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.4 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.4 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.2 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้คือ 3.2 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.เชียงราย ลักษณะทางกายภาพ พบว่ามีน้ำหนักสารกาแพต่อ 1000 เมล็ดคือ 150.75 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 660 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 11.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.21 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 43.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.42 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.49 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแพะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 48.12 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 52.15 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแพะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 57.34 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 42.66 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแพ พบสารกาแพร่องตรงลึกคิดเป็น 16.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องตรงตื้นคิดเป็น 20.29 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องโค้งลึกคิดเป็น 35.95 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพร่องโค้งตื้นคิดเป็น 27.7 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแพ พบสารกาแพรูปกลมป้อมคิดเป็น 15.21 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 52.03 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปกลมรีคิดเป็น 32.59 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.15 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแพะลา พบว่ามีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแพ พบว่ามีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่ามีสีแกมเขียว

และสีเหลืองแกมเขียว ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรกรรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.04 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 4.48 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.7 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.33 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.39 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 13.14 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 262 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน (Pyr) เฉลี่ย 768 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 16,122 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 5,997 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,343 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.ลำปาง ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีน้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 147.6 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 688 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 15.03 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 31.74 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.88 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.37 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.79 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 46.65 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 53.35 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 52.11 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 47.89 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 15.2 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 16.14 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 37.54 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32.07 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.66 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 54.05 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 29.08 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) สีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ใน 2 ระดับคือ ระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรกรรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า ค่า pH เฉลี่ย 4.94 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 4.53 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 36.7 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 8.23

ค่าสีเหลือง (b^*) เฉลี่ย 3.89 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 2.26 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.94 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 15.38 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 240 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน (Pyr) เฉลี่ย 653 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 6,061 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจินิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,118 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 32 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้ (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.9 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.5 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.3 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.4 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรับรู้คือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.แม่ฮ่องสอน ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 10.21 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 11.53 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 149.91 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 668 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.41 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 27.29 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 44.68 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 3.05 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.69 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 5.72 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 2.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.86 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขีดคิดเป็น 0.93 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 18.92 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 28.65 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 28.31 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 21.77 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 10.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 39.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 36.67 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 1.67 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 20.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 77.67 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟรูปยาวเล็กคิดเป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียกและแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองอ่อน (Pale Yellow) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ใน 2 ระดับคือ ระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ และ Class 1.3 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.0 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 4.60 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 36.35 ค่าสีแดง (a^*) เฉลี่ย 7.81 ค่าสีเหลือง (b^*) เฉลี่ย 3.33 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 2.01 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 5.04 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 15.62 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 237 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน (Pyr) เฉลี่ย 703 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,202 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 5,504

มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 149 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,116 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอร์เรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.3 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.1 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกรดับการให้คะแนนคือ 3.2 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.น่าน ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 11 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 12.1 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 154.44 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 643 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 42.26 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 37.1 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.52 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.17 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 4.53 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 3.59 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 1.16 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 62.06 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 37.95 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.89 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.11 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 13.28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 11.95 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 33.56 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 41.22 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 16.22 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63.33 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 20.45 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) แบบกึ่งเปียก พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่า มีสีแกมเขียว (Greenish) และสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 4.95 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 4.19 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.89 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.67 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.96 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.68 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 3.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 14.75 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 254 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพรีดีน (Pyr) เฉลี่ย 747 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 15,167 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 4,883 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 153 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,192 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูโอแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราโทอกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial

Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 2.8 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 4 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 2.8 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.พะเยา ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีความชื้นกาแฟกะลา 7.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแฟ 10.00 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ดคือ 158.97 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 631 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 13.92 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 43.94 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 32.52 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 0.76 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 2.24 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 6.08 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.45 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีเมล็ดขีด ลักษณะร่องของกาแฟกะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 66.5 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 33.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแฟกะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 54.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 45.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแฟ พบสารกาแฟร่องตรงลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องตรงตื้นคิดเป็น 48.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟร่องโค้งลึกคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟร่องโค้งตื้นคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแฟ พบสารกาแฟรูปกลมป้อมคิดเป็น 42.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ สารกาแฟรูปกลมรีคิดเป็น 13.5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแฟรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแฟกะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแฟ พบว่า มีสีแตกต่างกันกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) แบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.13 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.03 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 5.20 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 35.34 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 7.23 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 2.15 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.9 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 14.44 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 243 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน (Pyr) เฉลี่ย 702 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,1670 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 6,418 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 143 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,450 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pyr) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซปีฟลูออแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอเรนท (Blackcurrant) เฉลี่ย 22 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.8 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.7 และ

ความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.5 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.5 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

จ.แพร์ ลักษณะทางกายภาพ พบว่า มีความชื้นกาแพะลา 9.8 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสารกาแพ 10.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสารกาแพต่อ 1000 เมล็ดคือ 168.3 กรัม จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 606 เมล็ด เมล็ดกลม (Peaberry) คิดเป็น 12.83 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดปกติที่แบ่งเป็น 4 เกรดคือ เกรด 1 คิดเป็น 20.76 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 คิดเป็น 59.22 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 คิดเป็น 2.29 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 4 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องมีข้อบกพร่องของเมล็ดดำคิดเป็น 0.34 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกคิดเป็น 1.93 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสามเหลี่ยมคิดเป็น 1.57 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแมลงทำลายคิดเป็น 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดชืดคิดเป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของกาแพะลา พบร่องกะลาตรงคิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ ร่องกะลาโค้งคิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของกาแพะลา พบกะลารูปรียาวคิดเป็น 35.5 เปอร์เซ็นต์ กะลารูปกลมคิดเป็น 64.5 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะร่องของสารกาแพ พบสารกาแพร่องตรงลึกคิดเป็น 14.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องตรงตื้นคิดเป็น 46.5 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพร่องโค้งลึกคิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแพร่องโค้งตื้นคิดเป็น 26.5 เปอร์เซ็นต์ รูปทรงของสารกาแพ พบสารกาแพรูปกลมป้อมคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปค่อนข้างกลมคิดเป็น 63 เปอร์เซ็นต์ สารกาแพรูปกลมรีคิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีสารกาแพรูปยาวเล็ก ลักษณะสีของกาแพะลา พบว่า มีสีเหลือง (Yellow) สีของสารกาแพ พบว่า มีสีแตกต่างขึ้นกับวิธีการแปรรูปคือ แบบเปียกและแบบกึ่งเปียก พบว่ามีสีเขียว (Green) และสีแกมเขียว (Greenish) และแบบแห้ง พบว่ามีสีเหลืองแกมเขียว (Yellow Green) ลักษณะคุณภาพ จำแนกโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในได้รับการจำแนกอยู่ในระดับ Class 1.2 ซึ่งหมายถึง มีกลิ่นกาแพและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแพและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ องค์ประกอบทางเคมี โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตรได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีค่า pH เฉลี่ย 5.2 ปริมาณกรดทั้งหมด (TAC) เฉลี่ย 0.02 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณต่าง (AA) เฉลี่ย 5.44 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสว่างของสี (L) เฉลี่ย 38.32 ค่าสีแดง (a*) เฉลี่ย 8.9 ค่าสีเหลือง (b*) เฉลี่ย 5.97 ปริมาณความชื้น (MC) เฉลี่ย 1.86 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาล (SC) เฉลี่ย 4.5 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณไนโตรเจน (NC) เฉลี่ย 16.31 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีสารฟิวแรน (Fur) เฉลี่ย 227 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไพริดีน (Pyr) เฉลี่ย 678 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาเฟอีน (Caff) เฉลี่ย 13,500 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดควินิก (QA) เฉลี่ย 5,760 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก (CA) เฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ไตรโกเนลโลน (Tri) เฉลี่ย 7,758 มิลลิกรัมต่อลิตร สารกลุ่ม PAHs ได้แก่ ปริมาณไพรีน (Pye) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบสารเบนโซเอไพรีน (B[a]P) ปริมาณฟลูออแรนทีน (Flu) เฉลี่ย 0.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และพบปริมาณสารเบนโซไพลูโอแรนทีน (B[b]f) ในปริมาณที่น้อยมาก สำหรับสาร โอคราท็อกซิน เอ (OTA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 1 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยเครื่อง E-nose และวิธี Simple Sensorial Analysis พบว่า ให้กลิ่นและปริมาณได้แก่ ถั่วลันเตา (Garden Peas) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ แบลคเคอร์เรนท์ (Blackcurrant) เฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ เนย (Butter) เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ คาราเมล (Caramel) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงคั่ว (Roasted peanuts) เฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และ กาแฟคั่ว (Roasted coffee) เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติความรู้สึก (Numerate sensorial) ระดับการให้คะแนน 1-5 ซึ่งมีค่าการประเมินทางสายตา (Visual) เฉลี่ย 3.0 การดมกลิ่น (Olfactive) เฉลี่ย 3.7 การชิม (Gustative) เฉลี่ย 3.2 และความพึงพอใจทั่วไป (General Impression) เฉลี่ย 3.3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติความรู้สึกคือ 3.3 (ตารางภาคผนวกที่ 31)

2. จากข้อมูลข้อบกพร่อง ทำให้ทราบว่า เกษตรกรมีปัญหาอย่างไร มีการจัดการอย่างไรโดยเฉพาะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า มีผลต่อการประเมินการแบ่งเกรดขึ้นคุณภาพของกาแพะราบิกาเป็นอย่างมาก ทำให้กาแพโดนตีเกรดขึ้นคุณภาพที่ต่ำลง ดังนั้นหากมีการจัดการที่ดี พบว่า กาแพได้รับการรับรองให้มีเกรดขึ้นคุณภาพสูงขึ้น

3. เป็นข้อมูลเบื้องต้นในกลุ่มตัวอย่างในกาแพอะราบิกจาก 7 จังหวัดภาคเหนือ ซึ่งยังมีอีกหลายแหล่งที่ยังไม่ได้เข้าดำเนินการ เนื่องจากมีวันและเวลาที่จำกัด ดังนั้นต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นเป็นกลุ่มที่จำเพาะเจาะจงมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

4. ทำให้ทราบข้อมูลโดยเฉพาะคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณคาเฟอีน (Caffeine) กรดควินิก (Quinic acid) กรดคลอโรจีนิก (Chlorogenic acid) ไตรโกเนลโลน (Trigonelline) ซึ่งพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 20-31 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำพันธุ์ที่ทางกรมวิชาการเกษตรดำเนินการไปปลูกทดสอบในพื้นที่ดังกล่าว เพราะพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรที่ได้มีการพัฒนามีคุณสมบัติดังกล่าว 40-75 เปอร์เซ็นต์ (อุทัย และคณะ, 2556) เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรในอนาคต

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบ่งชี้คุณภาพของกาแฟที่ปลูกในแปลงปลูกของตน

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

อุทัย นพคุณวงศ์ มานพ หาญเทวี สอนง จรินทร์ สากล มีสุข ศิริพร หัสสร้างสี่ และฉัตรตนา ข่มอาวุธ. 2556.

โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีผสมพันธุ์. รายงานการวิจัยและพัฒนาการเกษตรฉบับสมบูรณ์ ภายใต้งบประมาณทุนวิจัยของสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)

De Gues, J.G. 1973. Fertilizer guide for the Tropical and Subtropical Farming Centre. d' Etude de L' Azote, Zurich. Switzerland. 440-473.

13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ลักษณะทางกายภาพ : ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดชืด เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติ แบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงใหม่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | สถานที่ | ความชื้น กาแฟ กะลา(%) | ความชื้น สาร กาแฟ (%) | น.น.สาร กาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | จำนวน เมล็ดต่อ น.น.100 กรัม(เมล็ด) | เมล็ด ดำ (%) | เมล็ด แตก (%) | เมล็ด สามเหลี ยม(%) | เมล็ด แมลง ทำลาย (%) | เมล็ด ชืด(%) | รวม (%) | เมล็ด กลม (%) | เมล็ดปกติ(%) | | | | ข้อบก พร่อง (%) | รวม (%) |
|-----|--|-----------------------------|--------------------------------|--|---|--------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | เกรด 1 | เกรด2 | เกรด3 | เกรด4 | | |
| 1 | บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 10.25 | 11.35 | 154.17 | 646 | 0.28 | 3.43 | 5.01 | 1.54 | 0.35 | 10.60 | 11.69 | 28.37 | 47.44 | 1.61 | 0.31 | 10.60 | 100 |
| 2 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ (1) | 6.50 | 9.80 | 161.33 | 621 | 0.80 | 2.47 | 2.42 | 0.48 | 0.14 | 6.30 | 7.51 | 35.50 | 48.45 | 1.36 | 0.91 | 6.30 | 100 |
| 3 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออนจ.เชียงใหม่ (2) | | 12.30 | 166.46 | 601 | 1.83 | 2.58 | 2.92 | 2.33 | 1.44 | 11.10 | 2.96 | 58.67 | 25.34 | 0.88 | 1.05 | 11.10 | 100 |
| 4 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ (3) | 13.00 | 12.50 | 168.28 | 594 | 4.77 | 1.89 | 1.56 | 1.11 | 1.78 | 11.11 | 3.71 | 54.41 | 30.11 | 0.61 | 0.04 | 11.11 | 100 |
| 5 | บ.หนองหล่ม ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | 10.70 | 12.50 | 159.47 | 627 | 0.78 | 2.31 | 2.18 | 1.95 | 0.28 | 7.50 | 6.20 | 48.72 | 34.42 | 1.48 | 1.70 | 7.50 | 100 |
| 6 | บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 8.95 | 11.25 | 162.41 | 617 | 2.02 | 1.57 | 2.32 | 1.58 | 0.13 | 7.61 | 16.32 | 29.25 | 44.28 | 2.20 | 0.36 | 7.61 | 100 |
| 7 | บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวงอ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | 9.15 | 11.45 | 148.80 | 671 | 0.36 | 1.98 | 3.14 | 0.88 | 0.14 | 6.49 | 7.95 | 27.19 | 55.02 | 2.58 | 0.78 | 6.49 | 100 |
| 8 | บ.ปางมะกล้วย ต.ป่าเปืออ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 10.50 | 12.40 | 170.46 | 587 | 0.62 | 2.20 | 2.41 | 0.57 | 0.59 | 6.39 | 11.06 | 43.20 | 35.66 | 1.59 | 2.10 | 6.39 | 100 |
| 9 | บ.ปางอัน ต.ป่าเมียง อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 10.95 | 12.40 | 174.89 | 572 | 1.77 | 4.82 | 2.00 | 1.63 | 0.28 | 10.50 | 13.56 | 46.36 | 27.08 | 1.11 | 1.39 | 10.50 | 100 |
| 10 | บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 8.13 | 11.83 | 169.54 | 598 | 0.19 | 6.87 | 1.46 | 0.47 | 0.08 | 9.06 | 11.11 | 36.22 | 40.58 | 1.87 | 1.18 | 9.06 | 100 |
| 11 | บ.ปางกีด ต.อินทขิล อ.แม่แตงจ.เชียงใหม่ | 8.71 | 11.77 | 151.38 | 658 | 0.73 | 3.16 | 2.94 | 5.01 | 0.76 | 12.59 | 9.31 | 23.62 | 51.03 | 2.41 | 1.05 | 12.59 | 100 |
| 12 | บ.ตีนตึก ต.เทพเสด็จ อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 12.30 | 12.70 | 175.31 | 573 | 1.37 | 2.64 | 1.80 | 1.10 | 0.14 | 7.04 | 10.48 | 50.76 | 31.04 | 0.43 | 0.26 | 7.04 | 100 |
| 13 | บ.คอยหลวงเชียงดาว ต.แม่นา อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | 13.00 | 12.70 | 144.88 | 691 | 0.40 | 3.36 | 5.05 | 0.26 | 0.15 | 9.22 | 10.91 | 21.66 | 52.49 | 4.79 | 0.96 | 9.22 | 100 |
| 14 | บ.ปางแหว ต.แม่แรม อ.แมริมจ.เชียงใหม่ | 12.50 | 12.70 | 88.07 | 1135 | 1.96 | 3.73 | 2.15 | 2.70 | 0.25 | 10.79 | 8.49 | 2.74 | 32.07 | 22.95 | 22.95 | 10.79 | 100 |
| 15 | โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ คอยแบแล อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | 13.00 | 12.50 | 147.25 | 679 | 1.91 | 2.41 | 2.94 | 0.47 | 5.91 | 13.64 | 7.03 | 19.62 | 54.35 | 4.42 | 0.94 | 13.64 | 100 |
| 16 | บ้านขุนวาง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ | 10.80 | 12.50 | 167.95 | 595 | 4.01 | 6.90 | 2.01 | 2.34 | 3.84 | 19.10 | 5.87 | 35.93 | 37.77 | 1.15 | 0.19 | 19.10 | 100 |
| 17 | บ.ห้วยพระเจ้าได้ ต.ป่าเป อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 6.90 | 9.80 | 168.89 | 494 | 0.16 | 2.24 | 2.74 | 0.66 | 0.02 | 5.80 | 9.62 | 31.35 | 51.87 | 1.21 | 0.15 | 5.80 | 100 |
| 18 | บ.โบหนา ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | 6.50 | 9.50 | 157.69 | 640 | 0.09 | 3.21 | 6.12 | 0.06 | 0.00 | 9.48 | 8.42 | 18.79 | 59.55 | 3.25 | 0.53 | 9.48 | 100 |
| 19 | บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมียง อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 8.90 | 10.70 | 156.89 | 639 | 0.34 | 4.30 | 3.26 | 11.74 | 0.23 | 19.87 | 13.71 | 26.45 | 38.34 | 1.25 | 0.49 | 19.87 | 100 |
| | เฉลี่ย | 10.04 | 11.72 | 158.71 | 634 | 0.89 | 3.08 | 3.15 | 2.12 | 0.53 | 9.78 | 9.93 | 31.77 | 44.80 | 2.50 | 1.23 | 9.78 | 100 |
| | เกณฑ์ข้อบกพร่อง | | | | | 0.5 | 1.5 | | 0.5 | | 3 | | | | | | | |

หมายเหตุ เมล็ดกลม (Peaberry) = เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม
เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร

เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร
เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวก กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงใหม่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ลักษณะร่องของกะลา(%) | | รูปทรงของกะลา(%) | | ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | รูปทรงของสารกาแฟ | | | |
|-----|--|----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|-------|---------|
| | | ตรง | โค้ง | เรียวก | กลม | ตรง | | โค้ง | | กลมป้อม | ค่อนข้างกลม | กลมรี | ยาวเล็ก |
| | | | | | | ลึก | ตื้น | ลึก | ตื้น | | | | |
| 1 | บ.แม่ตลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 48.34 | 51.67 | 52.67 | 47.34 | 19.17 | 18.08 | 34.08 | 28.67 | 7.92 | 44.92 | 46.92 | 0.50 |
| 2 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ (1) | 46.67 | 53.34 | 51.50 | 48.50 | 29.08 | 19.92 | 32.00 | 19.00 | 8.09 | 40.42 | 51.50 | 0.00 |
| 3 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออนจ.เชียงใหม่ (2) | 45.67 | 54.33 | 62.00 | 38.00 | 22.84 | 27.17 | 31.00 | 19.00 | 4.33 | 34.67 | 61.00 | 0.00 |
| 4 | บ.ป๊อก ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ (3) | 32.33 | 67.67 | 69.33 | 30.67 | 16.17 | 33.84 | 34.67 | 15.34 | 8.00 | 37.67 | 52.67 | 1.67 |
| 5 | บ.หนองหล่ม ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | 51.67 | 48.33 | 64.33 | 35.67 | 25.84 | 24.17 | 32.17 | 17.84 | 6.67 | 35.67 | 57.67 | 0.00 |
| 6 | บ.ปางไย ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 26.84 | 73.17 | 54.34 | 45.67 | 24.42 | 27.58 | 23.67 | 24.33 | 8.09 | 58.92 | 32.67 | 0.67 |
| 7 | บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวงอ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | 35.00 | 65.00 | 61.34 | 38.67 | 16.75 | 21.75 | 38.42 | 23.08 | 9.17 | 42.84 | 47.84 | 0.33 |
| 8 | บ.ปางมะเกลือ ต.ป่าแป๋อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 45.33 | 54.67 | 55.67 | 44.33 | 22.67 | 27.34 | 27.84 | 22.17 | 10.67 | 57.00 | 32.33 | 0.00 |
| 9 | บ.ปางอัน ต.ป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 42.33 | 57.67 | 66.33 | 33.67 | 21.17 | 28.84 | 33.17 | 16.84 | 4.33 | 23.67 | 71.33 | 0.67 |
| 10 | บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 30.67 | 69.34 | 65.17 | 34.84 | 10.33 | 20.67 | 42.83 | 26.17 | 3.34 | 33.67 | 63.00 | 0.00 |
| 11 | บ.ปางกีด ต.อินทขิล อ.แม่แตงจ.เชียงใหม่ | 41.84 | 58.17 | 46.84 | 53.17 | 15.67 | 18.58 | 45.17 | 20.58 | 8.59 | 52.17 | 38.50 | 1.50 |
| 12 | บ.ตีนตก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 38.34 | 61.67 | 40.67 | 59.34 | 17.92 | 19.58 | 35.58 | 26.92 | 19.84 | 57.34 | 22.84 | 0.00 |
| 13 | บ.ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่นา อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | 53.28 | 46.73 | 41.12 | 58.89 | 23.39 | 19.86 | 37.06 | 19.69 | 9.42 | 25.59 | 64.34 | 1.33 |
| 14 | บ.ปางแหว ต.แม่แรม อ.แมริมจ.เชียงใหม่ | 48.33 | 51.67 | 45.67 | 54.33 | 24.17 | 25.84 | 22.84 | 27.17 | 15.33 | 42.00 | 42.67 | 0.00 |
| 15 | โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริดอยแบแล อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | 34.67 | 65.33 | 62.67 | 37.33 | 17.34 | 32.67 | 31.34 | 18.67 | 4.67 | 26.67 | 62.67 | 6.00 |
| 16 | บ้านขุนวาง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ | 46.67 | 53.33 | 66.67 | 33.33 | 23.34 | 26.67 | 33.34 | 16.67 | 10.67 | 36.33 | 52.33 | 0.67 |
| 17 | บ.ห้วยพระเจ้าได้ ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | 39.50 | 60.50 | 34.50 | 65.50 | 8.00 | 9.00 | 38.50 | 44.50 | 10.50 | 74.00 | 15.00 | 0.50 |
| 18 | บ.โบหนา ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | 44.00 | 56.00 | 93.00 | 7.00 | 45.50 | 16.00 | 27.50 | 11.00 | 8.50 | 63.00 | 28.50 | 0.00 |
| 19 | บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | 65.50 | 34.50 | 64.50 | 35.50 | 6.50 | 13.00 | 34.00 | 46.50 | 23.50 | 64.50 | 12.00 | 0.00 |
| | เฉลี่ย | 43.00 | 57.00 | 57.80 | 42.20 | 20.54 | 22.66 | 33.43 | 23.37 | 9.56 | 44.79 | 45.04 | 1.38 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) ผลประเมินคุณภาพของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกใน จ.เชียงใหม่ ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|--|--|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------|-----------|----------------|----------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| 8 | นายอุดม พงารทศ(ปี57) | บ.ตีนตอก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | / | Cereal | | | | | | |
| | ไม่ทราบชื่อ | บ.ตีนตอก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| 9 | นายวิโรจน์ ยานพิชิต | บ.คอยหลวงเชียงดาว ต.แม่มา อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | / | | | | | | ไม่ส่งตัวอย่าง | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | | | | more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| 10 | นายเกรียงศักดิ์ เม็ดโท | บ.โบหนา ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | / | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | | | | ไม่ส่งตัวอย่าง | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| 11 | นางดวงพร สุกันชา | บ.ปางน้ำดู ต.ป่าเมียง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | / | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | more acid | |
| 12 | | บ.หนองหล่ม ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | / | | | | | | | | |
| 13 | | บ.ปางอัน ต.ป่าเมียง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | / | | | | | | | | |
| 14 | | บ.ปางแหว ต.แม่แรม อ.แม่ริมจ.เชียงใหม่ | | / | | Cereal | | | | | | |
| 15 | โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรพื้นที่สูงตามพระราชดำริ | คอยแบแล อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | / | | | | | | | | |
| 16 | | บ้านขุนวาง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ | | / | | | | | | | | |
| | เฉลี่ย | | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ : ปี 2557 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื่อจากเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟลาที่มีการแปรูปแบบเปียก และ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื่อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรูปเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

: Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ Class 1.3 หมายถึง กลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.เชียงใหม่ ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive(mg/l) | | Gastative(mg/l) | | | | |
|-----|------------------------|--|------|--------|--------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-----------------|-----|-----------------|-------|-----|-------|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | Ca | Tri | |
| 1 | นายนิคม รูปเทียน | บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.50 | 0.0189 | 3.0944 | 34.34 | 5.80 | 0.54 | 1.5712 | 6.80 | 17.1944 | 285 | 700 | 16,000 | 6,250 | 120 | 6,135 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.39 | 0.0224 | 5.7719 | 34.54 | 6.22 | 0.90 | 4.4699 | 7.00 | 16.6825 | 260 | 955 | 19,700 | 6,250 | 125 | 6,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.08 | 0.0399 | 4.7833 | 35.22 | 6.90 | 1.97 | 1.7586 | 7.40 | 15.5013 | 205 | 705 | 17,500 | 8,250 | 125 | 7,365 | |
| 2 | นายมงคลทิพย์ธรรม์วราล | บ.ป๋อกร หมู่ 1 ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ฮอน จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.97 | 0.0532 | 4.5527 | 35.81 | 7.32 | 2.53 | 2.1858 | 10.40 | 9.3331 | 205 | 715 | 17,500 | 6,250 | 165 | 6,105 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.01 | 0.0399 | 3.5353 | 34.60 | 6.65 | 1.14 | 1.4269 | 23.40 | 15.7469 | 285 | 905 | 17,250 | 7,350 | 125 | 6,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.90 | 0.0770 | 3.3542 | 37.65 | 8.82 | 5.32 | 2.2609 | 13.90 | 10.9569 | 305 | 865 | 13,520 | 7,850 | 135 | 6,125 | |
| 3 | นายปราโมทย์ ใจมี | บ.ปางโย ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.92 | 0.0294 | 4.5815 | 37.56 | 8.24 | 4.53 | 4.5815 | 4.80 | 13.8494 | 285 | 905 | 17,000 | 5,250 | 125 | 6,000 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.94 | 0.0315 | 4.6329 | 36.97 | 8.02 | 3.81 | 1.8528 | 5.00 | 18.0406 | 305 | 875 | 13,520 | 7,890 | 125 | 6,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.09 | 0.0217 | 4.4568 | 35.82 | 7.40 | 2.42 | 1.5510 | 3.90 | 14.7475 | 250 | 805 | 17,500 | 6,250 | 105 | 6,125 | |
| 4 | นายสมศักดิ์ ศรีภูมิทอง | บ.แม่มกลางหลวง ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.21 | 0.0210 | 4.1696 | 34.12 | 5.76 | 0.00 | 1.4279 | 5.20 | 15.3444 | 300 | 755 | 17,600 | 5,950 | 125 | 8,125 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.90 | 0.0378 | 4.1332 | 36.51 | 7.89 | 3.37 | 1.7613 | 6.90 | 14.7231 | 285 | 905 | 17,500 | 6,060 | 160 | 8,020 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.81 | 0.0231 | 6.3117 | 35.46 | 6.87 | 1.83 | 1.1746 | 7.30 | 20.3756 | 205 | 850 | 17,500 | 7,125 | 105 | 5,125 | |
| 5 | นายจรัญ ปัญญาเพิ่ม | บ.ปางมะกล้วย ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.51 | 0.0364 | 4.2616 | 33.69 | 5.57 | -0.30 | 1.2104 | 11.50 | 16.3756 | 251 | 635 | 17,520 | 6,150 | 142 | 6,005 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.05 | 0.0336 | 3.5002 | 35.78 | 7.50 | 2.54 | 1.4797 | 9.20 | 15.2156 | 205 | 625 | 16,000 | 7,050 | 115 | 6,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.17 | 0.0245 | 4.6386 | 34.14 | 6.04 | 0.32 | 1.4173 | 7.40 | 15.7469 | 251 | 905 | 15,700 | 6,250 | 125 | 8,005 | |
| 6 | นายศรित्रน ชันทะเปียง | บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.71 | 0.0511 | 4.4657 | 36.08 | 7.92 | 3.38 | 1.8979 | 12.30 | 15.2969 | 290 | 600 | 18,500 | 5,436 | 120 | 6,025 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 4.75 | 0.0490 | 3.9006 | 37.74 | 8.69 | 5.40 | 2.4409 | 9.20 | 15.3019 | 285 | 635 | 16,250 | 5,125 | 125 | 7,015 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.82 | 0.0679 | 4.0415 | 35.22 | 7.31 | 2.20 | 2.0169 | 11.20 | 16.0369 | 251 | 705 | 17,500 | 6,250 | 125 | 6,125 | |
| 7 | นายอินันท์ จะมู | บ.ปางก๊ิด ต.อินทขิล อ.แม่แตงจ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.18 | 0.0273 | 4.9648 | 35.53 | 7.39 | 2.28 | 1.7242 | 7.10 | 16.0481 | 270 | 855 | 18,350 | 5,050 | 125 | 6,005 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ขีด-ตากแดด) | 5.16 | 0.0280 | 6.3948 | 35.53 | 7.39 | 2.28 | 1.7242 | 7.10 | 16.0481 | 265 | 705 | 16,500 | 7,255 | 185 | 7,105 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.15 | 0.0257 | 4.5396 | 35.25 | 7.09 | 1.97 | 1.7309 | 7.30 | 15.0313 | 260 | 750 | 17,250 | 6,250 | 130 | 6,125 | |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.เชียงใหม่ ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive(mg/l) | | Gastative(mg/l) | | | | | |
|-----|--------------------------|--|------|--------|--------|-------|------|------|--------|-------|---------|-----------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | Ca | Tri | | |
| 8 | | บ.ตีนตง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.84 | 0.0518 | 4.4028 | 37.02 | 8.34 | 4.36 | 2.0939 | 11.10 | 15.4232 | 203 | 825 | 16,300 | 5,750 | 185 | 9,125 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.81 | 0.0413 | 3.1390 | 35.96 | 7.61 | 2.94 | 1.7247 | 8.20 | 12.0069 | 175 | 625 | 14,850 | 6,255 | 115 | 6,105 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.77 | 0.0497 | 4.0376 | 38.38 | 8.91 | 6.20 | 3.0209 | 7.90 | 13.3656 | 285 | 825 | 16,500 | 7,315 | 135 | 9,005 | | |
| 9 | นายวิโรจน์ ยานพิชิต | บ.ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่ณา อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 5.17 | 0.0280 | 4.0763 | 34.11 | 6.19 | 0.34 | 1.2373 | 7.10 | 14.5956 | 251 | 860 | 17,500 | 6,200 | 125 | 5,120 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.01 | 0.0259 | 4.1704 | 36.92 | 8.28 | 4.18 | 1.7241 | 6.60 | 14.2950 | 360 | 850 | 17,500 | 6,250 | 125 | 6,125 | | |
| 10 | นายเกรียงศักดิ์ เม็ดโท | บ.โพนนา ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.91 | 0.0048 | 5.2197 | 34.93 | 7.22 | 2.06 | 1.9279 | 8.20 | 14.0950 | 124 | 256 | 17,500 | 5,400 | 105 | 3,125 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.68 | 0.0742 | 3.6483 | 37.82 | 8.94 | 5.61 | 2.6509 | 11.90 | 14.0696 | 221 | 250 | 18,500 | 6,050 | 125 | 9,075 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.80 | 0.0553 | 6.3154 | 35.47 | 7.70 | 2.76 | 2.1107 | 12.20 | 14.9713 | 251 | 705 | 17,500 | 6,250 | 125 | 6,125 | | |
| 11 | นางดวงพร สุกันษา | บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.93 | 0.0364 | 4.7298 | 35.09 | 6.72 | 1.47 | 1.8892 | 7.00 | 13.5419 | 250 | 850 | 17,500 | 4,250 | 195 | 9,125 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.99 | 0.0329 | 4.3184 | 35.81 | 7.34 | 2.36 | 1.2998 | 6.90 | 13.7025 | 265 | 905 | 15,500 | 4,250 | 105 | 6,125 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.97 | 0.0224 | 5.4987 | 35.30 | 7.02 | 1.85 | 1.7717 | 5.10 | 14.4344 | 250 | 780 | 14,500 | 6,250 | 125 | 5,125 | | |
| | เฉลี่ย | จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 5.07 | 0.0330 | 4.4443 | 35.42 | 7.03 | 2.09 | 2.0510 | 8.4 | 14.6502 | 246 | 710 | 17,377 | 5,574 | 141 | 6,578 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 4.99 | 0.0381 | 4.2774 | 35.94 | 7.49 | 2.79 | 2.0062 | 9.3 | 15.1030 | 255 | 750 | 16,643 | 6,340 | 130 | 6,642 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.05 | 0.0394 | 4.7407 | 35.89 | 7.49 | 2.82 | 1.8671 | 8.2 | 15.0421 | 261 | 795 | 16,588 | 6,754 | 124 | 6,489 | | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | จ.เชียงใหม่ | 5.03 | 0.0369 | 4.4888 | 35.76 | 7.35 | 2.58 | 1.9724 | 8.6 | 14.9406 | 254 | 753 | 16,853 | 6,243 | 131 | 6,569 | | |
| | ค่ามาตรฐาน | | | | | | | | | | | 200-300 | 0-1,500 | 11,500-23,500 | 4,300-8,500 | 0-150 | 3,000-12,500 | | |

หมายเหตุ เป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด

MC (Moisture content) = ปริมาณความชื้น

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณด่าง

SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล

QA (Quinic acid) = กรดควินิก

L (Light) = ค่าความสว่างของสี

NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน

CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิค

a* = ค่าสีแดง

b* = ค่าสีเหลือง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 6(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ห้องประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี (PAHs ได้แก่ Pye, B[a]P, Flu, B[b]f และ OTA) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย E-nose (E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP, E-TR) และด้วยวิธี Simple Sensorial Analysis ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.เชียงใหม่ ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | PAHs (µg/kg) | | | | OTA (ppb unit) | E-nose aromatic contain (%) | | | | | | Numerate sensorial (/5) | | | | |
|-----|--------------------------|--|--------------|-------|-------|-------|----------------|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------|
| | | | Pye | B[a]P | Flu | B[b]f | | E-VG | E-FB | E-AB | E-TC | E-TRP | E-TR | Visual | Olfactive | Gustative | General Impression | เฉลี่ย |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 20 | 30 | 30 | 30 | 25 | 20 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 35 | 35 | 35 | 30 | 3 | 4 | 4 | 3.5 | 3.6 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 20 | 20 | 20 | 35 | 35 | 20 | 3 | 4 | 2.5 | 3.5 | 3.3 |
| 8 | | บ.ตีนตง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 25 | 25 | 30 | 20 | 3 | 3 | 3 | 3.5 | 3.1 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 25 | 30 | 35 | 30 | 20 | 2.5 | 3 | 3 | 3 | 2.9 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.015 | 0.01 | 0.01 | trace | 1.015 | 20 | 10 | 15 | 25 | 25 | 20 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | 2.8 |
| 9 | นายวิโรจน์ ยานพิชิต | บ.ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่มา อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 20 | 35 | 35 | 15 | 3 | 2.5 | 4 | 3 | 3.1 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 20 | 25 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 2.5 | 3 | 2.5 | 2.6 |
| 10 | นายเกรียงศักดิ์ เม็ดโท | บ.โบหนา ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 30 | 25 | 35 | 35 | 30 | 2.5 | 4 | 3.5 | 3.5 | 3.4 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.02 | 0.1 | 0.025 | trace | 1 | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 20 | 3 | 3 | 2.5 | 3 | 2.9 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 35 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 4 | 4 | 3.5 | 3.5 |
| 11 | นางดวงพร สุกันษา | บ.ปางน้ําถู ต.ป่าเมียง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 30 | 25 | 20 | 3.5 | 4 | 3 | 3.5 | 3.5 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 35 | 25 | 20 | 2.5 | 2.5 | 4 | 3 | 3.0 |
| | เฉลี่ย | จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.011 | | 0.01 | trace | | 25 | 23 | 28 | 28 | 31 | 22 | 2.9 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | 3.2 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-หน้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.013 | | 0.01 | trace | | 23 | 23 | 27 | 32 | 31 | 20 | 3.0 | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 3.3 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.012 | | 0.01 | trace | | 23 | 20 | 27 | 32 | 31 | 20 | 2.7 | 3.5 | 3.4 | 3.2 | 3.2 |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | | 0.012 | | 0.01 | trace | | 24 | 22 | 27 | 31 | 31 | 21 | 2.87 | 3.43 | 3.43 | 3.23 | 3.23 |

หมายเหตุ เป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

ตารางภาคผนวกที่ 7 ลักษณะทางกายภาพ : ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวน เมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดชืด เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติแบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงราย ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | สถานที่ | ความชื้น กาแฟ กะลา(%) | ความชื้น สาร กาแฟ (%) | น.น.สาร กาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | จำนวน เมล็ดต่อ น.น.100 กรัม(เมล็ด) | เมล็ด ดำ (%) | เมล็ด แตก (%) | เมล็ด สามเหลี่ยม (%) | เมล็ด แมลง ทำลาย (%) | เมล็ด ชืด(%) | รวม (%) | เมล็ด กลม (%) | เมล็ดปกติ(%) | | | | ข้อบก พร่อง (%) | รวม (%) |
|-----|---|-----------------------------|--------------------------------|--|---|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | เกรด 1 | เกรด2 | เกรด3 | เกรด4 | | |
| 1 | บ.ห้วยน้ำขุ่น ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 10.15 | 11.6 | 152.16 | 631 | 4.91 | 7.51 | 3.87 | 2.47 | 1.01 | 19.77 | 18.90 | 30.92 | 27.09 | 2.29 | 1.05 | 19.76 | 100 |
| 2 | บ.ดอยล้าน ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่ปานกลาง ลูกแดง ยอดเขียว | 11.65 | 12.6 | 157.66 | 624 | 0.37 | 5.13 | 3.66 | 1.49 | 0.28 | 10.93 | 8.73 | 36.82 | 41.54 | 1.64 | 0.38 | 10.91 | 100 |
| 3 | บ.ดอยล้าน ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่เล็ก/ลูก แดง ยอดเขียว | 7.8 | 10.2 | 155.21 | 642 | 0.05 | 3.21 | 3.60 | 0.39 | 0.00 | 7.25 | 12.05 | 30.01 | 50.10 | 0.54 | 0.04 | 7.25 | 100 |
| 4 | บ.ดอยล้าน ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่ใหญ่ ลูก แดง ยอดเขียว | 9.2 | 11.6 | 152.03 | 655 | 0.06 | 2.67 | 2.82 | 0.31 | 0.00 | 5.86 | 15.75 | 34.24 | 42.50 | 1.56 | 0.10 | 5.85 | 100 |
| 5 | บ.ดอยล้าน ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงรายไร่ใหญ่ ลูก แดง ยอดแดง | 6.3 | 9.5 | 155.33 | 640 | 0.21 | 1.99 | 1.76 | 0.18 | 0.00 | 4.14 | 9.01 | 50.50 | 34.83 | 1.43 | 0.11 | 4.13 | 100 |
| 6 | บ.ผาฮี้ ต.โป่งงาม อ.แม่สาย จ.เชียงราย | 11.7 | 12.6 | 157.83 | 689 | 0.74 | 3.00 | 5.09 | 0.90 | 0.30 | 10.03 | 7.10 | 33.65 | 46.40 | 2.46 | 0.38 | 10.03 | 100 |
| 7 | บ.ปางขอน ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | 10.65 | 11.1 | 147.54 | 691 | 1.51 | 3.32 | 4.13 | 1.85 | 0.26 | 11.07 | 9.28 | 32.68 | 43.89 | 2.53 | 0.56 | 11.06 | 100 |
| 8 | ศพ.ที่สูงเชียงราย ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 10.05 | 12 | 159.37 | 598 | 4.07 | 3.60 | 3.17 | 5.86 | 0.41 | 17.11 | 10.04 | 23.89 | 46.17 | 2.34 | 0.47 | 17.11 | 100 |
| 9 | บ.ดอยช้าง ต.วาวิ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 10.65 | 12.5 | 144.50 | 656 | 1.00 | 4.40 | 3.99 | 1.96 | 0.65 | 12 | 10.44 | 24.65 | 48.41 | 4.52 | 0.92 | 11.08 | 100 |
| 10 | บ.ห้วยแม่เหลี่ยม ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | 10.8 | 12.3 | 144.82 | 691 | 0.52 | 3.65 | 2.45 | 0.75 | 0.98 | 8.35 | 13.27 | 20.58 | 52.94 | 3.59 | 0.63 | 9.00 | 100 |
| 11 | บ.พนาสวรรค์ ต.สองนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | 10.3 | 12.5 | 141.81 | 687 | 0.45 | 4.06 | 4.08 | 1.68 | 1.03 | 11.3 | 10.74 | 21.50 | 52.91 | 2.77 | 0.55 | 11.55 | 100 |
| 12 | บ.ป่ากล้วย(ดอยตุง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย | 12.6 | 10.6 | 140.54 | 712 | 2.37 | 6.99 | 4.00 | 2.49 | 2.70 | 18.55 | 7.70 | 35.08 | 34.73 | 3.31 | 0.63 | 18.55 | 100 |
| | เฉลี่ย | 10.15 | 11.59 | 150.73 | 660 | 1.36 | 4.13 | 3.55 | 1.69 | 0.64 | 11.36 | 11.08 | 31.21 | 43.46 | 2.42 | 0.49 | 11.36 | 100 |

หมายเหตุ เมล็ดกลม (Peaberry) = เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม
เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร

เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร
เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร

ตารางภาคผนวกที่ 8 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวยาว กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงราย ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ลักษณะร่องของกะลา(%) | | รูปทรงของกะลา(%) | | ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | รูปทรงของสารกาแฟ | | | |
|-----|--|----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|-------|---------|
| | | ตรง | โค้ง | เรียวยาว | กลม | ตรง | | โค้ง | | กลมป้อม | ค่อนข้างกลม | กลมรี | ยาวเล็ก |
| | | | | | | ลึก | ตื้น | ลึก | ตื้น | | | | |
| 1 | บ.ห้วยน้ำขุ่น ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 49.25 | 50.75 | 30.09 | 69.92 | 16.17 | 19.00 | 41.00 | 23.84 | 34.17 | 40.59 | 25.25 | 0.00 |
| 2 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่ปานกลาง ลูกแดง ยอดเขียว | 43.67 | 59.67 | 51.75 | 48.25 | 15.17 | 16.92 | 41.17 | 26.75 | 9.75 | 68.75 | 21.00 | 0.00 |
| 3 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่เล็ก ลูกแดง ยอดเขียว | 57.00 | 43.00 | 55.00 | 45.00 | 5.00 | 10.50 | 42.50 | 42.00 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 0.50 |
| 4 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่ใหญ่ ลูกแดง ยอดเขียว | 62.50 | 37.50 | 68.50 | 31.50 | 11.00 | 56.00 | 11.00 | 22.00 | 19.00 | 55.50 | 25.50 | 0.00 |
| 5 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไร่ใหญ่ ลูกแดง ยอดแดง | 52.00 | 48.00 | 53.00 | 47.00 | 14.00 | 12.50 | 51.00 | 22.50 | 19.00 | 61.00 | 20.00 | 0.00 |
| 6 | บ.ผาฮี้ ต.โป่งงาม อ.แม่สาย จ.เชียงราย | 50.67 | 49.34 | 53.59 | 46.42 | 23.50 | 13.09 | 35.75 | 27.67 | 27.34 | 27.67 | 44.67 | 0.67 |
| 7 | บ.ปางขอน ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | 30.17 | 69.84 | 70.84 | 29.17 | 19.92 | 19.00 | 30.84 | 30.25 | 11.00 | 55.09 | 33.75 | 0.00 |
| 8 | ศพ.ที่สูงเชียงราย ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 49.17 | 50.84 | 57.25 | 42.59 | 20.59 | 21.50 | 30.67 | 26.92 | 3.75 | 42.67 | 53.59 | 0.00 |
| 9 | บ.ห้วยแม่เหลี่ยม ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | 53.34 | 46.67 | 63.17 | 36.84 | 14.67 | 9.25 | 37.67 | 38.42 | 6.25 | 44.59 | 48.84 | 0.67 |
| 10 | บ.ดอยช้าง ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | 33.75 | 66.25 | 68.75 | 31.25 | 15.67 | 23.50 | 35.17 | 25.67 | 18.84 | 44.67 | 36.34 | 0.00 |
| 11 | บ.พนาสวรรค์ ต.สลอนนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | 44.92 | 54.92 | 62.17 | 37.84 | 13.75 | 20.00 | 45.25 | 21.00 | 15.84 | 60.34 | 23.67 | 0.00 |
| 12 | บ.ป่ากล้วย(ดอยตุง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | 51.00 | 49.00 | 53.92 | 46.09 | 22.92 | 22.25 | 29.42 | 25.42 | 9.09 | 48.50 | 42.42 | 0.00 |
| | เฉลี่ย | 48.12 | 52.15 | 57.34 | 42.66 | 16.03 | 20.29 | 35.95 | 27.70 | 15.21 | 52.03 | 32.59 | 0.15 |

ตารางภาคผนวกที่ 9 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ ในปี 2557 และ ปี 2558 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงราย ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซนต์

| ที่ | สถานที่ | ปี 2557 | | | | | | | | | ปี 2558 | | | | | | | | |
|-----|---|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|
| | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | |
| | | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish |
| 1 | บ.ห้วยน้ำขุ่น ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 0 | 0.67 | 14.33 | 11.67 | 56.33 | 17 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 2 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไปปานกลาง ลูกแดง ยอดเขียว | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 0 | 29 | 50 | 21 | 0 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | | 100 | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 3 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไปเล็ก ลูกแดง ยอดเขียว | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 4 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไปใหญ่ ลูกแดง ยอดเขียว | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 5 | บ.ดอยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ไปใหญ่ ลูกแดง ยอดแดง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | |
| 6 | บ.ผาฮี้ ต.โป่งงาม อ.แม่สาย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 14.67 | 30 | 38.67 | 16.67 | 0 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 9(ต่อ) ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ ในปี 2557 และ ปี 2558 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.เชียงราย ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ปี 2557 | | | | | | | | | ปี 2558 | | | | | | | | |
|-----|---|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|
| | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | |
| | | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish |
| 7 | บ.ปางขอน ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 0 | 13.33 | 60.67 | 25.33 | 0.67 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 8 | ศวพ.ที่สูงเชียงราย ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 18.33 | 37.33 | 26 | 18.33 | 0 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 10 | บ.ดอยช้าง ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 0 | 22.33 | 61.67 | 16 | 0 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 11 | บ.พนาสวรรค์ ต.สลอนนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 0 | 21 | 27.33 | 37 | 14.67 | 0 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 12 | บ.ป่ากล้วย(ดอยตุง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100 | 0 | 9.67 | 18.33 | 20 | 27.33 | 18.33 | 6.33 | 0 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | | 100 | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลประเมินคุณภาพของกาแพะราบิกาที่ปลูกใน จ.เชียงราย ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ท (ประเทศไทย) ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|-------------------------|---|----------------|-----------|-----------|-----------|---|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| 1 | น.ส.สุนิสา สีจะ | บ.ห้วยน้ำขุ่น ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | / | | Green Grassy, Cereal, Baggy, Chemical, Earthy | | | | | |
| | เกษตรกรไม่ทราบชื่อ | บ.ห้วยน้ำขุ่น ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| 2 | นางรัตนวดี อาซอง | บ.ค้อยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | / | | | | | | | |
| | นายนคร แซ่ลี | บ.ค้อยล้าน ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| 3 | น.ส.สุดา พรหมณีทิพย์ | บ.ผาฮี้ ต.โป่งงาม อ.แม่สาย จ.เชียงราย | | | / | | Green Grassy, Cereal, Fermented | | | | | |
| | นายประสิทธิ์ พรหมณีกิจ | บ.ผาฮี้ ต.โป่งงาม อ.แม่สาย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | more acid |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | more acid |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | more acid |
| 4 | นายศุภนทร รัตนภานนท์กุล | บ.ปางขอน ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | | | / | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | / | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| 5 | นายเสงี่ยม ไม้ล้อม | ม.3 ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | / | | Green Grassy, Cereal | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | Ferment, Cereal |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | Ferment, Cereal |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | Ferment, Cereal |
| 6 | นางเตอฟ้า พนมการไพศาล | บ.ค้อยช้าง ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | / | | Chemical | | | | | |
| | นายนคร แซ่ลี | บ.ค้อยช้าง ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | more acid |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-แห้งนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | more acid |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 10(ต่อ) ผลประเมินคุณภาพของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.เชียงราย ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|--------------------------|---|----------------|-----------|-----------|-----------|--|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| 7 | นายอายุ แลเซอ | บ.ห้วยแม่เหลี่ยม ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | | | / | | Cereal, Earthy | | | | | |
| | นายอาโพะ แบแจญ | บ.ห้วยแม่เหลี่ยม ต.ห้วยชมภู อ.เมือง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | | | | | ไม่ส่งตัวอย่าง |
| 8 | นายจื่อหนิง แซ่เทมา | บ.พนาสวรรค์ ต.สลองนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | / | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| 9 | นางจันทิมา วิบูลเจริญจิต | บ.ปากกล้วย(คองคอง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | / | | Baggy, Earthy, less acidity, less coffee aroma, Green Grassy, Cereal | | | | | |
| | นายนพดล พิมพ์สกุลรักษา | บ.ปากกล้วย(คองคอง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 2 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แห้งน้ำ 1 คีน-ชัด-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |

หมายเหตุ : โดย ปี 2557 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง
 : Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ
 : Class 1.3 หมายถึง กลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.เชียงราย ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive | | Gastative | | | | | |
|-----|--------------------------|---|------|--------|--------|-------|------|------|--------|-------|---------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | Ca | Tri | | |
| 8 | นายจื้อหนิง แซ่เหมา | บ.พนาสวรรค์ ต.สลอนนอก อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.13 | 0.0280 | 5.3126 | 35.75 | 7.39 | 2.58 | 1.6102 | 5.50 | 11.4944 | 305 | 825 | 18,250 | 8,050 | 135 | 5,725 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.05 | 0.0266 | 5.2437 | 36.54 | 7.99 | 3.57 | 1.6499 | 4.50 | 11.2694 | 285 | 715 | 15,750 | 8,050 | 155 | 8,055 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.13 | 0.0287 | 5.1759 | 35.81 | 7.52 | 2.64 | 1.6208 | 5.10 | 11.0938 | 205 | 750 | 18,500 | 7,550 | 105 | 7,225 | | |
| 9 | นายนพดล พิมลสกุล รักษา | บ.ปากกล้วย(ดอยตุง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.09 | 0.0329 | 5.5043 | 35.77 | 7.57 | 2.82 | 1.6928 | 6.10 | 15.5638 | 205 | 755 | 16,500 | 7,350 | 155 | 6,135 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.20 | 0.0168 | 4.8379 | 35.38 | 7.18 | 2.12 | 1.2817 | 3.60 | 16.8088 | 270 | 855 | 17,500 | 5,250 | 195 | 9,105 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.11 | 0.0294 | 4.9527 | 35.93 | 7.76 | 3.07 | 1.6159 | 5.00 | 17.0581 | 280 | 850 | 17,500 | 4,250 | 190 | 9,120 | | |
| | เฉลี่ย | จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.07 | 0.0274 | 4.7210 | 35.61 | 7.21 | 2.24 | 1.7363 | 5.00 | 12.5056 | 266 | 750 | 16,399 | 6,339 | 152 | 6,724 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คืน-ชด-ตากแดด) | 5.06 | 0.0253 | 4.3547 | 35.66 | 7.25 | 2.29 | 1.6501 | 4.70 | 13.4574 | 271 | 765 | 16,033 | 5,940 | 146 | 7,309 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.00 | 0.0280 | 4.3624 | 35.83 | 7.54 | 2.64 | 1.8586 | 5.04 | 13.4628 | 250 | 789 | 15,934 | 5,713 | 153 | 7,997 | | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | จ.เชียงราย | 5.04 | 0.0269 | 4.4794 | 35.7 | 7.33 | 2.39 | 1.7483 | 4.9 | 13.1419 | 262 | 768 | 16,122 | 5,997 | 150 | 7,343 | | |
| | ค่ามาตรฐาน | | | | | | | | | | | 200-300 | 0-1,500 | 11,500-23,500 | 4,300-8,500 | 0-150 | 3,000-12,500 | | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด

MC (Moisture content) = ปริมาณความชื้น

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณด่าง

SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล

QA (Quinic acid) = กรดควินิก

L*(Light) = ค่าความสว่างของสี

NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน

CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจินิก

a* = ค่าสีแดง

b* = ค่าสีเหลือง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | PAHs (µg/kg) | | | | OTA (ppb unit) | E-nose aromatic contain (%) | | | | | | Numerate sensorial (/5) | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------|-------|------|-------|----------------|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------|--------|
| | | | Pyre | B[a]P | Flu | B[b]f | | E-VG | E-FB | E-AB | E-TC | E-TRP | E-TR | Visual | Olfac tive | Gusta tive | General Impression | เฉลี่ย |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 25 | 35 | 20 | 2.5 | 4 | 3.5 | 3 | 3.3 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 30 | 20 | 25 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 3.5 | 4 | 3.5 | 3.4 |
| <p>ตารางภาคผนวกที่ 12(ต่อ) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี (PAHs ได้แก่ Pye, B[a]P, Flu, B[b]f และ OTA) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย E-nose (E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP, E-TR) และด้วยวิธี Simple Sensorial Analysis ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.เชียงราย ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | นายนพดล พิมลสกุลรักษา | บ.ปากกล้วย(ตอยตุง) ต.แม่ฟ้าหลวง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 30 | 30 | 35 | 30 | 20 | 2.5 | 4 | 3 | 3.5 | 3.3 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 |
| | เฉลี่ย | จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 2 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | | 0.01 | | 1.00 | 25 | 24 | 29 | 32 | 29 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3 |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 1 คีน-ซัด-ตากแดด) | 0.01 | | 0.02 | | 1.00 | 23 | 24 | 27 | 28 | 31 | 20 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.3 |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | | 0.01 | | 1.00 | 25 | 24 | 31 | 25 | 28 | 20 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.2 |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | | 0.01 | | 0.01 | | 1 | 24 | 24 | 29 | 28 | 29 | 20 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 3.0 | 3.3 |

หมายเหตุ

ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

QA (Quinic acid) = กรดควินิก CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและมีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เป็นสารก่อมะเร็ง

Pye (Pyrene) = ไพเร็น ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ เป็นพิษต่อตับและไต

B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซเอไพเร็น เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง

Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน พบในผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเผาไหม้ เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ

B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบีฟลูออแรนทีน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน

OTA (Ochratoxin A) = โอคราโทอกซิน เอ เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus ochraceus* (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ *Penicillium viridicatum* (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ทำให้เกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

ND (Not detected) = ตรวจแล้วไม่พบ

trace = ปริมาณน้อยมาก

E-VG = Garden Peas = ถั่วลันเตา

E-FB = Blackcurrant = แบลคเคอร์แรนท์

E-AB = Butter = เนย

E-TC = Caramel = คาราเมล

E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว

E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว

Visual = Color (Dark/ Medium/ Mind), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup)

Olfactive = Aromatic (Fruity/ Flowery), Evolution, Persistency (in seconds after smell)

Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink)

General Impression = Quality, Coffee Varieties

ตารางภาคผนวกที่ 13 ลักษณะทางกายภาพ : ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดชืด เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติ แบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.ลำปาง ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | สถานที่ | ความชื้น กาแฟ กะลา(%) | ความชื้น สาร กาแฟ (%) | น.น.สาร กาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | จำนวน เมล็ดต่อ น.น.100 กรัม(เมล็ด) | เมล็ด ดำ (%) | เมล็ด แตก (%) | เมล็ด สามเหลี่ยม (%) | เมล็ด แมลง ทำลาย (%) | เมล็ด ชืด(%) | รวม (%) | เมล็ด กลม (%) | เมล็ดปกติ(%) | | | | ข้อบก พร่อง (%) | รวม (%) |
|-----|--|-----------------------------|--------------------------------|--|---|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | เกรด 1 | เกรด2 | เกรด3 | เกรด4 | | |
| 1 | บ.วังใหม่ ต.ร่องเคาะ อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | 11.3 | 10.9 | 153.32 | 652 | 1.87 | 7.73 | 5.05 | 1.66 | 0.55 | 16.9 | 15.42 | 31.53 | 33.01 | 2.63 | 0.55 | 16.86 | 100 |
| 2 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (1) | 12.4 | 12 | 139.69 | 716 | 3.17 | 4.77 | 2.98 | 0.26 | 0.23 | 11.4 | 12.83 | 30.91 | 38.58 | 4.91 | 1.38 | 11.39 | 100 |
| 3 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (2) | 12.6 | 11.8 | 133.11 | 751 | 2.94 | 2.52 | 2.44 | 0.40 | 0.73 | 9.03 | 14.18 | 26.99 | 41.93 | 5.75 | 2.12 | 9.02 | 100 |
| 4 | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | 10.65 | 11.15 | 168.34 | 616 | 0.42 | 2.47 | 2.44 | 3.27 | 0.16 | 8.76 | 8.06 | 49.18 | 33.06 | 0.82 | 0.15 | 8.75 | 100 |
| 5 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | 8.4 | 10.8 | 167.37 | 597 | 0.05 | 10.84 | 2.76 | 0.95 | 0.00 | 14.6 | 15.38 | 44.42 | 25.05 | 0.48 | 0.05 | 14.60 | 100 |
| 6 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (โดนแดด) | | | 150.19 | 662 | 0.12 | 4.94 | 2.09 | 0.36 | 0.00 | 7.51 | 16.67 | 30.88 | 43.92 | 0.92 | 0.09 | 7.52 | 100 |
| 7 | บ.ปงถ้ำ ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | 121.21 | 822 | 0.85 | 6.92 | 2.23 | 0.13 | 0.00 | 10.1 | 22.66 | 8.29 | 49.63 | 8.11 | 1.18 | 10.13 | 100 |
| | เฉลี่ย | 11.07 | 11.33 | 147.60 | 688 | 1.35 | 5.74 | 2.86 | 1.00 | 0.24 | 11.19 | 15.03 | 31.74 | 37.88 | 3.37 | 0.79 | 11.18 | 100 |

หมายเหตุ เมล็ดกลม (Peaberry) = เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม
เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร

เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร
เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร

ตารางภาคผนวกที่ 14 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวยาว กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.ลำปาง ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ด กาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ลักษณะร่องของกะลา(%) | | รูปทรงของกะลา(%) | | ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | รูปทรงของสารกาแฟ | | | |
|-----|--|----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|-------|---------|
| | | ตรง | โค้ง | เรียวยาว | กลม | ตรง | | โค้ง | | กลมป้อม | ค่อนข้างกลม | กลมรี | ยาวเล็ก |
| | | | | | | ลึก | ตื้น | ลึก | ตื้น | | | | |
| 1 | บ.วังใหม่ ต.ร่องเคาะ อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | 49.33 | 50.67 | 65.33 | 34.67 | 12.67 | 14.00 | 46.67 | 31.00 | 14.67 | 56.00 | 29.33 | 0.00 |
| 2 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (1) | 45.33 | 54.67 | 58.00 | 42.00 | 14.67 | 20.00 | 24.33 | 47.33 | 22.00 | 31.00 | 47.00 | 0.00 |
| 3 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (2) | 35.33 | 64.67 | 58.00 | 42.00 | 15.33 | 0.00 | 40.33 | 24.33 | 26.00 | 43.67 | 30.33 | 0.00 |
| 4 | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | 37.09 | 62.92 | 73.42 | 26.59 | 12.75 | 14.84 | 39.42 | 32.84 | 5.92 | 46.67 | 46.42 | 2.00 |
| 5 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | 39.50 | 60.50 | 33.50 | 66.50 | 11.00 | 5.00 | 49.50 | 34.50 | 9.00 | 84.00 | 6.50 | 0.50 |
| 6 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (โดนแดด) | 68.00 | 32.00 | 21.50 | 78.50 | 9.00 | 9.50 | 43.50 | 38.00 | 10.50 | 57.50 | 32.00 | 0.00 |
| 7 | บ.ปงถ้ำ ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | 52.00 | 48.00 | 55.00 | 45.00 | 31.00 | 33.50 | 19.00 | 16.50 | 28.50 | 59.50 | 12.00 | 0.00 |
| | เฉลี่ย | 46.65 | 53.35 | 52.11 | 47.89 | 15.20 | 16.14 | 37.54 | 32.07 | 16.66 | 54.05 | 29.08 | 1.25 |

ตารางภาคผนวกที่ 15 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ ในปี 2557 และ ปี 2558 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.ลำปาง ในการศึกษา
ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซนต์

| ที่ | สถานที่ | ปี 2557 | | | | | | | | | ปี 2558 | | | | | | | | |
|-----|--|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|
| | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | |
| | | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish |
| 1 | บ.วังใหม่ ต.ร่องเคาะ อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | 100.00 | 0.00 | 33.67 | 0.00 | 0.00 | 57.33 | 9.00 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | |
| 2 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (1) | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 13.33 | 41.33 | 36.00 | 9.33 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | |
| 3 | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (2) | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 13.67 | 31.00 | 45.33 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | |
| 4 | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 19.00 | 56.33 | 18.33 | 6.33 | 0.00 | 0.00 | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| 5 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| 6 | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (โดนแดด) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | |
| 7 | บ.ปงถ้ำ ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลประเมินคุณภาพของกาแพะอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.ลำปาง ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|---------------------|--|----------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|----------------------|----------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| 1 | นายคมกฤษ วงศ์ชินสรา | บ.วังใหม่ ต.ร่องเคาะ อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | / | | | | | | | |
| 2 | นายสมบูรณ์ สีลาธรรม | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (1) | | | / | Chemical, less body, Earthy | | | | | | |
| 3 | นายกฤษภา สีลาธรรม | บ.ใหม่พัฒนา ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (2) | | | / | Chemical, less body | | | | | | |
| 4 | นายสุวรรณ มูลคำดี | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 2 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | / | Cereal, Baggy, Fermented | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 1 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้-ตากแดด) | | | | | | | / | | | |
| 5 | นางใหม่ใจ แซ่จ้าว | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.จาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 2 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | | | | | / | | Cereal, Earthy | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 1 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | | | | | | | ไม่ส่งตัวอย่าง | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้-ตากแดด) | | | | | | | / | | Cereal, Earthy | |
| 6 | นางเพ็ญศรี คำดี | บ.ปงถ้ำ ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 2 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | | | | | | / | Less body, more acid | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้-สีเปลือก-ขน้า 1 คิน-ชิต-ตากแดด) | | | | | | | | | ไม่ส่งตัวอย่าง | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้-ตากแดด) | | | | | | | / | | Less body | |

หมายเหตุ โดย ปี 2557 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื่อจากเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื่อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง
 :Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ
 :Class 1.3 หมายถึง กลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.ลำปาง ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive | | Gastative | | | | |
|-----|--------------------------|--|------|--------|----------|-------|------|------|--------|-------|---------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | Ca | Tri | |
| 1 | นายสุวรรณ มูลคำดี | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.83 | 0.0343 | 5.0010 | 38.54 | 8.99 | 6.21 | 2.8306 | 3.20 | 14.5225 | 280 | 855 | 18,500 | 7,250 | 130 | 5,855 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.91 | 0.0245 | 4.6983 | 35.92 | 7.84 | 3.04 | 2.2601 | 4.50 | 14.5225 | 235 | 405 | 16,000 | 7,250 | 135 | 6,120 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.99 | 0.0259 | 4.9516 | 36.90 | 8.48 | 4.12 | 2.1069 | 5.10 | 15.2800 | 220 | 955 | 13,500 | 5,250 | 145 | 7,825 | |
| 2 | นางใหม่ใจ แซ่จ้าว | บ.ปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.88 | 0.0357 | 3.6534 | 37.23 | 8.66 | 4.57 | 2.4845 | 5.90 | 14.7844 | 230 | 725 | 13,500 | 6,550 | 130 | 5,525 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | ไม่ | ส่ง | ตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.92 | 0.0322 | 3.8947 | 35.94 | 7.80 | 2.79 | 1.8659 | 5.90 | 15.6838 | 230 | 725 | 16,500 | 4,250 | 195 | 8,250 | |
| 3 | นางเพ็ญศรี คำดี | บ.ปงถ้ำ ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.97 | 0.0273 | 4.3149 | 37.97 | 8.90 | 5.49 | 2.5884 | 4.70 | 16.6150 | 220 | 750 | 13,000 | 4,250 | 180 | 9,125 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | ไม่ | ส่ง | ตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.14 | 0.0322 | 4.8766 | 35.95 | 7.70 | 2.75 | 1.6477 | 6.20 | 17.9863 | 275 | 650 | 13,500 | 5,250 | 155 | 9,125 | |
| | เฉลี่ย | จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.89 | 0.0324 | 4.3231 | 37.91 | 8.85 | 5.42 | 2.6345 | 4.60 | 15.3073 | 243 | 777 | 15000 | 6017 | 147 | 6835 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.91 | 0.0245 | 4.6983 | 35.92 | 7.84 | 3.04 | 2.2601 | 4.50 | 14.5225 | 235 | 405 | 16000 | 7250 | 135 | 6120 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.02 | 0.0301 | 4.5743 | 36.26 | 7.99 | 3.22 | 1.8735 | 5.73 | 16.3167 | 242 | 777 | 14500 | 4917 | 165 | 8400 | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | จ.ลำปาง | 4.94 | 0.0290 | 4.5319 | 36.70 | 8.23 | 3.89 | 2.26 | 4.94 | 15.3822 | 240 | 653 | 15,167 | 6,061 | 149 | 7,118 | |
| | ค่ามาตรฐาน | | | | | | | | | | | 200-300 | 0-1,500 | 11,500-23,500 | 4,300-8,500 | 0-150 | 3,000-12,500 | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด

AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณค่าด่าง

L* (Light) = ค่าความสว่างของสี

a* = ค่าสีแดง

b* = ค่าสีเหลือง

MC (Moisture content) = ปริมาณความชื้น

SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล

NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

QA (Quinic acid) = กรดควินิก

CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิค

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ห้องประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี (PAHs ได้แก่ Pye, B[a]P, Flu, B[b]f และ OTA) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย E-nose (E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP, E-TR) และด้วยวิธี Simple Sensorial Analysis ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.ลำปาง ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | PAHs (µg/kg) | | | | OTA (ppb unit) | E-nose aromatic contain (%) | | | | | | Numerate sensorial (/5) | | | | | | |
|-----|--------------------------|--|--------------|-------|------|----------|----------------|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------|--|--|
| | | | Pye | B[a]P | Flu | B[b]f | | E-VG | E-FB | E-AB | E-TC | E-TRP | E-TR | Visual | Olfactive | Gustative | General Impression | เฉลี่ย | | |
| 1 | นายสุวรรณ มูลคำดี | บ.แม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | 0.001 | 0.01 | trace | 1 | 30 | 20 | 30 | 30 | 35 | 20 | 2.5 | 3 | 3.5 | 3.5 | 3.1 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 20 | 20 | 30 | 35 | 35 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.010 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 20 | 35 | 35 | 35 | 20 | 3 | 3.5 | 4 | 3.5 | 3.5 | | |
| 2 | นางโหมวใจ แซ่จ้าว | บ.ปากบอ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ในร่ม) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 30 | 20 | 30 | 35 | 35 | 20 | 3 | 4 | 4 | 3.5 | 3.6 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | ไม่ | ส่ง | | ตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.010 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | | |
| 3 | นางเพ็ญศรี คำดี | บ.ปงถ้ําคั้น ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 3 | 2.5 | 3 | 3 | 2.9 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | ไม่ | ส่ง | | ตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.010 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 30 | 25 | 25 | 25 | 20 | 3 | 2.5 | 3 | 3 | 2.9 | | |
| | เฉลี่ย | จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | | 0.01 | trace | | 28 | 22 | 28 | 30 | 32 | 20 | 2.8 | 3.2 | 3.5 | 3.3 | 3.2 | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลายน้ําสีเปลือก-ขน้ําน้ําคั้น-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 20 | 20 | 30 | 35 | 35 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | | |
| | -แบบแห้ง | (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด) | 0.01 | | 0.01 | trace | | 25 | 25 | 32 | 28 | 28 | 20 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | จ.ลำปาง | 0.01 | | 0.01 | trace | | 24 | 22 | 30 | 31 | 32 | 20 | 2.9 | 3.5 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

QA (Quinic acid) = กรดควินิก CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและมีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เป็นสารก่อมะเร็ง

Pye (Pyrene) = ไพเร็น ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ เป็นพิษต่อตับและไต

B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซเอไพเริน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง

Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน พบในผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเผาไหม้ เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ

B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบีฟลูออแรนทีน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน

OTA (Ochratoxin A) = โอคราโทอกซิน เอ เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus ochraceus* (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ *Penicillium viridicatum* (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ทำให้เกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

ND (Not detected) = ตรวจแล้วไม่พบ

trace = ปริมาณน้อยมาก

E-VG = Garden Peas = ถั่วงอก

E-FB = Blackcurrant = แอปเปิ้ลเขียว

E-AB = Butter = เนย

E-TC = Caramel = คาราเมล

E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว

E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว

Visual = Color (Dark/ Medium/ Mind), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup)

Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink)

ตารางภาคผนวกที่ 19 ลักษณะทางกายภาพ : ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดชืด เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติ แบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.แม่ฮ่องสอน ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | สถานที่ | ความชื้น กาแฟ กะลา(%) | ความชื้น สาร กาแฟ (%) | น.น.สาร กาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | จำนวน เมล็ดต่อ น.น.100 กรัม (เมล็ด) | เมล็ดดำ (%) | เมล็ด แตก (%) | เมล็ด สามเหลี่ยม (%) | เมล็ด แมลง ทำลาย (%) | เมล็ด ชืด(%) | รวม (%) | เมล็ด กลม (%) | เมล็ดปกติ(%) | | | | ข้อบก พร่อง (%) | รวม (%) |
|-----|---|-----------------------------|--------------------------------|--|---|----------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | เกรด 1 | เกรด2 | เกรด3 | เกรด4 | | |
| 1 | โครงการพระราชดำริศูนย์ปางตอง ต.หมอกจำแป๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 12.1 | 12.5 | | | 0.53 | 7.05 | 2.8 | 1.8 | 2.64 | 14.82 | 9.41 | 17.75 | 50.82 | 5.31 | 1.87 | 14.83 | 100 |
| 2 | บ.แม่ละนา ต.ปางมะผ้า อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน | 10.9 | 11.2 | 147.09 | 678 | 1.22 | 13.65 | 4.12 | 0.56 | 1.01 | 20.56 | 12.23 | 44.12 | 21.76 | 1.04 | 0.32 | 20.54 | 100 |
| 3 | บ.รวมไทย(ปางอุ๋ง) ต.หมอกจำแป๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 8.1 | 10.2 | 159.35 | 629 | 0.25 | 1.9 | 2.28 | 0.67 | 0.53 | 5.63 | 8.15 | 18.71 | 63.36 | 3.64 | 0.53 | 5.63 | 100 |
| 4 | บ.ห้วยหอม ต.ห้วยหอม อ.แม่ออน จ.แม่ฮ่องสอน | 9.45 | 11.45 | 155.56 | 639 | 0.89 | 1.63 | 2.06 | 0.33 | 0.28 | 5.19 | 10.07 | 33.05 | 49.41 | 1.92 | 0.40 | 5.17 | 100 |
| 5 | บ.แม่อูคอหลวง ต.แม่อูคอ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน | 10.5 | 12.3 | 137.64 | 727 | 0.54 | 4.39 | 1.69 | 0.94 | 0.17 | 7.74 | 27.21 | 22.8 | 38.03 | 3.34 | 0.89 | 7.73 | 100 |
| | เฉลี่ย | 10.21 | 11.53 | 149.91 | 668 | 0.69 | 5.72 | 2.59 | 0.86 | 0.93 | 10.79 | 13.41 | 27.29 | 44.68 | 3.05 | 0.80 | 10.78 | 100 |

หมายเหตุ เมล็ดกลม (Peaberry) = เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม
เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร

เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร
เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร

ตารางภาคผนวกที่ 20 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวก กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.แม่ฮ่องสอน ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ลักษณะร่องของกะลา(%) | | รูปทรงของกะลา(%) | | ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | รูปทรงของสารกาแฟ | | | |
|-----|---|----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|-------|---------|
| | | ตรง | โค้ง | เรียวก | กลม | ตรง | | โค้ง | | กลมป้อม | ค่อนข้างกลม | กลมรี | ยาวเล็ก |
| | | | | | | ลึก | ตื้น | ลึก | ตื้น | | | | |
| 1 | โครงการพระราชดำริศูนย์ปางตอง ต.หมอกจำแป่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 18.92 | 31.08 | 31.46 | 18.54 | 10.33 | 13.33 | 39.67 | 36.67 | 1.67 | 20.33 | 77.67 | 0.33 |
| 2 | บ.แม่ละนา ต.ปางมะผ้า อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน | 21.50 | 28.50 | 23.08 | 27.29 | 16.75 | 31.5 | 26.17 | 25.59 | 18.75 | 52.25 | 29 | 0 |
| 3 | บ.รวมไทย(ปางอุ๋ง) ต.หมอกจำแป่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 23.83 | 26.17 | 26.67 | 23.33 | 16.34 | 15.75 | 30.25 | 37.67 | 5.25 | 38.5 | 56.25 | 0 |
| 4 | บ.ห้วยห้อม ต.ห้วยห้อม อ.แม่ออน จ.แม่ฮ่องสอน | 24.17 | 25.84 | 31.17 | 18.84 | 12.84 | 22.92 | 34.67 | 29.59 | 11.25 | 57 | 31.75 | 0 |
| 5 | บ.แม่อุคหลวง ต.แม่อุค อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน | 18.34 | 31.67 | 29.17 | 20.84 | 16.67 | 29.33 | 23.33 | 31.33 | 8.67 | 50 | 41.33 | 0 |
| | เฉลี่ย | 18.92 | 28.65 | 28.31 | 21.77 | 14.59 | 22.57 | 30.82 | 32.17 | 9.12 | 43.62 | 47.20 | 0.07 |

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลประเมินคุณภาพของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกใน จ.แม่ฮ่องสอน โดย ปี 2557 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง ทดสอบโดยบริษัทคออลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|----------------------|--|----------------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| 1 | นางอำภา คำเขียว | บ.แม่ละนา ต.ปางมะผ้า อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | / | Chemical, Buggy, Musty, Green Grassy | | | | / | Less body | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | | | / | Less body | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | Less body | |
| 2 | นายสร้อยเงิน ยอดคำ | บ.รวมไทย(ปางอุ๋ง) ต.หมอกจำแป๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | / | Fermented, Earthy | | | / | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| 3 | นางมลวิไลย์ นักรบไพร | บ.ห้วยห้อม ต.ห้วยห้อม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | | | | / | Chemical, less body, Cereal | | | | | |
| | นายศราวุธ นักรบไพร | บ.ห้วยห้อม ต.ห้วยห้อม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | Ferment | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | | | | | | / | | | Ferment | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-แยกเมล็ด-ตากแดด) | | | | | | / | | | Ferment | |
| | เฉลี่ย | จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ : Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

: Class 1.3 หมายถึง กลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.แม่ฮ่องสอน ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive | | Gastative | | | | |
|-----|--------------------------|--|------|--------|--------|-------|------|------|--------|-------|---------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | CA | Tri | |
| 1 | นางอำภา คำเขียว | บ.แม่ละนา ต.ปางมะผ้า อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คิน-ชัต-ตากแดด) | 5.02 | 0.0357 | 4.5658 | 38.32 | 9.04 | 6.01 | 2.2116 | 6.90 | 15.0363 | 240 | 705 | 13,000 | 4,005 | 125 | 3,000 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คิน-ชัต-ตากแดด) | 5.08 | 0.0252 | 5.3493 | 34.96 | 7.01 | 1.52 | 1.3828 | 5.00 | 14.7456 | 240 | 820 | 14,500 | 4,250 | 195 | 9,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.01 | 0.0308 | 5.0643 | 35.18 | 6.94 | 1.62 | 2.2694 | 5.50 | 14.6631 | 250 | 625 | 12,500 | 7,000 | 120 | 6,125 | |
| 2 | นายสร้อยเงิน ยอดคำ | บ.รวมไทย(ปางอุ๋ง) ต.หมอกจำแป๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คิน-ชัต-ตากแดด) | 4.93 | 0.0224 | 3.9288 | 36.62 | 7.97 | 3.52 | 2.1831 | 4.00 | 16.3475 | 280 | 820 | 13,500 | 4,200 | 190 | 9,850 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คิน-ชัต-ตากแดด) | 5.04 | 0.0245 | 4.7434 | 34.57 | 6.46 | 0.89 | 1.5422 | 4.20 | 16.0794 | 225 | 830 | 12,050 | 4,050 | 180 | 9,005 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.01 | 0.0252 | 3.9980 | 35.53 | 7.40 | 2.23 | 1.5268 | 4.10 | 16.3175 | 245 | 625 | 12,500 | 6,350 | 140 | 6,030 | |
| 3 | นายศราวุธ นักรบไพร | บ.ห้วยห้อม ต.ห้วยห้อม อ.แม่ออน จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คิน-ชัต-ตากแดด) | 4.93 | 0.0350 | 4.8284 | 38.72 | 9.32 | 6.56 | 2.8214 | 5.40 | 15.4769 | 220 | 725 | 13,500 | 5,200 | 130 | 6,755 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คิน-ชัต-ตากแดด) | 5.01 | 0.0266 | 4.1238 | 35.79 | 7.59 | 2.72 | 1.7904 | 5.10 | 16.1275 | 210 | 550 | 13,000 | 6,230 | 150 | 8,025 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.96 | 0.0329 | 4.7856 | 37.46 | 8.58 | 4.90 | 2.3238 | 5.20 | 15.7669 | 220 | 625 | 14,270 | 8,250 | 115 | 6,130 | |
| | เฉลี่ย | จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คิน-ชัต-ตากแดด) | 4.96 | 0.0310 | 4.4410 | 37.89 | 8.78 | 5.36 | 2.41 | 5.43 | 15.6202 | 247 | 750 | 13,333 | 4,468 | 148 | 6,535 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คิน-ชัต-ตากแดด) | 5.04 | 0.0254 | 4.7388 | 35.11 | 7.02 | 1.71 | 1.5718 | 4.77 | 15.6508 | 225 | 733 | 13,183 | 4,843 | 175 | 8,718 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.99 | 0.0296 | 4.6160 | 36.06 | 7.64 | 2.92 | 2.0400 | 4.93 | 15.5825 | 238 | 625 | 13,090 | 7,200 | 125 | 6,095 | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | จ.แม่ฮ่องสอน | 5.00 | 0.0287 | 4.5986 | 36.35 | 7.81 | 3.33 | 2.0073 | 5.04 | 15.6178 | 237 | 703 | 13,202 | 5,504 | 149 | 7,116 | |
| | ค่ามาตรฐาน | | | | | | | | | | | 200-300 | 0-1,500 | 11,500-23,500 | 4,300-8,500 | 0-150 | 3,000-12,500 | |

หมายเหตุ TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณต่าง L* (Light) = ค่าความสว่างของสี a* = ค่าสีแดง b* = ค่าสีเหลือง
 MC (Moisture content) = ปริมาณความชื้น SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน Fur (Furan) = ฟิวแรน Pyr (Pyridine) = ไพริดีน
 Caff (Caffein) = คาเฟอีน QA (Quinic acid) = กรดควินิค CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี (PAHs ได้แก่ Pye, B[a]P, Flu, B[b]f และ OTA) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย E-nose (E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP, E-TR) และด้วยวิธี Simple Sensorial Analysis ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.แม่ฮ่องสอน ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | PAHs (µg/kg) | | | | OTA (ppb unit) | E-nose aromatic contain (%) | | | | | | Numerate sensorial (/5) | | | | | |
|-----|--------------------------|--|--------------|-------|------|-------|----------------|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------|--|
| | | | Pye | B[a]P | Flu | B[b]f | | E-VG | E-FB | E-AB | E-TC | E-TRP | E-TR | Visual | Olfactive | Gustative | General Impression | เฉลี่ย | |
| 1 | นางอำภา คำเขียว | บ.แม่ละนา ต.ปางมะผ้า อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 35 | 35 | 25 | 2.5 | 4 | 3 | 3.5 | 3.3 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | 0.001 | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 30 | 25 | 25 | 20 | 3 | 2.5 | 3 | 3 | 2.9 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 3 | 4 | 3.5 | 3.3 | |
| 2 | นายสร้อยเงิน ยอดคำ | บ.รวมไทย(ปางอุ่ง) ต.หมอกจำแป๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 20 | 25 | 25 | 25 | 20 | 3 | 2.5 | 3 | 3 | 2.9 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 25 | 35 | 20 | 3 | 4 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | |
| 3 | นายศราวุธ นักรบไพร | บ.ห้วยหอม ต.ห้วยหอม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 20 | 3 | 3.5 | 4 | 3.5 | 3.5 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | 0.001 | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 3.5 | 2.5 | 3.5 | 3.1 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 25 | 25 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | |
| | เฉลี่ย | จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | | 25 | 23 | 30 | 30 | 32 | 22 | 2.8 | 3.8 | 3.3 | 3.5 | 3.4 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 23 | 30 | 25 | 25 | 20 | 3.0 | 2.8 | 2.8 | 3.2 | 3.0 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1.00 | 25 | 22 | 25 | 32 | 35 | 20 | 2.7 | 3.2 | 3.3 | 3.2 | 3.1 | |
| | เฉลี่ยทั้ง 3 วิธี | | 0.01 | | 0.01 | | 1 | 25 | 23 | 28 | 29 | 31 | 21 | 2.8 | 3.3 | 3.1 | 3.3 | 3.2 | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ชื่อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

QA (Quinic acid) = กรดควินิก CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

Pye (Pyrene) = ไพเร็น ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ เป็นพิษต่อตับและไต

PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและมีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เป็นสารก่อมะเร็ง

Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน พบในผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเผาไหม้ เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ

B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซไพเร็น เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง

B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบีฟลูออแรนทีน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน

OTA (Ochratoxin A) = โอคราโทอกซิน เอ เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus ochraceus* (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ

Penicillium viridicatum (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ทำให้เกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

ND (Not detected) = ตรวจแล้วไม่พบ

trace = ปริมาณน้อยมาก

E-VG = Garden Peas = ถั่วลันเตา

E-FB = Blackcurrant = แบลคเคอร์แรนท์

E-AB = Butter = เนย

E-TC = Caramel = คาร์เมล

รายละเอียด

E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว

E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว

Visual = Color (Dark/ Medium/ Light), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup)

Olfactive = Aromatic (Fruity/ Flowery), Evolution, Persistency (in seconds after smell)

Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink)

General Impression = Quality, Coffee Varieties

ตารางภาคผนวกที่ 25 ลักษณะทางกายภาพ : ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) ข้อบกพร่อง: เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดสามเหลี่ยม เมล็ดแมลงทำลาย เมล็ดชืด เมล็ดกลม (Peaberry) เมล็ดปกติ แบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | สถานที่ | ความชื้น กาแฟ กะลา(%) | ความชื้น สาร กาแฟ (%) | น.น.สาร กาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | จำนวน เมล็ดต่อ น.น.100 กรัม(เมล็ด) | เมล็ด ดำ (%) | เมล็ด แตก (%) | เมล็ด สามเหลี่ยม (%) | เมล็ด แมลง ทำลาย (%) | เมล็ด ชืด(%) | รวม (%) | เมล็ด กลม (%) | เมล็ดปกติ(%) | | | | ข้อบก พร่อง (%) | รวม (%) |
|-----|--|-----------------------------|--------------------------------|--|---|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | เกรด 1 | เกรด2 | เกรด3 | เกรด4 | | |
| 1 | แปลงอินทรีย์บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | 11.8 | 12.5 | 154.74 | 646 | 0.12 | 4.91 | 3.78 | 1.48 | 0.00 | 10.30 | 11.76 | 37.23 | 40.05 | 0.60 | 0.06 | 10.30 | 100 |
| 2 | แปลงเคมีบ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | 10.2 | 11.7 | 151.76 | 660 | 0.12 | 5.51 | 4.66 | 1.68 | 0.00 | 11.97 | 10.87 | 46.30 | 30.23 | 0.57 | 0.06 | 11.97 | 100 |
| 3 | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 1,400 m) | | | 156.82 | 623 | | 3.16 | 2.32 | 0.33 | | 5.81 | 9.18 | 43.25 | 41.01 | 0.38 | 0.38 | 5.81 | 100 |
| | เฉลี่ย จ.น่าน | 11.00 | 12.10 | 154.44 | 643 | 0.12 | 4.53 | 3.59 | 1.16 | 0.00 | 9.36 | 10.60 | 42.26 | 37.10 | 0.52 | 0.17 | 9.36 | 100 |
| 4 | บ.นาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | 9.8 | 10.9 | 168.30 | 606 | 0.34 | 1.93 | 1.57 | 0.80 | 0.01 | 4.65 | 12.83 | 20.76 | 59.22 | 2.29 | 0.25 | 4.65 | 100 |
| 5 | ดอยภูสิงกา บ.ห้วยเฟื่อง ต.ผาช้างน้อย อ.ปง จ.พะเยา | 7.3 | 10.0 | 158.97 | 631 | 0.05 | 2.24 | 6.08 | 0.45 | 0.00 | 8.82 | 13.92 | 43.94 | 32.52 | 0.76 | 0.05 | 8.82 | 100 |

หมายเหตุ เมล็ดกลม (Peaberry) = เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม
เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤ 6.3 มิลลิเมตร

เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร
เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร

ตารางภาคผนวกที่ 26 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะร่องของกาแฟกะลา (ตรง โค้ง) รูปทรงของกาแฟกะลา (เรียวยาว กลม) ลักษณะร่องของสารกาแฟ (ตรงลึก ตรงตื้น โค้งลึก โค้งตื้น) รูปทรงของสารกาแฟ (กลมป้อม ค่อนข้างกลม กลมรี ยาวเล็ก) ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ลักษณะร่องของกะลา(%) | | รูปทรงของกะลา(%) | | ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | รูปทรงของสารกาแฟ | | | |
|-----|--|----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|-------|---------|
| | | ตรง | โค้ง | เรียวยาว | กลม | ตรง | | โค้ง | | กลมป้อม | ค่อนข้างกลม | กลมรี | ยาวเล็ก |
| | | | | | | ลึก | ตื้น | ลึก | ตื้น | | | | |
| 1 | แปลงอินทรีย์บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | 64.00 | 36.00 | 25.00 | 75.00 | 28.00 | 18.00 | 23.50 | 30.50 | 15.00 | 56.00 | 29.00 | 0.00 |
| 2 | แปลงเคมีบ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | 64.50 | 35.50 | 35.50 | 64.50 | 2.00 | 10.00 | 23.00 | 65.00 | 28.00 | 70.00 | 2.00 | 0.00 |
| 3 | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 1,400 m) | 57.67 | 42.34 | 47.17 | 52.84 | 9.84 | 7.84 | 54.17 | 28.17 | 5.67 | 64.00 | 30.34 | 0.00 |
| | เฉลี่ย จ.น่าน | 62.06 | 37.95 | 35.89 | 64.11 | 13.28 | 11.95 | 33.56 | 41.22 | 16.22 | 63.33 | 20.45 | 0.00 |
| 4 | บ.นาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | 55.00 | 45.00 | 35.50 | 64.50 | 14.50 | 46.50 | 12.50 | 26.50 | 28.00 | 63.00 | 9.00 | 0.00 |
| 5 | คอยภูลังกา บ.ห้วยเฟือง ต.ผาช้างน้อย อ.ปง จ.พะเยา | 66.50 | 33.50 | 54.50 | 45.50 | 12.50 | 48.50 | 7.00 | 32.00 | 42.50 | 44.00 | 13.50 | 0.00 |

ตารางภาคผนวกที่ 27 ลักษณะทางกายภาพ : ลักษณะสีของกาแฟกะลา สีของสารกาแฟ ในปี 2557 และ ปี 2558 ของกาแฟอะราบิกาที่ จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| ที่ | สถานที่ | ปี 2557 | | | | | | | | | ปี 2558 | | | | | | | | |
|-----|--|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|---------|------------|--------------|-------|----------|--------------|-------------|-----------|---------|
| | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | | กะลา | สารกาแฟ | | | | | | | |
| | | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish | Yellow | Blue-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Pale Yellow | Yellowish | Bronish |
| 1 | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน | 100 | 0.00 | 2.67 | 20.33 | 32.7 | 38.00 | 6.33 | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | |
| 2 | แปลงอินทรีย์บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 3 | แปลงเคมีบ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 700 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 4 | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ความสูง 1,400 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 1 | บ.นาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |
| 1 | ดอยภูลังกา บ.ห้วยเฟื่อง ต.ผาช้างน้อย อ.ปง จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | 100 | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | | | | | | | | | | 100 | | | | 100 | | | | |
| | -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลประเมินคุณภาพของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.น่าน แพร่ และพะเยา ทดสอบโดยบริษัทควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย) ในการศึกษา ลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | ปี 2557 | | | | หมายเหตุ | ปี 2558 | | | | หมายเหตุ |
|-----|-------------------|---|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------|-------------------|-----------|----------|
| | | | Sensory result | | | | | Sensory result | | | | |
| | | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | | Class 1.0 | Class 1.1 | Class 1.2 | Class 1.3 | |
| 1 | นายเสงกี | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน | | | / | | | | | Earthy, Fermented | | |
| 2 | นายพรเทพ | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน | | | | | | / | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | | | | | |
| 1 | เกษตรกรบ้านนาคูหา | บ้านนาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำแยกเมล็ด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| 1 | นายบัวจ้อ | ดอยภูลังกา บ.ห้วยเพียง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ชด-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | | | | | | / | | | | |

หมายเหตุ โดย ปี 2557 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของกาแฟกะลาที่มีการแปรรูปแบบเปียก และ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

- : Class 1.2 หมายถึง มีกลิ่นกาแฟและเนื้อสารอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ กลิ่นรสกาแฟและความเปรี้ยวอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ
- : Class 1.3 หมายถึง กลิ่นกาแฟ กลิ่นรสกาแฟ ความเปรี้ยว และเนื้อสารอยู่ในระดับต่ำ และพบกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หรือกลิ่นผิดปกติ

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (pH, TAC, AA, NC, C (L, *a, *b), MC, SC) และด้านคุณสมบัติทางเคมี (Fur, Pyr, Caff, QA, CA, Tri) ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกที่ จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | pH | TAC(%) | AA(%) | Color | | | MC(%) | SC(%) | NC(%) | Olfactive(mg/l) | | Gastative(mg/l) | | | | |
|-----|----------------------|--|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|---------------|------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------------|--|
| | | | | | | L* | a* | b* | | | | Fur | Pyr | Caff | QA | CA | Tri | |
| 1 | นายพรเทพ | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.96 | 0.0224 | 4.2866 | 36.42 | 8.01 | 3.67 | 1.7058 | 3.60 | 14.8806 | 250 | 720 | 16,500 | 4,350 | 180 | 8,325 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | 5.03 | 0.0210 | 3.9497 | 35.14 | 7.05 | 1.92 | 1.5599 | 3.70 | 14.8931 | 260 | 785 | 16,500 | 5,050 | 155 | 7,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 4.85 | 0.0301 | 4.3391 | 36.11 | 7.94 | 3.29 | 1.7754 | 4.50 | 14.4863 | 251 | 735 | 12,500 | 5,250 | 125 | 6,125 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.น่าน | 4.95 | 0.0245 | 4.1918 | 35.89 | 7.67 | 2.96 | 1.6804 | 3.9 | 14.7533 | 254 | 747 | 15,167 | 4,883 | 153 | 7,192 | |
| 1 | | บ้านนาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 5.14 | 0.0252 | 5.5234 | 39.26 | 9.52 | 7.21 | 2.0211 | 4.70 | 17.6438 | 230 | 605 | 14,500 | 6,005 | 115 | 6,125 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | 5.36 | 0.0196 | 5.3349 | 35.83 | 7.45 | 2.78 | 0.8477 | 4.50 | 14.1281 | 225 | 650 | 13,500 | 4,250 | 195 | 9,125 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำแยกเมล็ด-ตากแดด) | 5.09 | 0.0217 | 5.4647 | 39.87 | 9.74 | 7.92 | 2.7186 | 4.20 | 17.1650 | 225 | 780 | 12,500 | 7,025 | 145 | 8,025 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.แพร่ | 5.20 | 0.0222 | 5.441 | 38.32 | 8.90 | 5.97 | 1.8625 | 4.5 | 16.3123 | 227 | 678 | 13,500 | 5,760 | 152 | 7,758 | |
| 1 | นายบัวจ้อ | ดอยภูลังกา บ.ห้วยเพ็ญ ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 2 คิน-ซัด-ตากแดด) | 5.08 | 0.0301 | 5.1338 | 35.59 | 7.52 | 2.77 | 1.5883 | 5.30 | 14.6219 | 260 | 525 | 13,500 | 7,750 | 125 | 8,225 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แขน้า 1 คิน-ซัด-ตากแดด) | 4.95 | 0.0308 | 4.9870 | 36.53 | 8.13 | 3.64 | 1.99 | 4.70 | 13.8425 | 230 | 855 | 12,500 | 6,250 | 120 | 6,000 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 5.37 | 0.0189 | 5.4837 | 33.89 | 6.03 | 0.05 | 1.1507 | 4.80 | 14.8513 | 240 | 725 | 13,500 | 5,250 | 185 | 8,125 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.พะเยา | 5.13 | 0.0266 | 5.2015 | 35.34 | 7.23 | 2.15 | 1.5763 | 4.9 | 14.4386 | 243 | 702 | 13,167 | 6,417 | 143 | 7,450 | |
| | ค่ามาตรฐาน | | | | | | | | | | | 200-300 | 0-1,500 | 11,500-23,500 | 4,300-8,500 | 0-150 | 3,000-12,500 | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง

TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด

MC (Moisture content) = ปริมาณความชื้น

Caff (Caffein) = คาเฟอีน

AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณด่าง

SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล

QA (Quinic acid) = กรดควินิก

L*(Light) = ค่าความสว่างของสี

NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน

CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจินิก

a* = ค่าสีแดง

b* = ค่าสีเหลือง

Fur (Furan) = ฟิวแรน

Pyr (Pyridine) = ไพริดีน

Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี (PAHs ได้แก่ Pye, B[a]P, Flu, B[b]f และ OTA) คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย E-nose (E-VG, E-FB, E-AB, E-TC, E-TRP, E-TR) และด้วยวิธี Simple Sensorial Analysis ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกใน จ.น่าน จ.พะเยา จ. ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ที่ | เกษตรกร | สถานที่ | PAHs (µg/kg) | | | | OTA (ppb unit) | E-nose aromatic contain (%) | | | | | | Numerate sensorial (/5) | | | | | |
|-----|---------------|--|--------------|-------|------|-------|----------------|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------|--|
| | | | Pye | B[a]P | Flu | B[b]f | | E-VG | E-FB | E-AB | E-TC | E-TRP | E-TR | Visual | Olfactive | Gustative | General Impression | เฉลี่ย | |
| 1 | นายพรเทพ | บ.สันเจริญ ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 30 | 25 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.3 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 30 | 35 | 25 | 25 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 20 | 25 | 35 | 35 | 20 | 2.5 | 4 | 2.5 | 3.5 | 3.1 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.น่าน | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 27 | 28 | 28 | 28 | 20 | 2.8 | 4.0 | 2.8 | 3.3 | 3.3 | |
| 1 | | บ้านนาคูหา ต.สวนเขื่อน อ.เมือง จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 30 | 20 | 30 | 30 | 35 | 20 | 3 | 4 | 4 | 3.5 | 3.6 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3.5 | 3.4 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-แยกเมล็ด-ตากแดด) | 0.01 | 0.001 | 0.01 | trace | < 1 | 30 | 25 | 30 | 25 | 25 | 20 | 3 | 3 | 2.5 | 3 | 2.9 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.แพร่ | 0.01 | | 0.01 | | | 28 | 23 | 28 | 27 | 27 | 20 | 3.0 | 3.7 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | |
| 1 | นายบัวจ้อ | ดอยภูลังกา บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -แบบเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 2 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 35 | 25 | 35 | 20 | 2.5 | 4 | 3.5 | 3.5 | 3.4 | |
| | -แบบกึ่งเปียก | (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ขนน้ำ 1 คิน-ขัด-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | 1 | 25 | 20 | 25 | 25 | 25 | 20 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | |
| | -แบบแห้ง | (ลอยน้ำ-ตากแดด) | 0.01 | ND | 0.01 | trace | < 1 | 25 | 25 | 30 | 40 | 25 | 20 | 3 | 4 | 4 | 3.5 | 3.6 | |
| | เฉลี่ย 3 วิธี | จ.พะเยา | 0.01 | | 0.01 | | | 25 | 22 | 30 | 30 | 28 | 20 | 3.0 | 3.8 | 3.7 | 3.5 | 3.5 | |

หมายเหตุ ปี 2558 ซึ่งเป็นกาแฟที่ซื้อจากเกษตรกรในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง
 Fur (Furan) = ฟิวแรน Pyr (Pyridine) = ไพริดีน Caff (Caffein) = คาเฟอีน
 PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) เป็นกลุ่มสารพิษที่เกิดจากความร้อนและมีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เป็นสารก่อมะเร็ง
 B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซเอไพรีน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เป็นสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง
 B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบีฟลูออแรนทีน เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์หรือสลายตัวด้วยความร้อน
 OTA (Ochratoxin A) = โอคราท็อกซิน เอ เป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus ochraceus* (มักพบในบริเวณอากาศร้อน) และ *Penicillium viridicatum* (มักพบในบริเวณอากาศหนาว) ทำให้เกิดพิษกับไต และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง
 ND (Not detected) = ตรวจแล้วไม่พบ trace = ปริมาณน้อยมาก
 E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว
 Olfactive = Aromatic (Fruity/ Flowery), Evolution, Persistency (in seconds after smell)
 General Impression = Quality, Coffee Varieties

QA (Quinic acid) = กรดควินิก CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจินิก Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์
 Pye (Pyrene) = ไพรีน ลักษณะเป็นของแข็งไม่มีสี เกิดจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์ เป็นพิษต่อตับและไต
 Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน พบในผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเผาไหม้ เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำ
 E-VG = Garden Peas = ถั่วลันเตา E-FB = Blackcurrant = แบลคเคอร์แรนท์ E-AB = Butter = เนย E-TC = Caramel = คาราเมล
 Visual = Color (Dark/ Medium/ Mind), Thickness (Thick/ Medium/ Less), Persistency (on the bord of Cup)
 Gustative = Sweetness, Acidity, Bitterness, Astringency, Evolution, Aromatic, Persistency (in seconds after drink)

ตารางภาคผนวกที่ 31 ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ของกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกในพื้นที่ 6 จังหวัดได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แม่ฮ่องสอน จ.ลำปาง จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก

| ลักษณะ/สถานที่ | จ.เชียงใหม่ | จ.เชียงราย | จ.ลำปาง | จ.แม่ฮ่องสอน | จ.น่าน | จ.พะเยา | จ.แพร่ | เฉลี่ย |
|--|-------------|------------|---------|--------------|--------|---------|--------|--------|
| ลักษณะทางกายภาพ | | | | | | | | |
| ความชื้นกาแฟกะลา (เปอร์เซ็นต์) | 10.04 | 10.15 | 11.07 | 10.21 | 11.00 | 7.3 | 9.8 | 9.93 |
| ความชื้นสารกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) | 11.72 | 11.59 | 11.33 | 11.53 | 12.10 | 10 | 10.9 | 11.31 |
| น้ำหนักสารกาแฟต่อ 1000 เมล็ด (กรัม) | 158.7 | 150.7 | 147.6 | 149.9 | 154.4 | 159 | 168.3 | 155.5 |
| จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) | 634 | 660 | 688 | 668 | 643 | 631 | 606 | 647 |
| ข้อบกพร่อง: | | | | | | | | |
| -เมล็ดดำ (เปอร์เซ็นต์) | 0.89 | 1.36 | 1.35 | 0.69 | 0.12 | 0.05 | 0.34 | 0.68 |
| -เมล็ดแตก (เปอร์เซ็นต์) | 3.08 | 4.13 | 5.74 | 5.72 | 4.53 | 2.24 | 1.93 | 3.91 |
| -เมล็ดสามเหลี่ยม (เปอร์เซ็นต์) | 3.15 | 3.55 | 2.86 | 2.59 | 3.59 | 6.08 | 1.57 | 3.34 |
| -เมล็ดแมลงทำลาย (เปอร์เซ็นต์) | 2.12 | 1.69 | 1 | 0.86 | 1.16 | 0.45 | 0.80 | 1.15 |
| -เมล็ดขีด (เปอร์เซ็นต์) | 0.53 | 0.64 | 0.24 | 0.93 | 0 | 0 | 0.01 | 0.33 |
| เมล็ดกลม (Peaberry) | 9.93 | 11.08 | 15.03 | 13.41 | 10.60 | 13.92 | 12.83 | 12.40 |
| เมล็ดปกติแบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ | | | | | | | | |
| -เกรด 1 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร) | 31.77 | 31.21 | 31.74 | 27.29 | 42.26 | 43.94 | 20.76 | 32.71 |
| -เกรด 2 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3≤7.1 มิลลิเมตร) | 44.08 | 43.46 | 37.88 | 44.68 | 37.10 | 32.52 | 59.22 | 42.80 |
| -เกรด 3 (เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6≤6.3 มิลลิเมตร) | 2.50 | 2.42 | 3.37 | 3.05 | 0.52 | 0.76 | 2.29 | 2.13 |
| -เกรด 4 (เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร) | 1.23 | 0.49 | 0.79 | 0.80 | 0.17 | 0.05 | 0.25 | 0.54 |
| ลักษณะร่องของกาแฟกะลา | | | | | | | | |
| -ตรง (เปอร์เซ็นต์) | 43.00 | 48.12 | 46.65 | 18.92 | 62.06 | 66.50 | 55.00 | 48.61 |
| -โค้ง (เปอร์เซ็นต์) | 57.00 | 52.15 | 53.35 | 28.65 | 37.95 | 33.50 | 45.00 | 43.94 |
| รูปทรงของกาแฟกะลา | | | | | | | | |
| -เรียวยาว (เปอร์เซ็นต์) | 57.80 | 57.34 | 52.11 | 28.31 | 35.89 | 54.5 | 35.50 | 45.92 |
| -กลม (เปอร์เซ็นต์) | 42.20 | 42.66 | 47.89 | 21.77 | 64.11 | 45.50 | 64.50 | 46.95 |
| ลักษณะร่องของสารกาแฟ | | | | | | | | |
| -ตรงลึก (เปอร์เซ็นต์) | 20.54 | 16.03 | 15.20 | 14.59 | 13.28 | 12.50 | 14.50 | 15.23 |
| -ตรงตื้น (เปอร์เซ็นต์) | 22.66 | 20.29 | 16.14 | 22.57 | 11.95 | 48.50 | 46.50 | 26.94 |

| ตารางภาคผนวกที่ 31(ต่อ) ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกในพื้นที่ 6 จังหวัดได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แม่ฮ่องสอน จ.ลำปาง จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ลักษณะ/สถานที่ | จ.เชียงใหม่ | จ.เชียงราย | จ.ลำปาง | จ.แม่ฮ่องสอน | จ.น่าน | จ.พะเยา | จ.แพร่ | เฉลี่ย |
| -โค้งลึก (เปอร์เซ็นต์) | 33.43 | 35.95 | 37.54 | 30.82 | 33.56 | 7.00 | 12.50 | 27.26 |
| -โค้งตื้น (เปอร์เซ็นต์) | 23.37 | 27.70 | 32.07 | 32.17 | 41.22 | 32.00 | 26.50 | 30.72 |
| รูปทรงของสารกาแฟ | | | | | | | | |
| -กลมป้อม (เปอร์เซ็นต์) | 9.56 | 15.21 | 16.66 | 9.12 | 16.22 | 42.50 | 28.00 | 19.61 |
| -ค่อนข้างกลม (เปอร์เซ็นต์) | 44.79 | 52.03 | 54.05 | 43.62 | 63.33 | 44.00 | 63.00 | 52.12 |
| -กลมรี (เปอร์เซ็นต์) | 45.04 | 32.59 | 29.08 | 47.20 | 20.45 | 13.50 | 9.00 | 28.12 |
| -ยาวเล็ก (เปอร์เซ็นต์) | 1.38 | 0.15 | 1.25 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| ลักษณะสีของกาแฟทะเลา | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow |
| ลักษณะสีของสารกาแฟ (ขึ้นกับวิธีการแปรรูป) | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green | Green, Greenish, Yellow Green |
| คุณภาพกาแฟอะราบิกา ^{1/} | 1.2 | 1.2 | 1.2/1.3 | 1.2/1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางกายภาพ | | | | | | | | |
| -pH ความเป็นกรดต่าง | 5.03 | 5.04 | 4.94 | 5.00 | 4.95 | 5.13 | 5.20 | 5.04 |
| -TAC (Total acid content) = ปริมาณกรดทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) | 0.0369 | 0.0269 | 0.0290 | 0.0287 | 0.0245 | 0.0266 | 0.0222 | 0.0278 |
| -AA (Alkalinity of the soluble ash) = ปริมาณด่าง (เปอร์เซ็นต์) | 4.4888 | 4.4794 | 4.5319 | 4.5986 | 4.1918 | 5.2015 | 5.441 | 4.7047 |
| -C (L, *a, *b) | | | | | | | | |
| L *(Light) = ความสว่างของสี (เปอร์เซ็นต์) | 35.76 | 35.7 | 36.7 | 36.35 | 35.89 | 35.34 | 38.32 | 36.29 |
| a* = ค่าสีแดง (เปอร์เซ็นต์) | 7.35 | 7.33 | 8.23 | 7.81 | 7.67 | 7.23 | 8.90 | 7.79 |
| b* = ค่าสีเหลือง (เปอร์เซ็นต์) | 2.58 | 2.39 | 3.89 | 3.33 | 2.96 | 2.15 | 5.97 | 3.32 |
| -MC(Moisture content) = ปริมาณความชื้น (เปอร์เซ็นต์) | 1.9724 | 1.7483 | 2.26 | 2.0073 | 1.6804 | 1.5763 | 1.8625 | 1.8725 |
| - SC (Sugar content) = ปริมาณน้ำตาล (เปอร์เซ็นต์) | 8.6 | 4.9 | 4.94 | 5.04 | 3.9 | 4.9 | 4.5 | 5.2543 |
| - NC (Nitrogen content) = ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) | 14.9406 | 13.1419 | 15.3822 | 15.6178 | 14.7533 | 14.4386 | 16.3123 | 22,324 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางเคมี | | | | | | | | |
| -Fur (Furan) = ฟิวแรน (มิลลิกรัมต่อลิตร) | 254 | 262 | 240 | 237 | 254 | 243 | 227 | 245 |

| ตารางภาคผนวกที่ 31(ต่อ) ลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกในพื้นที่ 6 จังหวัดได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แม่ฮ่องสอน จ.ลำปาง จ.น่าน จ.พะเยา จ.แพร่ ในการศึกษาลักษณะเฉพาะของเมล็ดกาแฟในแต่ละแหล่งปลูก | | | | | | | | |
|--|-------------|------------|---------|--------------|--------|---------|---------|--------|
| ลักษณะ/สถานที่ | จ.เชียงใหม่ | จ.เชียงราย | จ.ลำปาง | จ.แม่ฮ่องสอน | จ.น่าน | จ.พะเยา | จ.แพร่ | เฉลี่ย |
| - Pyr (Pyridine) = ไพริดีน (มีลิกกรัมต่อลิตร) | 753 | 768 | 653 | 703 | 747 | 702 | 678 | 715 |
| - Caff (Caffein) = คาเฟอีน (มีลิกกรัมต่อลิตร) | 16,853 | 16,122 | 15,167 | 13,202 | 15,167 | 13,167 | 13,500 | 14,740 |
| - QA (Quinic acid) = กรดควินิก (มีลิกกรัมต่อลิตร) | 6,243 | 5,997 | 6,061 | 5,504 | 4,883 | 6,417 | 5,720 | 5,832 |
| - CA (Chlorogenic acid) = กรดคลอโรจีนิก (มีลิกกรัมต่อลิตร) | 131 | 150 | 149 | 149 | 153 | 143 | 152 | 147 |
| - Tri (Trigonelline) = ไตรโกเนลไลน์ (มีลิกกรัมต่อลิตร) | 6,569 | 7,343 | 7,118 | 7,116 | 7,192 | 7,450 | 7,758 | 7,221 |
| -PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) | | | | | | | | |
| Pye (Pyrene) = ไพรีน (ไม่โครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0.012 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| B[a]P (Benzo[a]pyrene) = เบนโซเอไพรีน (ไม่โครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0-0.001 | 0 | 0-0.001 | 0-0.001 | 0 | 0 | 0-0.001 | 0.000 |
| Flu (Fluoranthene) = ฟลูออแรนทีน (ไม่โครกรัมต่อกิโลกรัม) | 0.001 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.009 |
| B[b]f (Benzo[b]fluoranthene) = เบนโซบีฟลูออแรนทีน (ไม่โครกรัมต่อกิโลกรัม) | trace | trace | trace | trace | Trace | Trace | Trace | trace |
| -OTA (Ochratoxin A) = โอคราท็อกซิน เอ (ppb unit) | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 | ≤1 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส : Aroma analysis ด้วย E-nose^{2/} ได้แก่ | | | | | | | | |
| E-VG = Garden Peas = ถั่วลันเตา (เปอร์เซ็นต์) | 24 | 24 | 24 | 25 | 25 | 25 | 28 | 25 |
| E-FB = Blackcurrant = แบลคเคอเรนท์ (เปอร์เซ็นต์) | 22 | 24 | 22 | 23 | 27 | 22 | 23 | 23 |
| E-AB = Butter = เนย (เปอร์เซ็นต์) | 27 | 29 | 30 | 28 | 27 | 30 | 28 | 28 |
| E-TC = Caramel = คาราเมล (เปอร์เซ็นต์) | 31 | 28 | 31 | 29 | 28 | 30 | 27 | 29 |
| E-TRP = Roasted peanuts = ถั่วลิสงคั่ว (เปอร์เซ็นต์) | 31 | 29 | 32 | 31 | 28 | 28 | 27 | 29 |
| E-TR = Roasted coffee = กาแฟคั่ว (เปอร์เซ็นต์) | 21 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| องค์ประกอบทางเคมี ด้านคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส : Sensorial Analysis (1-5 คะแนน)^{2/} | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.3 |

^{1/} ทดสอบคุณภาพโดย บ.ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักส์ (ประเทศไทย)

^{2/} ทดสอบโดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก



แปลงเกษตรกร อ.วังเหนือ จ.ลำปาง (พ.ย.57)



แปลงเกษตรกร อ.งาว จ.ลำปาง (พ.ย.57)



แปลงเกษตรกร บ้านปากบ่อ ต.บ้านร้อง อ.งาว จ.ลำปาง (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านแจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ้านสันเจริญ อ.ท่าวังผา จ.น่าน (ธ.ค.57)



แปลงเกษตรกร อ.แม่สรวย และ อ.เมือง จ.เชียงราย (อ.ค.57)



แปลงเกษตรกร บ.ผาซำน้อย อ.ปง จ.พะเยา (ม.ค.58)





แปลงเกษตรกร บ.ห้วยฮ่อม อ.แม่ละนา, บ.รวมไทย (ปางสูง) อ.เมือง,บ.แม่ละนา อ.ปางมะผ้า
จ.แม่ฮ่องสอน (ม.ค.58)



แปลงเกษตรกร ต.นาเกียน และ ต.สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ (ก.พ.58)



เมื่อดกกลมป้อม



เมล็ดยาวรี



เมล็ดกลมรี



เมล็ดยาวเล็ก



โค้ง - ตื้น



โค้ง - ลึก



ตรง-ตื้น



ตรง-ลึก



เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติ
ที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร



เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟ
ปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$
มิลลิเมตร)



เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟ
ปกติที่มีขนาด $5.6 \leq$
6.3 มิลลิเมตร



เกรด 4 คือ เมล็ด
กาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6
มิลลิเมตร

การแบ่งเกรดเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตามกำหนดมาตรฐาน
สินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิก้าตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ.
5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552)



ข้อบกพร่อง : เมล็ดดำ



ข้อบกพร่อง : เมล็ดแตก



ข้อบกพร่อง : เมล็ดแมลงทำลาย



ข้อบกพร่อง : เมล็ดสามเหลี่ยม

ข้อบกพร่องที่พบในกาแฟอาราบิก้าที่เป็นผลจากการสำรวจ

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

3. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
4. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม
- กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรมและผู้บริโภค
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 2 การทดสอบและสร้างผลิตภัณฑ์ชุมชน
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 2.5 การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 2.5 The formula of coffee beans into a beverage as community product
- รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-07-55

4. คณะผู้ดำเนินงาน

| | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรดนภา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน: | นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | นายสมคิด รัตนบุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางปราณี เดชอุป | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |

5. บทคัดย่อ

การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและต้นแบบให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิกา หรือผู้สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ในรูปของผลสด - ลอยน้ำ - ลอกเปลือก - หมัก - ชัด - ล้าง - ตาก - เก็บขนาน 6 เดือน - สี - คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับคั่วอ่อน เวลา 13 นาทีสำหรับคั่วกลาง และเวลา 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม เพื่อนำมาผสมสร้างสูตร 2 รูปแบบคือ สูตรกาแฟร้อนและเย็น แบบเอสเพรสโซ ผลการดำเนินงานคือ จ.เชียงใหม่ สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ จ.เชียงใหม่ สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย กาแฟจากบ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ จ.ลำปาง สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่ว

กลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรกาแฟร้อนที่ได้คือ มีส่วนผสมประกอบด้วย บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกาแฟเย็นคือ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูตรดังกล่าวถือเป็นต้นแบบที่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ต่อไป

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา ผลิตภัณฑ์กาแฟ เอสเพรสโซ

6. คำนำ:

กาแฟอะราบิกา มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 10 แหล่งผลิตสำคัญอยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก น่าน ลำปาง เป็นต้น เป็นพันธุ์ที่ชอบอากาศเย็น จึงมักปลูกบนเขตที่สูงไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม เมล็ดกาแฟมีกลิ่นหอม รสละมุน มีปริมาณคาเฟอีนน้อยกว่าพันธุ์โรบัสต้า นิยมนำมาทำกาแฟคั่วสด ส่วนใหญ่เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตในรูปแบบกาแฟสด ราคาจำหน่ายประมาณก.ละ 8-12 บาท (สัดส่วนแปรรูปกาแฟสด: สารกาแฟ = 5:1) ส่วนใหญ่ผลผลิตใช้ภายในประเทศ แนวโน้มพื้นที่ปลูกและผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการและราคาซื้อขายภายในประเทศอยู่ในเกณฑ์ดี จากผลกระทบความนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัวในระยะหลัง ซึ่งอาจมีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ผลิตภัณฑ์กาแฟตลาดในประเทศยังไม่หลากหลาย อีกทั้งทั่วโลกตื่นตัวเรื่องอาหารปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม(GAP) การมีโรงเรือนในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม (GMP) การรวมกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ยังขาดการพัฒนาให้ได้มาตรฐาน และหลากหลาย ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 กรมวิชาการเกษตร ได้มีพัฒนาสูตรกาแฟที่ปลูกในพื้นที่ของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 3 สูตร เพื่อเป็นต้นแบบให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิกา หรือผู้ที่สนใจนำสูตรไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่าย เพื่อสร้างอาชีพและสร้างรายได้ (มานพ, 2554) แต่ในพื้นที่ของเกษตรกรยังไม่มีการทำอย่างจริงจัง มีแต่ผู้ประกอบการขนาดกลางขนาดใหญ่และข้อมูลเป็นความลับ ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยการสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและต้นแบบในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์กาแฟให้หลากหลายสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ พัฒนากลุ่มเกษตรกรและสถาบันเกษตรกรให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้รับรองตามมาตรฐานต่อไป

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่
 - 1.1 ผลสดและกะลากาแฟอะราบิกา
 - 1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องบดเมล็ดกาแฟ ถังพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กาต้มน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด น้ำตาล นมสด นมข้นจืด แก้วกาแฟ น้ำแข็งหลอดเล็ก ซ้อนคน เป็นต้น
2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องคั่วกาแฟ ขนาด 5-10 กิโลกรัม เครื่องชงกาแฟแบบใช้แรงดัน เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องปริ้นท์

วิธีการ

เก็บตัวอย่างจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ในรูปของผลสด – ลอยน้ำ – ลอกเปลือก – หมัก – ชัด – ล้าง – ตาก – เก็บนาน 6 เดือน – สี – คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับคั่วอ่อน 13 นาทีสำหรับคั่วกลาง และ 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม ทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพการชิม คือ

ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรม สร้างสูตรผสม แบบเอสเพรสโซ (Espresso) แบบสูตรร้อนและสูตรเย็น เพื่อคัดเลือกสูตรผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2555-2557

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2557

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดำเนินการปี พ.ศ. 2558

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี พ.ศ. 2555-2557 ดำเนินการเก็บตัวอย่างเมล็ดกาแฟดิบในแต่ละแหล่งปลูกจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ในรูปของผลสด - ลอยน้ำ - ลอกเปลือก - หมัก - ชัด - ล้าง - ตาก - เก็บนาน 6 เดือน - สี - คัดแยกเกรด นำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วขนาดกลางที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที สำหรับคั่วอ่อน เวลา 13 นาทีสำหรับคั่วกลาง และเวลา 15 นาที สำหรับคั่วเข้ม ทั้งไว้ 1 คิน จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพการชิม เพื่อสรุปลักษณะดีเด่นของแต่ละรูปแบบการคั่วเพื่อนำมาผสมสร้างสูตร 2 รูปแบบคือ สูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot Espresso และสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ: Arabica Coffee blend for Iced Espresso คือ

8.1 สูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot Espresso จำนวน 14 สูตรในแต่ละสถานที่ คือ จ.เชียงใหม่ จำนวน 4 สูตร จ.เชียงราย จำนวน 6 สูตร จ.ลำปาง จำนวน 2 สูตร และ จ.แม่ฮ่องสอน จำนวน 2 สูตร จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมดังนี้

ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 34.6 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 37.06 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.3 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 1 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 33 คะแนน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | Fragrance | Aroma | Acidity | Flavor | Body | Aftertaste | Overall | คะแนนคุณภาพการชิม |
|---------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------|-------|---------|--------|------|------------|---------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | | | | | | | | |
| จ. เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 7.00 | 6.60 | 4.60 | 5.20 | 5.40 | 5.40 | 0.40 | 34.60 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 6.80 | 6.70 | 4.80 | 5.00 | 5.20 | 4.90 | 0.10 | 33.50 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 6.60 | 6.80 | 5.00 | 4.60 | 5.00 | 5.00 | 0.00 | 33.00 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 6.80 | 6.60 | 4.60 | 5.20 | 5.40 | 5.20 | 0.10 | 33.90 |
| จ. เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 6.20 | 6.70 | 4.60 | 5.00 | 5.20 | 4.80 | 0.00 | 32.50 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 6.70 | 6.60 | 5.20 | 5.00 | 5.20 | 4.90 | 0.00 | 33.60 |
| | 3 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 6.80 | 6.90 | 5.40 | 5.80 | 5.80 | 5.40 | 0.40 | 36.50 |
| | 4 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 6.80 | 6.50 | 5.00 | 5.40 | 5.50 | 5.40 | 0.26 | 34.86 |
| | 5 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 6.20 | 6.00 | 6.00 | 5.80 | 6.20 | 5.90 | 0.96 | 37.06 |
| | 6 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 6.60 | 6.00 | 5.60 | 5.40 | 5.60 | 5.40 | 0.36 | 34.96 |
| จ. ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 6.60 | 6.50 | 6.40 | 6.30 | 6.20 | 6.20 | 1.10 | 39.30 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 7.40 | 6.00 | 6.00 | 5.90 | 6.00 | 5.80 | 0.86 | 37.96 |
| จ. แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 6.50 | 6.10 | 4.80 | 5.00 | 5.20 | 5.30 | 0.10 | 33.00 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 6.70 | 6.20 | 4.90 | 4.20 | 4.80 | 4.50 | -0.50 | 30.80 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance คะแนนเต็ม 65 คะแนน

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 2 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 12.91 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.31 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.44 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 2 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.69 คะแนน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดย ผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ลักษณะที่ประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | รวม |
|--------------|---------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------------------------|---------|--------|--------------|-------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.25 | 3.06 | 2.81 | 2.88 | 12.00 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 3.44 | 3.41 | 3.00 | 3.06 | 12.91 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 3.41 | 3.19 | 2.75 | 3.00 | 12.34 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.81 | 3.31 | 2.69 | 3.06 | 12.88 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.72 | 3.41 | 2.88 | 3.19 | 13.19 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.72 | 3.31 | 2.81 | 2.94 | 12.78 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.81 | 3.25 | 2.91 | 3.09 | 13.06 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.56 | 3.44 | 2.97 | 3.09 | 13.06 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.88 | 3.41 | 2.94 | 3.13 | 13.34 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.72 | 3.44 | 3.06 | 3.00 | 13.22 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 3.81 | 3.50 | 3.00 | 3.13 | 13.44 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 3.69 | 3.44 | 3.06 | 3.19 | 13.38 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยหอม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 3.84 | 3.41 | 3.03 | 3.09 | 13.38 |
| | 2 | บ้านห้วยหอม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 3.91 | 3.22 | 3.22 | 3.34 | 13.69 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป สถานที่ดำเนินการทดสอบคือ วัดดอยคำ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ จำนวน 40 ราย โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 6 บ้านวาวี คั่วอ่อน 20 เปอร์เซ็นต์ บ้านวาวี คั่วกลาง 10 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 10 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.37 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.61 คะแนน แต่ไม่มีข้อมูลของ จ.แม่ฮ่องสอน เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมสำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot โดย ประชาชนทั่วไป

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ลักษณะที่ประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | รวม |
|--------------|---------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------------------------|---------|--------|--------------|-------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.65 | 3.70 | 3.28 | 3.33 | 13.96 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 3.48 | 3.43 | 2.93 | 3.00 | 12.84 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 3.48 | 3.55 | 2.88 | 3.03 | 12.94 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 3.65 | 3.58 | 3.25 | 3.28 | 13.76 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.18 | 3.05 | 2.63 | 2.95 | 11.81 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.18 | 3.08 | 2.53 | 2.73 | 11.52 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.33 | 3.05 | 2.58 | 2.93 | 11.89 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 3.30 | 3.33 | 2.70 | 2.88 | 12.21 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 3.18 | 3.18 | 2.55 | 2.95 | 11.86 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 3.53 | 3.63 | 2.98 | 3.23 | 13.37 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 3.85 | 3.78 | 3.53 | 3.45 | 14.61 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 4.00 | 3.83 | 3.33 | 3.45 | 14.61 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยห้อม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | | | | | |
| | 2 | บ้านห้วยฮ่อม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | | | | | |

จากผลการตรวจสอบคุณภาพการชิมทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรม ครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป คะแนนเต็ม 105 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 60.56 คะแนน แต่ก็ใกล้เคียงกับสูตรที่ 4 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 60.54 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 62.26 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 67.35 คะแนน แต่สำหรับ จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรที่ 2 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 46.38 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลรวมการทดสอบคุณภาพการชิม ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟร้อน แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Hot

| สูตรกาแฟ | สูตร ที่ | คั่วอ่อน | | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | ครั้งที่ 1(65 คะแนน) | ครั้งที่ 2(20 คะแนน) | ครั้งที่ 3(20 คะแนน) | รวม (105คะแนน) |
|------------------|-------------|--------------|----|---------------|----|---------------|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สถานที่ | % | | | | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 34.6 | 12 | 13.96 | 60.56 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | 33.5 | 12.91 | 12.84 | 59.25 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านอินทนนท์ | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 10 | 33 | 12.34 | 12.94 | 58.28 |
| | 4 | บ้านอินทนนท์ | 10 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | บ้านป่าเมี่ยง | 20 | 33.9 | 12.88 | 13.76 | 60.54 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 32.5 | 13.19 | 11.81 | 57.5 |
| | 2 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 33.6 | 12.78 | 11.52 | 57.9 |
| | 3 | บ้านดอยช้าง | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 36.5 | 13.06 | 11.89 | 61.45 |
| | 4 | บ้านวาวี | 10 | บ้านดอยช้าง | 70 | บ้านดอยช้าง | 20 | 34.86 | 13.06 | 12.21 | 60.13 |
| | 5 | บ้านวาวี | 15 | บ้านดอยล้าน | 70 | บ้านดอยล้าน | 15 | 37.06 | 13.34 | 11.86 | 62.26 |
| | 6 | บ้านวาวี | 20 | บ้านวาวี | 70 | บ้านวาวี | 10 | 34.96 | 13.22 | 13.37 | 61.55 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 10 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 20 | 39.3 | 13.44 | 14.61 | 67.35 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านแม่แจ่ม | 70 | บ้านวังเหนือ | 15 | 37.96 | 13.38 | 14.61 | 65.95 |
| จ. แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านห้วยห้อม | 10 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 20 | 33 | 13.38 | | 46.38 |
| | 2 | บ้านห้วยฮ่อม | 15 | บ้านขุนยวม | 70 | บ้านขุนยวม | 15 | 30.8 | 13.69 | | 44.49 |

8.2 สูตรกาแฟเย็น แบบ เอสเพรสโซ: Arabica Coffee blend for Iced Espresso จำนวน 11 สูตรในแต่ละสถานที่ คือ จ.เชียงใหม่ จำนวน 4 สูตร จ.เชียงราย จำนวน 3 สูตร จ.ลำปาง จำนวน 2 สูตร และ จ.แม่ฮ่องสอน จำนวน 2 สูตร จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมดังนี้

ชิมครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ผสม โดยประเมินลักษณะของ Fragrance (10 คะแนน), Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 65 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.30 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 38.09 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.78 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 2 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 40.23 คะแนน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 1 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 33.45 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 35.65 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 37.65 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 39.30 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 34.03 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 33.95 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 38.90 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 39.65 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 39.78 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 39.78 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 40.23 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance คะแนนเต็ม 65 คะแนน

ชิมครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน จ.เชียงราย สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และ คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.42 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 2 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.23 คะแนน และ จ.แม่ฮ่องสอน สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 13.96 คะแนน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 2 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------------------------|---------|--------|--------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.50 | 3.42 | 3.19 | 3.50 | 13.62 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 3.54 | 3.23 | 3.15 | 3.35 | 13.27 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 3.54 | 3.04 | 3.46 | 3.46 | 13.50 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.85 | 3.15 | 3.42 | 3.54 | 13.96 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 3.73 | 3.27 | 3.65 | 3.62 | 14.27 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 3.58 | 2.96 | 3.12 | 3.35 | 13.00 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 3.54 | 3.54 | 3.62 | 3.73 | 14.42 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 3.69 | 3.27 | 3.50 | 3.58 | 14.04 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 3.77 | 3.42 | 3.54 | 3.50 | 14.23 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 3.65 | 3.46 | 3.38 | 3.46 | 13.96 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 3.50 | 3.46 | 3.15 | 3.38 | 13.50 |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20

ชิมครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป สถานที่ดำเนินการทดสอบคือ วัดดอยคำ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ จำนวน 40 ราย โดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.67 คะแนน จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 2 บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 80 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 14.41 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 15.45 คะแนน แต่ไม่มีข้อมูลของ จ.แม่ฮ่องสอน เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso โดยประชาชนทั่วไป

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัส | | | | คะแนนคุณภาพการชิม |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-----------------------------|---------|--------|--------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | สายตา | ดมกลิ่น | การชิม | ความประทับใจ | |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.65 | 3.45 | 3.55 | 3.70 | 14.35 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 3.50 | 3.25 | 3.43 | 3.60 | 13.78 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 3.50 | 3.10 | 3.20 | 3.43 | 13.23 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 3.93 | 3.43 | 3.68 | 3.63 | 14.67 |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 3.95 | 3.28 | 3.30 | 3.50 | 14.03 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 3.68 | 3.50 | 3.58 | 3.65 | 14.41 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 3.68 | 3.15 | 3.30 | 3.33 | 13.46 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 4.05 | 3.50 | 3.85 | 4.05 | 15.45 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 3.98 | 3.30 | 3.38 | 3.65 | 14.31 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | | | | | |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | | | | | |

หมายเหตุ : คะแนนคุณภาพการชิมโดยประเมินทางประสาทสัมผัสได้แก่ สายตา (5 คะแนน) ดมกลิ่น (5 คะแนน) การชิม (5 คะแนน) ความประทับใจ (5 คะแนน) คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากผลการตรวจสอบคุณภาพการชิมทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งครั้งที่ 1 โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตรที่ผ่านการฝึกอบรม ครั้งที่ 2 โดยผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และครั้งที่ 3 โดยประชาชนทั่วไป คะแนนเต็ม 105 คะแนน พบว่า

จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 67.93 คะแนน จ.เชียงใหม่ สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 66.78 คะแนน จ.ลำปาง สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 69.14 คะแนน แต่สำหรับ จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์ ให้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 53.74 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน) (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลรวมการทดสอบคุณภาพการชิม ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 3 สำหรับสูตรกาแฟเย็น แบบเอสเพรสโซ : Arabica Coffee blend for Iced espresso

| สูตรกาแฟ | สูตรที่ | คั่วกลาง | | คั่วเข้ม | | คะแนนคุณภาพการชิม | | | |
|--------------|---------|---------------|----|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| | | สถานที่ | % | สถานที่ | % | ครั้งที่ 1 (65คะแนน) | ครั้งที่ 2 (20คะแนน) | ครั้งที่ 3 (20คะแนน) | รวม (105คะแนน) |
| จ.เชียงใหม่ | 1 | บ้านอินทนนท์ | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 33.45 | 13.62 | 14.35 | 61.42 |
| | 2 | บ้านอินทนนท์ | 20 | บ้านป่าเมี่ยง | 80 | 35.65 | 13.27 | 13.78 | 62.70 |
| | 3 | บ้านอินทนนท์ | 30 | บ้านป่าเมี่ยง | 70 | 37.65 | 13.50 | 13.23 | 64.38 |
| | 4 | บ้านป่าเมี่ยง | 15 | บ้านป่าเมี่ยง | 85 | 39.30 | 13.96 | 14.67 | 67.93 |
| จ.เชียงราย | 1 | บ้านดอยช้าง | 15 | บ้านดอยช้าง | 85 | 34.03 | 14.27 | 14.03 | 62.33 |
| | 2 | บ้านดอยล้าน | 20 | บ้านดอยล้าน | 80 | 33.95 | 13.00 | 14.41 | 61.36 |
| | 3 | บ้านวาวี | 30 | บ้านวาวี | 70 | 38.90 | 14.42 | 13.46 | 66.78 |
| จ.ลำปาง | 1 | บ้านแม่แจ่ม | 15 | บ้านวังเหนือ | 85 | 39.65 | 14.04 | 15.45 | 69.14 |
| | 2 | บ้านแม่แจ่ม | 20 | บ้านวังเหนือ | 80 | 39.78 | 14.23 | 14.31 | 68.32 |
| จ.แม่ฮ่องสอน | 1 | บ้านขุนยวม | 15 | บ้านขุนยวม | 85 | 39.78 | 13.96 | | 53.74 |
| | 2 | บ้านขุนยวม | 20 | บ้านขุนยวม | 80 | 40.23 | 13.50 | | 53.73 |

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

การสร้างสูตรผสมกาแฟเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่ผ่านการทดสอบการชิมโดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิมของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ผู้ผลิตกาแฟ นักวิชาการ และบุคลากรกรมวิชาการเกษตร และประชาชนทั่วไป ทำให้ได้สูตรผสมกาแฟ แบบเอสเพรสโซ (Espresso) สูตรร้อนและสูตรเย็นในแต่ละสถานที่คือ

1. จ.เชียงใหม่ สูตรร้อนคือ สูตรที่ 1 บ้านอินทนนท์ คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านอินทนนท์ คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 4 บ้านป่าเมี่ยง คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านป่าเมี่ยง คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

2. จ.เชียงราย สูตรร้อนคือ สูตรที่ 5 บ้านวาวี คั่วอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ บ้านดอยล้าน คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านดอยล้าน คั่วเข้ม 15 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 3 บ้านวาวี คั่วกลาง 30 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวาวี คั่วเข้ม 70 เปอร์เซ็นต์

3. จ.ลำปาง สูตรร้อนคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 70 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านแม่แจ่ม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านวังเหนือ คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

4. จ.แม่ฮ่องสอน ไม่มีคะแนนทดสอบการชิมของประชาชนทั่วไป แต่จากข้อมูลการชิมสองครั้งพบว่า สูตรร้อนคือ สูตรที่ 2 บ้านห้วยฮ่อม คั่วอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ บ้านขุนยวม คั่วกลาง 20 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเย็นคือ สูตรที่ 1 บ้านขุนยวม คั่วกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ และบ้านขุนยวม คั่วเข้ม 85 เปอร์เซ็นต์

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เป็นแนวทางเพื่อให้เกษตรกรทั่วไป กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ต้องการยกระดับจากเดิมที่เป็นผู้ปลูก มาเป็นผู้คั่ว และจำหน่ายในรูปแบบของผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากเดิม รวมไปถึงบุคคลทั่วไปที่สนใจเป็นแนวทางประกอบอาชีพต่อไปอีกด้วย

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

มานพ หาญเทวี. 2554. หนึ่งต้นกาแฟแพร่ไปทั่วดอย. กสิกร. ปีที่ 84 ฉบับที่ 6 (พ.ย.-ธ.ค. 2554) หน้า 29-32. ISSN 0125-3697.

13. ภาคผนวก



การทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อสร้างสูตรผสมกาแฟ โดยคณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม



การทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อสร้างสูตรผสมกาแฟ โดยประชาชนทั่วไป

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

5. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
6. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบ
เกษตรกรมีส่วนร่วม
- กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรมและ
ผู้บริโภค
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 3 ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่มีผลต่อคุณภาพการชิม (Cup taste)
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 3.1 ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 3.1 Study method for storage Arabica coffee beans
รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-08-56

7. คณะผู้ดำเนินงาน

| | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน: | นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | นายสมคิด รัตนบุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางปราณี เดชอุป | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |

5. บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ วัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการเก็บเมล็ดกาแฟให้เก็บรักษาได้นานขึ้น ดำเนินการเดือน ต.ค. 2555-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ คือ เดือนมีนาคม 2556 เก็บผลสดของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตรจากระดับน้ำทะเล) นำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสดหมักที่น้ำไหล 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นสูงจากพื้น 1.5 เมตร 7-14 วัน เก็บกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่าย 6 เดือน และในเดือนกันยายน 2556 เก็บรักษาเมล็ดกาแฟตามกรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ บรรจุในถุงสุญญากาศ ที่หนา 78 ไมครอน ชนิด Multilayer PE ขนาด 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day บนชั้นตะแกรงสูง 0.5 เมตร ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์คุณภาพ ทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ผลการดำเนินงานพบว่า คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟช้ากว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้กาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น คือ ที่ 21

เดือน ทำให้แพะลาที่มีความชื้นเพิ่มขึ้นจากก่อนการเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาแบบกาแพะลาทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟคือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเก็บรักษาทั้งสองแบบให้คะแนนคุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งคะแนนคุณภาพการชิมมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาจนถึงเดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24 แม้ว่ามีความชื้นของเมล็ดกาแฟด้อยลง เกิดจากที่กาแฟได้รับแสง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ดังนั้นควรเก็บรักษาเมล็ดกาแฟโดยบรรจุในถุงดังกล่าวและบรรจุอีกชั้นในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง จึงถือเป็นแนวทางหนึ่งในการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น แต่ถุงดังกล่าวมีราคาแพง จึงควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อหาถุงชนิดอื่นที่มีคุณภาพใกล้เคียงและราคาไม่แพงเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา กาแฟกะลา เมล็ดกาแฟ การเก็บรักษา

6. คำนำ:

จากผลกระทบความนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัวในระยะหลัง ซึ่งอาจมีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ผลิตภัณฑ์กาแฟตลาดในประเทศยังไม่หลากหลาย อีกทั้งทั่วโลกตื่นตัวเรื่องอาหารปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม(GAP) การมีโรงเรือนในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม(GMP) และจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 กำหนดรูปแบบการซื้อขายเมล็ดกาแฟ ที่มีการซื้อขาย มี 2 แบบ คือ 1) เมล็ดกาแฟ (green coffee bean) หรือที่เรียกทั่วไปว่า กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของเปลือก ไตแก ผั้ผลชั้นนอก หรือ เปลือกชั้นนอก (exocarp) ผั้ผลชั้นกลาง หรือ เนื้อ (mesocarp) และ ผั้ผลชั้นใน หรือ เปลือกชั้นใน หรือที่เรียกว่ากะลา (endocarp/ parchment) ออกแล้ว 2) กาแฟกะลา (parchment coffee) หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของผั้ผลชั้นนอกหรือเปลือกชั้นนอก และ ผั้ผลชั้นกลางหรือเนื้อออก แต่ยังคงมีผั้ผลชั้นในหรือเปลือกชั้นในหรือที่เรียกว่ากะลาติดอยู่ ทั้งนี้ได้มีการกำหนดให้เมล็ดกาแฟมีความเสี่ยงที่จะมีการปนเปื้อนของโอคราทอกซิน เอ (Ochratoxin A) พบได้ไม่เกิน 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) ประกอบกับเกษตรกรได้มีการรวมกลุ่มเป็นรูปวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของกาแฟ ทำให้มีรวบรวมกาแฟเพื่อเก็บรักษาสำหรับใช้ในกิจกรรมดังกล่าว แต่พบว่า เกษตรกรดังกล่าวยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการเก็บรักษาว่าควรเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในรูปแบบไหน เพราะส่วนใหญ่มีการจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการในรูปของกาแฟกะลา ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่

1.1 ผลสดกาแฟอะราบิกาพันธุ์คาติมอร์

1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องปอกเปลือกผลสดกาแฟ ชั้นวาง ถุงตาข่าย ถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO

SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุทึบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 $\text{cc}/\text{m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค ขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก ถุงพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กัดม้น้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด กัดม้น้ำร้อน เป็นต้น

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture เครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER ตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการ

เก็บตัวอย่างผลสดที่สุดแก่กาแฟอะราบิกาจากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง : 1300 เมตร) ในเดือนมีนาคม จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำไปใส่ถุงตาข่าย เพื่อนำมาดำเนินการตามกรรมวิธี จากนั้นเก็บรักษากาแฟกะลาในถุงตาข่าย เป็นเวลา 6 เดือน และเริ่มดำเนินการตามกรรมวิธีในเดือนกันยายน กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกะลา

กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ

เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน ทำจากวัสดุติบมัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day โดยวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่ายอุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ : แปลงกาแฟอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง : 1300 เมตร) อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตร) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เดือนมีนาคม 2556 ดำเนินการเก็บผลสดกาแฟอะราบิกาพันธุ์คาติมอร์ที่สุกแก่ นำมาแปรรูปแบบเปียก เก็บรักษาในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน เริ่มดำเนินการตามเก็บรักษาตามกรรมวิธีในเดือนกันยายน 2556 กรรมวิธีคือกรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาในรูปของกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาในรูปของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เก็บใส่ในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุติบมัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day และวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่มีอุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้น และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน ดังนี้

ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

เป็นการประเมินด้วยสายตา โดยใช้หลักการประเมินเปรียบเทียบตามระบบของ Specialty Coffee Association of America (SCCA Green Arabica Coffee Classification System) ในส่วนของ Green Coffee Color Gradient ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

ก่อนเก็บรักษา การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green 3

เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Bluish-Green 6

เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Yellow 9

เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Greenish สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Pale-Yellow 12

เดือน 15 เดือน 18 เดือน และ 21 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Yellow-Green สำหรับการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า มีสี Pale-Yellow

24 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา พบว่า กะลามีสีเหลือง เมื่อนำมาแกะเทาะเป็นกาแฟสารพบว่า กาแฟสารมีสี Yellowish สำหรับการเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร พบว่า กาแฟสารมีสี Pale-Yellow

จากข้อมูลลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบ ทำให้สีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษา เมื่อประเมินการให้คะแนนของสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะได้คะแนนประเมินในเรื่องของสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) น้อยลงตามอายุการเก็บรักษาที่มากขึ้น และการเก็บรักษาทั้งสองแบบมีการเปลี่ยนแปลงสีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เร็วช้าแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาในแบบของกาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงสีของของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ช้ากว่าการเก็บรักษาในแบบของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) คือ การเก็บรักษาในแบบของกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 24 เดือน ส่วนการเก็บรักษาในแบบของเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 9 เดือน

ตารางที่ 1 ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บรักษาแบบกาแฟกะลาและแบบเมล็ดกาแฟ เป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day

| กรรมวิธี | สีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6 เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.57) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | Bluish-Green | Bluish-Green | Green | Greenish | Yellow-Green | Yellow-Green | Yellow-Green | Yellow-Green | Pale Yellow |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) | Bluish-Green | Bluish-Green | Yellow-Green | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow |

หมายเหตุ คุณภาพสีกาแฟสาร จากมากไปหาน้อยคือ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

ความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

ตารางที่ 2 ความชื้นของกาแฟกะลาที่เก็บรักษาแบบกาแฟกะลาเป็นเวลา 0 - 21 เดือน ในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์ที่ อี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day หน่วย: เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | ความชื้นของกาแฟกะลา(เปอร์เซ็นต์) | | | | | | | |
|--|---------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.58) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 8.1 | 8.1 | 8.9 | 10.5 | 10.5 | 10.8 | 10.5 | 11 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อนเก็บ รักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | 0.8 | 2.4 | 2.4 | 2.7 | 2.4 | 2.9 | - |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | - | - | | - | - | - | - | - | - |

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลความชื้นกาแฟกะลาที่ 24 เดือน เนื่องจากเครื่องมือชำรุด ไม่สามารถดำเนินการได้

จากข้อมูลความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์ที่อี หนา 78 ไมครอน การเก็บรักษาทั้งสองแบบ ทำให้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ได้ผันแปรตามอายุการเก็บรักษา คือ หลังเก็บรักษา 3 เดือนพบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเท่าเดิม แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลง แต่หลังเก็บรักษาที่ 9 เดือนเป็นต้นไป พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 ถึงเดือนที่ 15 แต่ลดลงในเดือนที่ 18 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 21 สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 12 ถึงเดือนที่ 21 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษากาแฟทั้งสองแบบในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์ที่อี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความชื้นของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 21 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์ที่อี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day หน่วย: เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ความชื้นของเมล็ดกาแฟ หรือกาแฟสาร (เปอร์เซ็นต์) | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | ก่อนเก็บรักษา (ก.ย.56) | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.58) |
| กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 12.3 | 12.3 | 10.4 | 12.3 | 12.8 | 12.5 | 12.1 | 12.5 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อนเก็บ รักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | -1.9 | 0 | 0.5 | 0.2 | -0.2 | 0.2 | - |
| กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 12.0 | 12.0 | 10.3 | 11.8 | 12.5 | 12.7 | 11.5 | 12.5 | - |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบกับก่อนเก็บ รักษา(เปอร์เซ็นต์) | | 0 | -1.8 | -0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | - |

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดกาแฟ(กาแฟสาร)ที่ 24 เดือน เนื่องจากเครื่องมือชำรุด ไม่สามารถดำเนินการได้

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)

ประเมินแบ่งเกรดด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตามกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) โดยเมล็ดกลม (Peaberry) คือ เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม เมล็ดปกติแบ่งออกเป็น 4 เกรดได้แก่ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤

6.3 มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร พบว่า การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาที่มีขนาดเมล็ดกาแฟคือ เกรด 1 จำนวน 42.46 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 38.72 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.53 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.22 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 6.22 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.84 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีขนาดเมล็ดกาแฟคือ เกรด 1 จำนวน 54.02 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 27.73 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.41 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.14 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 5.87 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ได้แก่ ขนาด และข้อบกพร่อง ของกาแฟที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day

| ระยะเวลา | กรรมวิธี | เมล็ดกลม (%) | คัดแยกขนาด (%) | | | | ข้อบกพร่อง (%) | รวม (%) |
|---------------|-------------------------|--------------|----------------|--------|--------|--------|----------------|---------|
| | | | เกรด 1 | เกรด 2 | เกรด 3 | เกรด 4 | | |
| ก่อนเก็บรักษา | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.8 | 46.66 | 31.14 | 10.4 | 0 | 6 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 7.37 | 49.3 | 25.34 | 13.49 | 0 | 4.5 | 100 |
| 3 เดือน 2556 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.8 | 46.66 | 31.14 | 10.40 | 0 | 6 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 7.37 | 49.3 | 25.34 | 13.49 | 0 | 4.5 | 100 |
| 6 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 8.89 | 51.85 | 30.67 | 1.48 | 0.8 | 6.31 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 4.41 | 49.26 | 39.21 | 0.31 | 0 | 6.81 | 100 |
| 9 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.81 | 37 | 45.86 | 1.7 | 0.2 | 9.42 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.66 | 58.65 | 27.43 | 0.42 | 0.15 | 7.69 | 100 |
| 12 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 4.5 | 40.27 | 43.63 | 1.52 | 0.12 | 9.97 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 4.73 | 68.2 | 14.8 | 0.21 | 0.14 | 11.91 | 100 |
| 15 เดือน 2557 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.76 | 29.28 | 49.08 | 1.81 | 0.41 | 12.66 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.84 | 47.47 | 28.60 | 1.10 | 0.80 | 16.20 | 100 |
| 18 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.34 | 28.25 | 49.81 | 2.38 | 0.25 | 12.96 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 6.32 | 56.64 | 29.98 | 0.18 | 0.01 | 6.87 | 100 |
| 21 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.27 | 36.22 | 47.37 | 1.93 | 0.18 | 8.02 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.61 | 67.53 | 15.66 | 0.18 | 0.03 | 10.98 | 100 |
| 24 เดือน 2558 | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 5.85 | 65.93 | 19.80 | 0.18 | 0.04 | 8.23 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.52 | 39.79 | 43.25 | 1.29 | 0.12 | 10.04 | 100 |
| เฉลี่ย | กรรมวิธีที่ 1 กาแฟกะลา | 6.22 | 42.46 | 38.72 | 3.53 | 0.22 | 8.84 | 100 |
| | กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดกาแฟ | 5.87 | 54.02 | 27.73 | 3.41 | 0.14 | 8.83 | 100 |

หมายเหตุ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม)

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม โดยนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ลักษณะที่ประเมินได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน ดังนี้

ก่อนเก็บ การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 17.3 คะแนน การเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) คะแนนคุณภาพการชิม 17.01 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 19.35 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 18.1 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

9 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 25.6 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 28.43 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

12 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 29.27 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 30.53 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

15 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 28.8 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 28.6 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

18 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 34.8 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 34.05 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

21 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 36.38 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 36.32 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

24 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา คะแนนคุณภาพการชิม 32.41 คะแนน การเก็บรักษาในแบบกาแฟสาร คะแนนคุณภาพการชิม 34.86 คะแนน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากข้อมูลคุณภาพการชิมของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน โดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองแบบมีคะแนนให้คุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มคุณภาพการชิมที่มากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 ยกเว้นในเดือนที่ 15 และเดือนที่ 24 ที่มีคุณภาพการชิมลดลงในการเก็บรักษาทั้งสองแบบ แต่เมื่อรวมคะแนนคุณภาพการชิมทั้งหมดพบว่า การเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) มีคะแนนรวมคุณภาพการชิมเท่ากับ 390.79 คะแนน ซึ่งมากกว่าการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาที่มีคะแนนรวมคุณภาพการชิมเท่ากับ 223.91 คะแนน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณภาพการชิมกาแฟที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day โดย คณะกรรมการทดสอบคุณภาพการชิม 3-5 คน ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

| ระยะเวลา | กรรมวิธี | Aroma (10คะแนน) | Acidity (10คะแนน) | Flavor (10คะแนน) | Body (10คะแนน) | Aftertaste (10คะแนน) | Overall (10คะแนน) | Total (55คะแนน) | t- test | CV |
|-------------------|-----------|--------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|------------|-------|
| ก่อนเก็บ รักษา | กาแฟกะลา | 3.67 | 5.33 | 2.33 | 3.00 | 2.67 | 0.30 | 17.30 | ns | 1.27 |
| | เมล็ดกาแฟ | 3.67 | 5.67 | 2.67 | 2.67 | 2.00 | 0.33 | 17.01 | | |
| 3 เดือน 2556 | กาแฟกะลา | 4.67 | 5.66 | 2.50 | 3.50 | 2.67 | 0.35 | 19.35 | ns | 1.58 |
| | เมล็ดกาแฟ | 3.67 | 5.67 | 3.00 | 3.00 | 2.10 | 0.66 | 18.10 | | |
| 6 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | เมล็ดกาแฟ | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 9 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 5.83 | 5.33 | 5.00 | 4.67 | 4.67 | 0.10 | 25.60 | ns | 10.91 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.50 | 5.33 | 5.33 | 5.33 | 5.67 | 0.27 | 28.43 | | |
| 12 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 6.00 | 6.00 | 5.67 | 5.50 | 6.00 | 0.10 | 29.27 | ns | 13.15 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.50 | 6.00 | 5.67 | 5.33 | 6.00 | 1.03 | 30.53 | | |
| 15 เดือน 2557 | กาแฟกะลา | 6.40 | 6.30 | 5.40 | 4.90 | 5.40 | 0.40 | 28.80 | ns | 29.72 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.30 | 5.70 | 5.60 | 5.10 | 5.30 | 0.60 | 28.60 | | |
| 18 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.52 | 6.25 | 6.13 | 6.75 | 6.75 | 2.40 | 34.80 | ns | 9.83 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.06 | 6.56 | 6.25 | 6.66 | 6.44 | 2.08 | 34.05 | | |
| 21 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.36 | 6.81 | 6.76 | 6.88 | 6.73 | 2.85 | 36.38 | ns | 5.36 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.77 | 6.75 | 6.66 | 6.85 | 6.50 | 2.79 | 36.32 | | |
| 24 เดือน 2558 | กาแฟกะลา | 6.25 | 5.83 | 5.63 | 6.05 | 5.88 | 2.22 | 31.86 | ns | 16.56 |
| | เมล็ดกาแฟ | 6.90 | 6.00 | 6.17 | 6.73 | 6.50 | 2.41 | 34.71 | | |
| รวม 0-24 เดือน | กาแฟกะลา | | | | | | | 223.91 | | |
| | เมล็ดกาแฟ | | | | | | | 390.79 | | |

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ โดยเดือนมีนาคม 2560 ดำเนินการเก็บผลสดกาแฟอะราบิกาพันธุ์คาติมอร์ที่ผ่านการแปรรูปแบบเปียก (ผลกาแฟสดที่สุกแก่ - ลอยน้ำ - ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด - หมักที่น้ำไหล 2 วัน - ชัดเมือก - ล้างน้ำสะอาด) ตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน และในเดือนกันยายน 2556 เก็บรักษาเมล็ดกาแฟในรูปแบบที่ต่างกัน คือกรรมวิธีที่ 1 แบบกาแฟกะลา กรรมวิธีที่ 2 แบบเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ในถุงซึ่งเป็นถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุติบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค มีสีเขียวอ่อน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า

1. คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร) ลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยการเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟช้ากว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ คือ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 18 เดือน ส่วนการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟทำให้เมล็ดกาแฟมีสีเหลืองซีด (Pale yellow) เมื่อเก็บรักษานาน 9 เดือน

2. การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้กาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเก็บรักษานาน 21 เดือน พบว่า กาแฟกะลามีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นจากก่อนการเก็บรักษา 2.9 เปอร์เซ็นต์

3. การเก็บรักษาทั้งสองแบบทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงแตกต่างกันคือ การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นเพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 ถึงเดือนที่ 15 แต่ลดลงในเดือนที่ 18 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 21 สำหรับการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังเก็บรักษาในเดือนที่ 9 และเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 12 ถึงเดือนที่ 21 แต่มีแนวโน้มว่า การเก็บรักษาแบบกาแฟกะลาทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาแบบเมล็ดกาแฟ คือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. การเก็บรักษาทั้งสองแบบมีคะแนนให้คุณภาพการชิมที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มคุณภาพการชิมที่มากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานถึง 21 เดือน

และจากผลการทดลองพบว่าสามารถเก็บรักษากาแฟได้ทั้งแบบกาแฟกะลาและแบบเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น โดยทำให้กาแฟยังคงมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ความชื้นในเมล็ดเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แม้ว่าทำให้สีของเมล็ดกาแฟเปลี่ยนแปลง มีสาเหตุจากการทดลองไม่ได้มีการคลุมถุง ทำให้กาแฟได้รับแสง มีผลให้คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟด้อยลง ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดกาแฟเก็บไว้ในถุงชนิดดังกล่าว ควรมีการบรรจุในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง ซึ่งงานทดลองดังกล่าวเหมาะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก สำหรับในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาทิเช่น ประเทศบราซิลที่ได้ทดลองเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ พบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในถุงพลาสติกสูญญากาศ (hermetic plastic sack) ร่วมกับการเพิ่ม CO₂ เข้าในบรรจุในถุง 60% ได้นาน 12 เดือน โดยยังคงรักษาคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟให้มีสีเขียวคงเดิม และทำให้กาแฟยังคงรักษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสเช่นเดิม (Fabiana Carmanini Ribeiro *et.al*, 2011) และ Jean Nicolas Wintgens (2004) กล่าวว่า การเก็บรักษาเมล็ดโดยกาแฟอะรา

บีกา ควรให้มีความชื้นในเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกาแฟโรบัสตาควรให้มีความชื้นในเมล็ด 13 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรรให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ควรเป็นห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาในที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 3 เดือน และที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1400 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 8 เดือน การลดปริมาณของ O₂ และเพิ่มปริมาณของ CO₂ ทำให้เพิ่มอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น และจากผลการทดลองของ Selmar *et al.* (2008) พบว่า การเก็บรักษา กาแฟในแบบของกาแฟกะลา (parchment) และเมล็ดกาแฟ (green bean) ที่มีการแปรรูปแบบเปียก (Wet processing) แบบกึ่งเปียก (Semi-dry processing) และแบบแห้ง (Dry processing) ที่มีความชื้น 11.5 เปอร์เซ็นต์ ในกล่องแก้วสุญญากาศ ภายในห้องที่มีอุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 63 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเก็บรักษาในรูปแบบกาแฟกะลา ทำให้เมล็ดกาแฟมีความมีชีวิตยาวนานกว่าการเก็บรักษาในรูปแบบเมล็ดกาแฟ เมื่อมีอายุเก็บรักษานานขึ้น พบว่า มีความมีชีวิตลดลง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ โดยเฉพาะน้ำตาลกลูโคส และฟรุกโตส และกรดอะมิโนบางตัว ดังนั้นความรู้สึกของกลิ่นหอมระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลานานอาจมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียความมีชีวิตของเมล็ด โดยปฏิกิริยา Maillard ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาอาจเป็นสาเหตุของการลดลงของสารตั้งต้นที่มีกลิ่นหอม

เนื่องจากถุงที่ใช้เก็บรักษาคือ ถุงสุญญากาศที่หนา 78 ไมครอน พบว่าในปี 2556 ราคาจำหน่ายถุงละ 125 ซึ่งมีราคาแพง และต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายโดยเฉพาะ เป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกร ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดลองต่อไป เพื่อหาชนิดถุงบรรจุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและมีราคาต่ำกว่านี้ เพื่อลดต้นทุนให้แก่ของเกษตรกรต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนผู้ประกอบการขนาดเล็กสำหรับใช้เป็นแนวทางเก็บรักษา กาแฟให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2552. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกา ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551. สืบค้นจาก:
http://www.acfs.go.th/standard/download/arabica_coffee_bean.pdf [ก.ย. 2559].
- Fabiana Carmanini Ribeiro, Flávio Meira Borém, Gerson Silva Giomo, Renato Ribeiro De Lima, Marcelo Ribeiro Malta, Luisa Pereira Figueiredo. 2011. Storage of green coffee in hermetic packaging injected with CO₂. *Journal of Stored Products Research* 47: 341-348 p.
- Jean Nicolas Wintgens. 2004. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production: A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim. ISBN: 3-527-30731-1.
- Selmar Dirk, Gerhard Bytof and Sven-erik Knopp. 2008. The Storage of Green Coffee (*Coffea arabica*): Decrease of Viability and Changes of Potential Aroma Precursors. *Annals of Botany* 101: 31-38.

13. ภาคผนวก :



การเก็บผลผลิตกาแฟผลสด



กระบวนการสีเปลือก



เก็บรักษาในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน



ลักษณะถุงที่ใช้เก็บรักษา: ถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน เป็นวัสดุโพลีเอทิลีนพหุชั้น (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค



วิธีเก็บรักษาในรูปของกาแฟผลสด



วิธีเก็บรักษาในรูปของเมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร)



บันทึกและเก็บข้อมูลทุก 3 เดือน ได้แก่ ความชื้น สีกาแฟผลสดและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)



เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture



การประเมินลักษณะทางกายภาพ: สีกาแฟผลสดและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง



การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

8. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
9. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบ
เกษตรกรมีส่วนร่วม
- กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรมและ
ผู้บริโภค
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 3 ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่มีผลต่อคุณภาพการชิม (Cup taste)
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 3.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 3.1 Study storage of green coffee bean (*Coffea arabica*)
รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-09-56
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรดนภา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน: | นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | นายสมคิด รัตนบุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางปราณี เตชอุป | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
5. บทคัดย่อ :
- ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ดำเนินการ
เดือน ต.ค. 2555-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง
จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300
เมตรจากระดับน้ำทะเล) ในเดือนมีนาคม 2556 จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำ
ไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้ว
นำไปใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน และในเดือน กันยายน 2556 นำกาแฟกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น 01
จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ ระยะเวลาที่เก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ได้แก่
กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4
เก็บรักษา 9 เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18
เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน โดยเก็บในถุงซึ่งเป็นถุงสุญญากาศ ที่มี
ความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุทึบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร
น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14
g/cm²/day มีซิปล็อค มีสีเขียวอ่อน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิห้องช่วงเช้า
25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42
เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสตามกรรมวิธี ผลการดำเนินงานพบว่า

คุณภาพสีและความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ทำให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังจากก่อนเก็บรักษาในเดือนที่ 24 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละช่วงเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการชิมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา เมล็ดกาแฟ การเก็บรักษา

6. คำนำ:

จากผลกระแสความนิยมบริโภคกาแฟสดที่ขยายตัว มีผลให้เกษตรกรไทยจะต้องปรับตัวในการแข่งขัน ด้านผลิตภัณฑ์กาแฟ ตามมาตรฐานอาหารปลอดภัย การปลอดภัยจากสารพิษ การผลิตที่ดีและเหมาะสม(GAP) การมีโรงงานในการแปรรูปที่ดีและเหมาะสม (GMP) และจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอะราบิกาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 กำหนดรูปแบบการซื้อขายเมล็ดกาแฟ ที่มีการซื้อขาย มี 2 แบบ คือ 1) เมล็ดกาแฟ (green coffee bean) หรือที่เรียกทั่วไปว่ากาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของเปลือก ไต แก ผนังผลชั้นนอก หรือ เปลือกชั้นนอก (exocarp) ผนังผลชั้นกลาง หรือ เนื้อ (mesocarp) และ ผนังผลชั้นใน หรือ เปลือกชั้นใน หรือที่เรียกว่ากะลา (endocarp/ parchment) ออกแล้ว 2) กาแฟกะลา (parchment coffee) หมายถึง เมล็ดกาแฟแห้งที่ได้จากผลกาแฟสุกที่เอาส่วนของผนังผลชั้นนอกหรือเปลือกชั้นนอก และ ผนังผลชั้นกลางหรือเนื้อออก แต่ยังคงมีผนังผลชั้นในหรือเปลือกชั้นในหรือที่เรียกว่ากะลาติดอยู่ ทั้งนี้ได้มีการกำหนดให้เมล็ดกาแฟมีความเสี่ยงที่จะมีการปนเปื้อนของโอคราโทกซิน เอ (Ochratoxin A) พบได้ไม่เกิน 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ไมโครกรัมตอกิโลกรัม) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) ประกอบกับเกษตรกรได้มีการรวมกลุ่มเป็นรูปวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของกาแฟ ทำให้มีรวบรวมกาแฟเพื่อเก็บรักษาสำหรับใช้ในกิจกรรมดังกล่าว แต่พบว่า เกษตรกรดังกล่าวยังขาดความรู้ว่าจะสามารถเก็บกาแฟได้นานแค่ไหน เพราะส่วนใหญ่มีการจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการในรูปของกาแฟกะลา ประกอบกับมีปัญหาเรื่องโรคแอนแทรกโนสเข้าทำลายผลกาแฟมีผลทำให้เมล็ดกาแฟคุณภาพไม่ดี ซึ่งไม่สามารถมองเห็นการเข้าทำลายของโรคที่เมล็ดได้หากอยู่ในรูปของกาแฟกะลา ทำให้ผู้ประกอบการบางรายเปลี่ยนรูปแบบการซื้อขายจากกาแฟกะลา เป็นการรับซื้อเป็นเมล็ดกาแฟเพื่อให้สังเกตอาการของโรคได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการวิจัยศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้นานขึ้น

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่

1.1 ผลสดกาแฟอะราบิกาพันธุ์คาติมอร์
1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องปอกเปลือกผลสดกาแฟ ชั้นวาง ถังตาข่าย ถังสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถ่วง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 $\text{cc}/\text{m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค ขนาดบรรจุ 25 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังพลาสติก แก้วเซรามิค ซ้อน กาน้ำร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด กาน้ำร้อน เป็นต้น

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องสีกาแฟ รก-01 เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture เครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER ตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) เป็นต้น

3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระจก ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพรินท์

วิธีการ

เก็บตัวอย่างผลสดที่สุดแก่กาแพอะราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์จากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตร) ในเดือนมีนาคม จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแพกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน นำกาแพกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 กิโลกรัม คือ

- กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน
- กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน
- กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน
- กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9 เดือน
- กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน
- กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน
- กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน
- กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน
- กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน

เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หน้า 78 ไมครอน ทำจากวัสดุทึบมัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m²Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day โดยวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่ายอุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน นาน 2 ปี ได้แก่ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 เดือน โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ : แปลงกาแพอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง : 1300 เมตร) อ.แม่เมาะ จ.เชียงใหม่
ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหิยะ: 400 เมตร) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เดือนมีนาคม 2556 ดำเนินการเก็บตัวอย่างผลสดที่สุดแก่กาแพอะราบิกาพันธุ์คาร์ติมอร์จากแปลงงานทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 เมตร) จากนั้นนำมาลอยน้ำ ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด นำไปหมักที่น้ำไหลเป็นเวลา 2 วัน ชัดเมือกและล้างในน้ำสะอาดและตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแพกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน 2556 นำกาแพกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9

เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หนา 78 ไมครอน เป็นวัสดุเม็ดเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day บรรจุและวางไว้บนชั้นตะแกรงที่ยกพื้นสูง 0.5 เมตร ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้น และคุณภาพการชิมทุก 3 เดือน ดังนี้

ลักษณะสีของเมล็ดกาแฟ

เป็นการประเมินด้วยสายตา โดยใช้หลักการประเมินเปรียบเทียบกับระบบของ Specialty Coffee Association of America (SCCA Green Arabica Coffee Classification System) ในส่วนของ Green Coffee Color Gradient ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish พบว่า เมล็ดกาแฟ มีสี Bluish-Green หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 0-3 เดือน เปลี่ยนสีเป็นสี Yellow Green หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 9 เดือน เปลี่ยนสีเป็นสี Pale Yellow หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 12-24 เดือน (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลลักษณะสีของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศเม็ดเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทำให้สีของของเมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษา เมื่อประเมินการให้คะแนนของสีของเมล็ดกาแฟ พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะได้คะแนนประเมินในเรื่องของสีของเมล็ดกาแฟน้อยลงตามอายุการเก็บรักษาที่มากขึ้น

ความชื้นของเมล็ดกาแฟ โดยใช้เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture ดังนี้

ก่อนเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 3 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.55 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 9 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.33 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.42 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 12 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 15 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 18 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.7 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.05 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 21 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 11.3 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 1.45 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อ 24 เดือนหลังเก็บรักษา เมล็ดกาแฟมีความชื้น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นลดลงจากก่อนเก็บรักษา 0.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลความชื้นของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศเม็ดเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีความชื้นลดลงที่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า มีความชื้นลดลงจากก่อนการเก็บรักษา

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟ

ประเมินแบ่งเกรดด้วยตะแกรงคัดแยกขนาดเมล็ด (Coffee test sieve) ตามกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิก้าตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 มาตรฐานเลขที่ มกษ. 5701 – 2552 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) โดยเมล็ดกลม (Peaberry) คือ เมล็ดกาแฟที่มีลักษณะกลม เมล็ดปกติแบ่งออกเป็น 4 เกรดได้แก่ เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $6.3 \leq 7.1$ มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด $5.6 \leq 6.3$ มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร พบว่า มีขนาดเมล็ดกาแฟเกรด 1 จำนวน 54.33 เปอร์เซ็นต์ เกรด 2 จำนวน 25.56 เปอร์เซ็นต์ เกรด 3 จำนวน 3.35 เปอร์เซ็นต์ เกรด 4 จำนวน 0.10 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกลม จำนวน 8.41 เปอร์เซ็นต์ ข้อบกพร่องคิดเป็น 8.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม)

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม โดยนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ลักษณะที่ประเมินได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า ก่อนเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 17.3 คะแนน เมื่อ 3 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 17.01 คะแนน เมื่อ 9 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 19.24 คะแนน เมื่อ 12 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 25.59 คะแนน เมื่อ 15 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.45 คะแนน เมื่อ 18 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.55 คะแนน เมื่อ 21 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.58 คะแนน และ เมื่อ 24 เดือนหลังเก็บรักษา คะแนนคุณภาพการชิม 30.44 คะแนน (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลคุณภาพการชิมของเมล็ดกาแฟที่เก็บในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี ที่หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ โดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการชิมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟพันธุ์คาติมอร์ที่ผ่านการแปรรูปแบบเปียก (ผลกาแฟสดที่สุกแก่ - ลอยน้ำ - ลอกเปลือกด้วยเครื่องปอกผลสด - หมักที่น้ำไหล 2 วัน - ชัดเมือก - ล้างน้ำสะอาด) ในเดือนมีนาคม 2560 ตากบนชั้นวางที่สูงจากพื้น 1.5 เมตร เป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำกาแฟกะลาใส่ถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน ต่อมาในเดือนกันยายน 2566 นำกาแฟกะลาดังกล่าวมาสีด้วยเครื่องสีกะลา รุ่น วก 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด) และดำเนินการตามกรรมวิธีคือ ระยะเวลาที่เก็บรักษาเมล็ดกาแฟ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา 0 เดือน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา 3 เดือน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา 6 เดือน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา 9 เดือน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา 12 เดือน กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา 15 เดือน กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา 18 เดือน กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา 21 เดือน กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา 24 เดือน โดยเก็บในถุงซึ่งเป็นถุงสุญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุทึบ มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง-ยาว 50×80 เซนติเมตร น้ำหนักถุง 73 g/m^2 Oxygen Transmission Rate เท่ากับ $4.28 \text{ cc/m}^2/\text{day}$ และ Water Vapor เท่ากับ $2.14 \text{ g/cm}^2/\text{day}$ มีซิปล็อค มีสีเขียวอ่อน บนชั้นตะแกรงที่สูง 0.5 เมตร ในสภาพอุณหภูมิห้อง

ที่อุณหภูมิห้องช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์ และนำออกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ วัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture และคุณภาพการชิมตามกรรมวิธีคือ โดยคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที ได้แก่ Aroma (10 คะแนน), Acidity (10 คะแนน), Flavor (10 คะแนน), Body (10 คะแนน), Aftertaste (10 คะแนน) และ Overall acceptance (5 คะแนน) รวมคะแนนเต็ม 55 คะแนน พบว่า คุณภาพสีและความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยพบว่า เมล็ดกาแฟมีความชื้นลดลงหลังจากก่อนเก็บรักษาในเดือนที่ 24 คิดเป็น 0.25 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในแต่ละช่วงเดือนมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ที่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคุณภาพการชิมมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น คือ ตั้งแต่ 0 ถึง เดือนที่ 21 แต่ลดลงในเดือนที่ 24

และจากผลการทดลองพบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้นถึง 2 ปี หากเป็นการเก็บรักษาในถุงสุญญากาศ ที่มีความหนา 78 ไมครอน ทำจากวัสดุชนิด มัลติเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความกว้าง ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค ซึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มวิสาหกิจ หรือผู้ประกอบการที่ต้องการเก็บรักษาในแบบเมล็ดกาแฟแทนการเก็บรักษาในแบบกาแฟกะลา เนื่องจากพบปัญหาเรื่องโรคแอนแทรกโนสเข้าทำลายผลกาแฟซึ่งไม่สามารถมองเห็นการเข้าทำลายของโรคที่เมล็ดได้หากอยู่ในรูปของกาแฟกะลา แม้ว่าทำให้สีของเมล็ดกาแฟเปลี่ยนแปลง มีสาเหตุจากการทดลองไม่ได้มีการคลุมถุง ทำให้กาแฟได้รับแสง มีผลให้คุณภาพสีของเมล็ดกาแฟด้อยลง ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดกาแฟเก็บไว้ในถุงชนิดดังกล่าว ควรมีการบรรจุในถุงชนิดอื่นหรือคลุมด้วยวัสดุอื่นเพื่อไม่ให้ได้รับแสงโดยตรง ซึ่งงานทดลองดังกล่าวเหมาะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก สำหรับในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาทิเช่น ประเทศบราซิลที่ได้ทดลองเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ พบว่า สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟในถุงพลาสติกสุญญากาศ (hermetic plastic sack) ร่วมกับการเพิ่ม CO₂ เข้าในบรรจุในถุง 60% ได้นาน 12 เดือน โดยยังคงรักษาคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟให้มีสีเขียวคงเดิม และทำให้กาแฟยังคงรักษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสเช่นเดิม (Fabiana Carmanini Ribeiro *et.al*, 2011) และ Jean Nicolas Wintgens (2004) กล่าวว่า การเก็บรักษาเมล็ดโดยกาแฟอะราบิกา ควรให้ความชื้นในเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกาแฟโรบัสตาควรให้ความชื้นในเมล็ด 13 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรให้เมล็ดกาแฟมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีผลต่อคุณภาพสีของเมล็ดกาแฟ ควรเป็นห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาในที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 3 เดือน และที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1400 เมตร สามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นาน 8 เดือน การลดปริมาณของ O₂ และเพิ่มปริมาณของ CO₂ ทำให้เพิ่มอายุการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานขึ้น เนื่องจากถุงที่ใช้เก็บรักษาคือ ถุงสุญญากาศที่หนา 78 ไมครอน พบว่าในปี 2556 ราคาจำหน่ายถุงละ 125 ซึ่งมีราคาแพง และต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายโดยเฉพาะ เป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกร ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดลองต่อไป เพื่อหาชนิดถุงบรรจุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและมีราคาต่ำกว่านี้ เพื่อลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนผู้ประกอบการขนาดเล็กสำหรับใช้เป็นแนวทางเก็บรักษาเมล็ดกาแฟให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2552. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เมล็ดกาแฟอาราบิกา ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551. สืบค้นจาก:

http://www.acfs.go.th/standard/download/arabica_coffee_bean.pdf [ก.ย. 2559].

Fabiana Carmanini Ribeiro, Flávio Meira Borém, Gerson Silva Giomo, Renato Ribeiro De Lima, Marcelo Ribeiro Malta, Luisa Pereira Figueiredo. 2011. Storage of green coffee in hermetic packaging injected with CO₂. Journal of Stored Products Research 47: 341-348 p.

Jean Nicolas Wintgens. 2004. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production: A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim. ISBN: 3-527-30731-1.

13. ภาคผนวก :

ตารางที่ 1 ลักษณะสี ความชื้น ขนาดเกรด และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเมล็ดกาแฟ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 24 เดือนในถุงสุญญากาศมัลติเลเยอร์พีอี หนา 78 ไมครอน Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day ในห้องที่มีอุณหภูมิช่วงเช้า 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ช่วงบ่าย 32±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35-42 เปอร์เซ็นต์

| ลักษณะ | ก่อนเก็บ (ก.ย.56) | 3 เดือน (ธ.ค.56) | 6เดือน (มี.ค.57) | 9 เดือน (มิ.ย.57) | 12 เดือน (ก.ย.57) | 15 เดือน (ธ.ค.57) | 18 เดือน (มี.ค.58) | 21 เดือน (มิ.ย.58) | 24 เดือน (ก.ย.58) | F-test | CV (%) |
|--|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------|--------|
| ลักษณะทางกายภาพ | | | | | | | | | | | |
| สีเมล็ดกาแฟ | Bluish-Green | Bluish-Green | Yellow-Green | Yellow-Green | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | Pale Yellow | | |
| ความชื้นเมล็ดกาแฟ (เปอร์เซ็นต์) | 12.75 | 12.55 | 1 ¹ | 12.33 | 12.5 | 12.3 | 12.70 | 11.30 | 12.50 | | |
| ความชื้นที่เปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับก่อนเก็บรักษา(เปอร์เซ็นต์) | - | 0.20 | 1 ¹ | 0.42 | 0.25 | 0.45 | 0.05 | 1.45 | 0.25 | | |
| ขนาดเกรดของเมล็ดกาแฟ | | | | | | | | | | | |
| -เกรด 1 : เปอร์เซ็นต์ | 46.66 | 49.3 | 1 ¹ | 52.02 | 58.25 | 67.99 | 51.74 | 40.06 | 68.65 | | |
| -เกรด 2 : เปอร์เซ็นต์ | 31.14 | 25.34 | 1 ¹ | 31.66 | 27.8 | 17.16 | 29.70 | 28.08 | 13.59 | | |
| -เกรด 3 : เปอร์เซ็นต์ | 10.4 | 13.49 | 1 ¹ | 0.47 | 0.79 | 0.25 | 0.98 | 0.36 | 0.09 | | |
| -เกรด 4 : เปอร์เซ็นต์ | 0 | 0 | 1 ¹ | 0.13 | 0.36 | 0.01 | 0.22 | 0.08 | 0.02 | | |
| -ข้อบกพร่อง:เปอร์เซ็นต์ | 6 | 4.5 | 1 ¹ | 9.04 | 0.66 | 9.25 | 11.67 | 6.62 | 12.2 | | |
| -เมล็ดกลม:เปอร์เซ็นต์ | 5.8 | 7.37 | 1 ¹ | 6.68 | 6.14 | 5.35 | 5.68 | 24.79 | 5.46 | | |
| คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) | | | | | | | | | | | |
| -Aroma (10 คะแนน) | 3.7 | 3.7 | 1 ¹ | 3.8 | 5.9 | 6.3 | 6.6 | 6.6 | 6.1 | | |
| -Acidity (10 คะแนน) | 5.7 | 5.3 | 1 ¹ | 5.6 | 5.0 | 6.0 | 4.6 | 4.9 | 5.9 | | |
| -Flavor (10 คะแนน) | 2.7 | 2.3 | 1 ¹ | 3.2 | 5.0 | 6.3 | 5.6 | 6.0 | 5.5 | | |
| -Body (10 คะแนน) | 2.7 | 3.0 | 1 ¹ | 3.6 | 4.7 | 5.0 | 5.4 | 6.0 | 6.0 | | |
| -Aftertaste(10 คะแนน) | 2.0 | 2.7 | 1 ¹ | 2.2 | 5.0 | 6.0 | 6.4 | 6.1 | 5.9 | | |
| -Overall (5 คะแนน) | 0.3 | 0.3 | 1 ¹ | 0.8 | 0 | 0.9 | 2.0 | 0.9 | 1.0 | | |
| -รวม (55 คะแนน) | 17 c | 17.3 c | 1 ¹ | 19.2 c | 25.6 b | 30.5 a | 30.6 a | 30.6 a | 30.4 a | ** | 6.0 |

หมายเหตุ: คุณภาพสีกาแฟสาร จากมากไปหาน้อยคือ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale Yellow, Yellowish และ Brownish

: ¹ไม่มีข้อมูลคุณภาพสี และความชื้นเมล็ดกาแฟที่ 6 เดือน

:เกรด 1 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด > 7.1 มิลลิเมตร เกรด 2 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 6.3 ≤ 7.1 มิลลิเมตร เกรด 3 คือ เมล็ดกาแฟปกติที่มีขนาด 5.6 ≤ 6.3 มิลลิเมตร เกรด 4 คือ เมล็ดกาแฟที่มีขนาด ≤ 5.6 มิลลิเมตร

:คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ทดสอบโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ที่ผ่านการฝึกอบรม



การเก็บผลผลิตกาแฟผลสด



กระบวนการสีเปลือก



เก็บรักษากาแฟผลสดในถุงตาข่ายเป็นเวลา 6 เดือน



นำกาแฟผลสดที่ด้วยเครื่องสีกาแฟรุ่น 01 จนได้เมล็ดกาแฟ (กาแฟสาร หรือ กาแฟเมล็ด)



ลักษณะถุงที่ใช้เก็บรักษา: ถุงสูญญากาศ ยี่ห้อ GRAINPRO SUPERGRAINBAG II ZTM หนา 78 ไมครอน เป็นวัสดุเม็ดเลเยอร์พีอี (Multilayer PE) ขนาดความ กว้าง-ยาว 50 x 80 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน น้ำหนักถุง 73 g/m² Oxygen Transmission Rate เท่ากับ 4.28 cc/m²/day และ Water Vapor เท่ากับ 2.14 g/cm²/day มีซิปล็อค





วิธีเก็บรักษาในรูปของเมล็ดกาแฟ



ลักษณะเมล็ดกาแฟเมื่อเก็บรักษานาน 24 เดือน



บันทึกและเก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ได้แก่ ความชื้น สีกาแฟและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง
คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)



เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ Shore Model 930™ Portable Moisture



เครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า)



การประเมินลักษณะทางกายภาพ: สีกาแฟและเมล็ดกาแฟ ขนาดเมล็ด ข้อบกพร่อง



การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม: Cup test)

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

10. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนากาแฟ
11. **โครงการวิจัย** : วิจัยเทคโนโลยีการผลิตกาแฟเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต
กิจกรรม : กิจกรรมที่ 2 วิจัยเทคโนโลยีการผลิตกาแฟ
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
12. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การทดลองที่ 2.2 การพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอะราบิกา
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 2.2 Development of intercrop plant in Arabica coffee.
รหัสการทดลอง : 01-27-54-02-01-00-03-56
13. **คณะผู้ดำเนินงาน**
- | | | |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน | : นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | : นายสมคิด รัตนบุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | : นายเกษม ทองขาว | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | : นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | : นายธนภุช รินใจ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
5. **บทคัดย่อ** :

การพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอะราบิกา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงและสามารถสร้างรายได้อย่างยั่งยืนโดยมีกาแฟอะราบิกาเป็นพืชหลัก ดำเนินการเดือน ต.ค. 2555-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete block Design (RCB) มี 4 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 กาแฟอะราบิกา กรรมวิธีที่ 2 กาแฟอะราบิกาและชาจีน กรรมวิธีที่ 3 กาแฟอะราบิกาและชาน้ำมัน และกรรมวิธีที่ 4 กาแฟอะราบิการ่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน หลังปลูก 1 ปี 7 เดือน (ปลูกเมื่อ 11-12 ก.พ. 2557) พบว่า กาแฟอะราบิกาที่ปลูกร่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.119 ซม.ซม.⁻¹. เดือน⁻¹ และมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดคือ 22,521.01 บาทต่อไร่ ซึ่งมีต้นทุนการผลิตสูงเพราะมีการให้ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ ทำให้มีต้นทุนการผลิตโดยอาศัยน้ำฝน คือ 9,187.68 บาทต่อไร่ แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าระบบใดดีที่สุดและควรมีข้อมูลผลผลิตและผลตอบแทนร่วมด้วย เพราะกาแฟอะราบิกาและชาจีนจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 2 ปี หากมีการให้ระบบน้ำ (ปกติ 3 ปีหลังจากปลูก)

และชา น้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 5 ปี ทั้งนี้กาแฟอาราบิก้าและชา น้ำมันให้ผลผลิตปีละ 1 ครั้ง แต่แตกต่างกันในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวคือ ชา น้ำมันเก็บเกี่ยวในเดือน ก.ค.-ส.ค. กาแฟอาราบิก้าเก็บเกี่ยวในเดือน ธ.ค.-มี.ค. สำหรับชาจีนสามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดปีขึ้นกับการจัดการ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่งและการให้น้ำ ดังนั้นควรดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปเพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนและระบบที่เหมาะสมในการสร้างรายได้ที่ยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ : กาแฟอาราบิก้า ชาจีน ชา น้ำมัน ระบบการปลูกพืช

Abstract

Development of intercrop plant in Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) aim to study the utilization of land on highland of Thailand and can earn a sustainable crop. Researched in October 2012-2015 at the Royal Agricultural Research Centre (Mae Chon Luang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. The experiment design in four system. After planted for one year seven months found that Arabica coffee intercrop with tea (*Camellia sinensis*) had highest relative growth rate ($0.119 \text{ cm.cm}^{-1}.\text{month}^{-1}$) and had lowest cost 3,603.36 THB/ha. The costs are high because of water system. This study could not showed the suitable system because all plant not have production. So, should continue to collect data to compare the beneficial pathway. Keywords: Arabica coffee *Camellia sinensis* *Camellia vietnamensis* intercropping system

6. คำนำ

:

สภาวะโลกร้อน (global warming) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากสภาวะเรือนกระจก (green house effect) ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างรุนแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สำหรับประเทศไทยปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่อากาศปีละกว่า 170 ล้านตัน หรือร้อยละ 0.6 ของการปลดปล่อยทั่วโลก เป็นอันดับหนึ่งของเอเชียอาคเนย์ (โสภารัตน์ จารุสมบัติ, 2547) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นของเสียจากการหายใจของมนุษย์และสัตว์ แต่กลับเป็นแหล่งอาหารสำคัญของพืช พืชจึงเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนที่สำคัญ ดังนั้นการปลูกพืชในปัจจุบันนอกจากการเลี้ยงชีพสร้างรายได้ ต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นประโยชน์และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และหากไทยสามารถจัดทำโครงการ CDM (กลไกการพัฒนาที่สะอาด) เพื่อผลิตคาร์บอนเครดิตขายในตลาดโลกได้ก็จะช่วยสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ อีกทั้งช่วยลดมลภาวะที่เกิดขึ้นจากการผลิตได้ กาแฟโดยเฉพาะกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชหนึ่งที่แนะนำให้เกษตรกรโดยเฉพาะบนที่สูง ซึ่งได้แบ่งระบบการปลูกกาแฟโดย Eccardi, F และ Sandalj V. (2002) เป็น 5 รูปแบบคือ กาแฟที่ขึ้นตามธรรมชาติในป่า (Wild) กาแฟปลูกร่วมและแทนที่ป่าบางส่วน (Rustic) กาแฟปลูกร่วมกับไม้ป่าเศรษฐกิจหรือพืชเศรษฐกิจหลายชนิด (Commercial multicropping) กาแฟปลูกร่วมกับไม้ป่าเศรษฐกิจหรือพืชเศรษฐกิจ 1 ชนิด (Single Species Multicropping) และกาแฟปลูกเชิงเดี่ยว (Full sun Plantations) พบว่าในแต่ละพื้นที่มีระบบการปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน ดังเช่นที่ประเทศอินโดนีเซีย มีการปลูกกาแฟอาราบิก้าร่วมกับไม้ผลเศรษฐกิจ ได้แก่ ฝรั่ง กล้วย เป็นต้น (Godoy และ Bennett, 1989) นอกจากนี้พบว่าพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงในภาคเหนือที่มีความสำคัญและน่าสนใจได้แก่ ชา น้ำมัน และชา โดยชา

น้ำมัน เป็นพืชที่สามารถนำเมล็ดมาหีบน้ำมันที่มีคุณภาพดีทั้งในการบริโภคเพื่อสุขภาพโดยตรง และนำมาประกอบอาหาร นอกจากนี้กากชาที่เหลือจากการหีบน้ำมันยังสามารถใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ด้วย ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยนำเข้ากากชาในปริมาณมาก และน้ำมันเมล็ดชาได้รับสมญาว่าเป็น “น้ำมันมะกอกแห่งตะวันออก” เพราะมีส่วนส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ดีไม่ด้อยไปกว่าน้ำมันมะกอก ได้แก่ มีกรดไขมันอิ่มตัว (ไขมันไม่ดี) ต่ำ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว ในรูปของกรดโอเลอิก (โอเมก้า 9) สูงถึง 88% เป็นต้น สำหรับชา ซึ่งเป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ หลายชนิดโดยผลิตภัณฑ์ชาของโลกส่วนใหญ่เป็นชาดำหรือชาฝรั่ง (Black Tea) ประมาณ 70% อีก 30% เป็นชาใบซึ่งรวมถึงชาจีน (Oolong Tea) และชาเขียว (Green tea) ดังนั้นจึงควรศึกษาการพัฒนากระบวนการพัฒนาระบบพืชร่วมกับกาแพะราบิกา เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงและสามารถสร้างรายได้ที่ยั่งยืน

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแพะราบิกาพันธุ์เชียงใหม่ 80
2. ต้นชาน้ำมัน พันธุ์ *Camellia vietnamensis*.
3. ต้นชาจีน (*Camellia sinensis*) เบอร์ 12
4. อุปกรณ์และวัสดุสำหรับบันทึกข้อมูล
5. อุปกรณ์และวัสดุการเกษตร ได้แก่ ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ จอบ เสียม ปุ๋ยคอก (มูลไก่) และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (46-0-0 15-15-15 และ 13-13-21)

วิธีการ

1. ดำเนินการปลูกกาแพะราบิการะบบต่างๆ ตามกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 0.5 ไร่) รวมพื้นที่ดำเนินการทดลอง 6 ไร่ โดยมีการวางระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ โดยให้ช่วงแรกที่ปลูก และให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง งดให้น้ำในฤดูฝน คือ

กรรมวิธีที่ 1 กาแพะราบิกา

กรรมวิธีที่ 2 กาแพะราบิกา ชาจีน

กรรมวิธีที่ 3 กาแพะราบิกา ชาน้ำมัน

กรรมวิธีที่ 4 กาแพะราบิกา ชาจีน ชาน้ำมัน

โดยระยะปลูกสำหรับกาแพะราบิกาคือ 1.5 x 2 ม. ชาจีนคือ 0.30 x 0.30 ม. ชาน้ำมัน 3 x 2 ม. แปลงปลูกมีลักษณะเป็นขั้นบันได

2. ปฏิบัติดูแลรักษาโดยมีการกำจัดวัชพืช พรวนดินและใส่ปุ๋ยตามระบบ GAP

3. บันทึกข้อมูล ได้แก่

3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของพืช เป็นการศึกษาการเจริญเติบโตของกาแพะราบิกา ชา และชาน้ำมัน ในแง่ของการเพิ่มขึ้นของความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นหลัก และขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้ และ ออก-ตก) โดยใช้การคำนวณอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (Relative Growth Rate) เปรียบเทียบกับขนาดของต้นเดิม เพื่อให้ทราบอัตราการเจริญเติบโตตลอดช่วงเวลาการทดลอง

ตัวอย่างการศึกษาอัตราการความสูงสัมพัทธ์ของพืช

ทำการศึกษาข้อมูลความสูงตั้งแต่ระดับผิวดิน ถึงข้อสุดท้ายของยอด โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 2 เดือน ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{อัตราความสูงสัมพัทธ์ของพืช} = H_n - H_1/T_n - T_1/H_1$$

หมายเหตุ H_n คือ ความสูงในเดือนสุดท้าย
 H_1 คือ ความสูงในเดือนแรกของการทดลอง
 $T_n - T_1$ คือ ช่วงเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล

3.2 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนที่ได้รับทั้งช่วงก่อนให้ผลผลิตและขณะให้ผลผลิตของกาแพะราบิกาและพืชแซม ผลผลิตและองค์ประกอบของกาแพะราบิกาและพืชแซม

3.3 ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ อุตุนิยมิวิทยา สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ต.แม่नाจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เตรียมพื้นที่ปลูก พร้อมจัดทำระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ และปลูกตามกรรมวิธี มี 4 กรรมวิธี ละคร 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 0.5 ไร่) วันที่ 10-12 ก.พ. 2557 ระยะปลูกสำหรับกาแพะราบิกา คือ 1.5×2 ม. ซาจีนคือ 0.30×0.30 ม. ชาน้ำมัน 3×2 ม. รวมปลูกทั้งหมด 6 ไร่ ให้น้ำกับต้นกล้าที่ปลูกโดยสปริงเกอร์ทุกวัน ครั้งละ 30 นาที โดยกาแพะราบิกาและชาน้ำมันมีขนาดหลุมปลูก $0.30 \times 0.30 \times 0.30$ เมตร รองกันหลุมด้วยมูลไก่อัดเม็ดอัตรา 200 กรัม/หลุม โดยปลูกแบบขั้นบันได ซึ่งแต่ละขั้นบันไดมีความกว้าง 5 ม. ทำให้มีการวางผังแปลง โดยแต่ละกรรมวิธีมีจำนวนพืชที่ปลูกแตกต่างกัน คือ กรรมวิธีที่ 1 มีต้นกาแพะราบิกา 112 ต้นต่อซ้ำ รวม 336 ต้น กรรมวิธีที่ 2 มีต้นกาแพะราบิกา 64 ต้นต่อซ้ำ รวม 192 ต้น ต้นซา 160 ต้นต่อซ้ำ รวม 480 ต้น กรรมวิธีที่ 3 มีต้นกาแพะราบิกา 64 ต้นต่อซ้ำ รวม 192 ต้น ต้นชาน้ำมัน 36 ต้นต่อซ้ำ รวม 108 ต้น และกรรมวิธีที่ 4 มีต้นกาแพะราบิกา 48 ต้นต่อซ้ำ รวม 144 ต้น ต้นซา 108 ต้นต่อซ้ำ ต้นชาน้ำมัน 24 ต้นต่อซ้ำ รวม 72 ต้น (ตารางภาพผนวกที่

8.1 การเจริญเติบโตของกาแพะราบิกาและพืชแซม

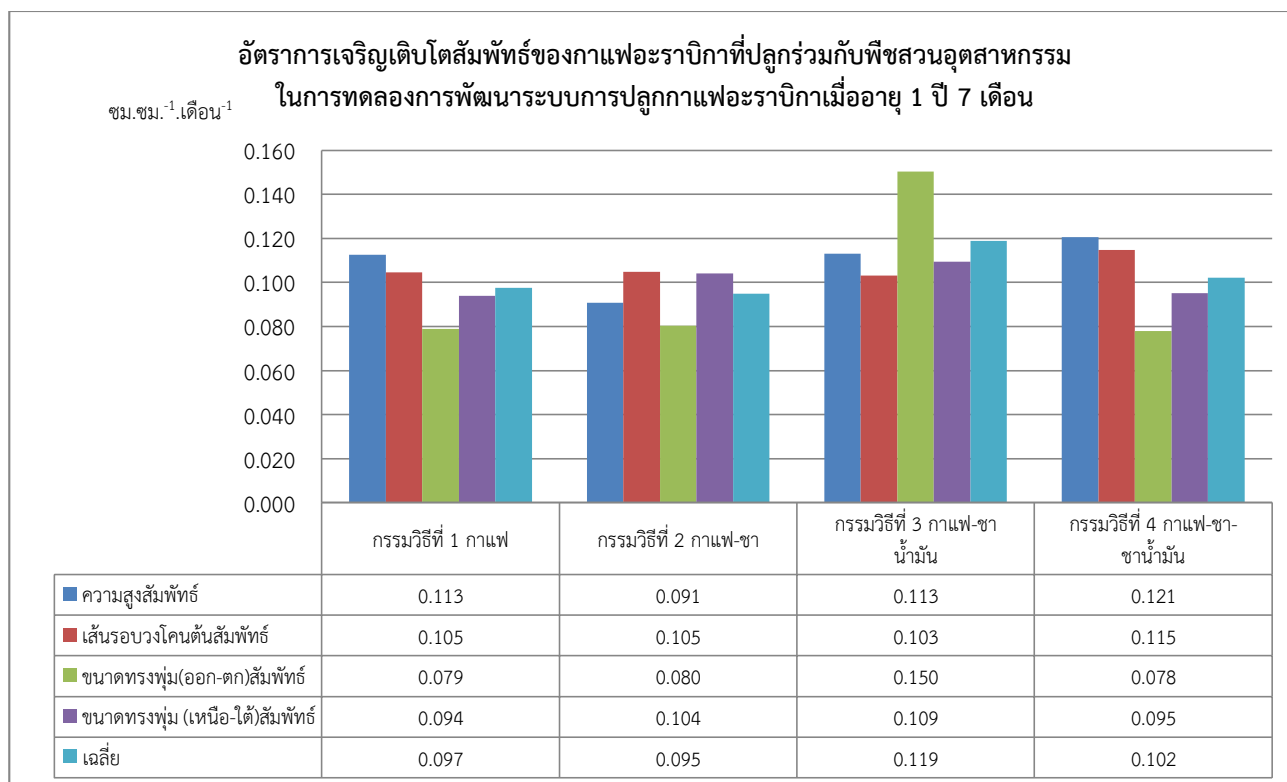
หลังปลูก 1 ปี 7 เดือน (ก.ย. 2558) พบว่า กาแพะราบิกามีความสูงเฉลี่ย 68.59 ซม. ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 5.65 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก) เฉลี่ย 73.73 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้) เฉลี่ย 71.96 ซม. ชาน้ำมันมีความสูงเฉลี่ย 88.64 ซม. ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 3.71 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก) เฉลี่ย 54.93 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้) เฉลี่ย 47.54 ซม. และซาจีนเบอร์ 12 มีความสูงเฉลี่ย 66.24 ซม. ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 2.66 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก) เฉลี่ย 41.07 ซม. ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้) เฉลี่ย 42.57 ซม. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของพืชในงานทดลองการพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอะราบิกา
ก.ย.2558

| กรรมวิธี | พืช | ความสูง(ซม.) | | เส้นรอบวงโคนต้น(ซม.) | | ขนาดทรงพุ่ม(ซม.) | | | |
|----------|----------|--------------|--------|----------------------|--------|------------------|--------|-------------|--------|
| | | | | | | ออก - ตก | | เหนือ - ใต้ | |
| | | ก.ย.57 | ก.ย.58 | ก.ย.57 | ก.ย.58 | ก.ย.57 | ก.ย.58 | ก.ย.57 | ก.ย.58 |
| 1 | กาแฟ | 40.67 | 68.16 | 3.42 | 5.57 | 45.89 | 67.60 | 44.24 | 69.18 |
| 2 | ชาจีน | 32.73 | 57.00 | 1.62 | 2.34 | 20.29 | 40.98 | 27.74 | 52.05 |
| | กาแฟ | 37.76 | 58.36 | 3.37 | 5.48 | 44.47 | 65.88 | 42.56 | 69.12 |
| 3 | ชาน้ำมัน | 58.73 | 85.55 | 2.75 | 3.67 | 24.89 | 44.14 | 26.04 | 42.98 |
| | กาแฟ | 44.38 | 74.46 | 3.52 | 5.69 | 46.64 | 88.72 | 44.02 | 72.92 |
| 4 | ชาจีน | 41.33 | 66.24 | 1.93 | 2.66 | 21.62 | 41.07 | 23.04 | 42.57 |
| | ชาน้ำมัน | 69.38 | 91.73 | 2.90 | 3.74 | 36.70 | 65.71 | 25.78 | 52.10 |
| | กาแฟ | 42.56 | 73.36 | 3.47 | 5.86 | 49.53 | 72.70 | 48.78 | 76.61 |

8.2 อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของกาแฟอะราบิกา

พบว่า กาแฟอะราบิกาที่ปลูกร่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 4) มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.121 และ 0.115 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ ส่วนกาแฟอะราบิกาที่ปลูกร่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) มีอัตราการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่ม (ออก-ตก) สัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย และทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้) สัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.150 และ 0.109 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ทั้งหมดของกาแฟอะราบิกาที่ปลูกร่วมกับพืชอื่นๆ ตามกรรมวิธีพบว่า กาแฟอะราบิการ่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ กาแฟอะราบิการ่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 4) กาแฟอะราบิกา (กรรมวิธีที่ 1) และกาแฟอะราบิการ่วมกับชาจีน (กรรมวิธีที่ 2) คือ 0.119 0.102 0.097 และ 0.095 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (กราฟ 1)



กราฟที่ 1 อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของกาแพะราบิก้าที่ปลูกร่วมกับพืชสวนอุตสาหกรรม

ในการทดลองการพัฒนาระบบการปลูกกาแพะราบิก้า ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:

1,300 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 1 ปี 7 เดือน

8.3 ต้นทุนการผลิต

การพัฒนาระบบการปลูกกาแพะราบิก้า มีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากการให้ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ ทำให้ต้นทุนส่วนใหญ่คือ ระบบน้ำ พบว่า กรรมวิธีที่ 4 (กาแพ-ชา-ชา น้ำมัน) มีต้นทุนการผลิตสูงสุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 (กาแพ-ชา) กรรมวิธีที่ 1 (กาแพ) และ กรรมวิธีที่ 3 (กาแพ-ชา น้ำมัน) คือ 25,464.05 22,790.33 22,646.29 และ 22,521.01 บาท/ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

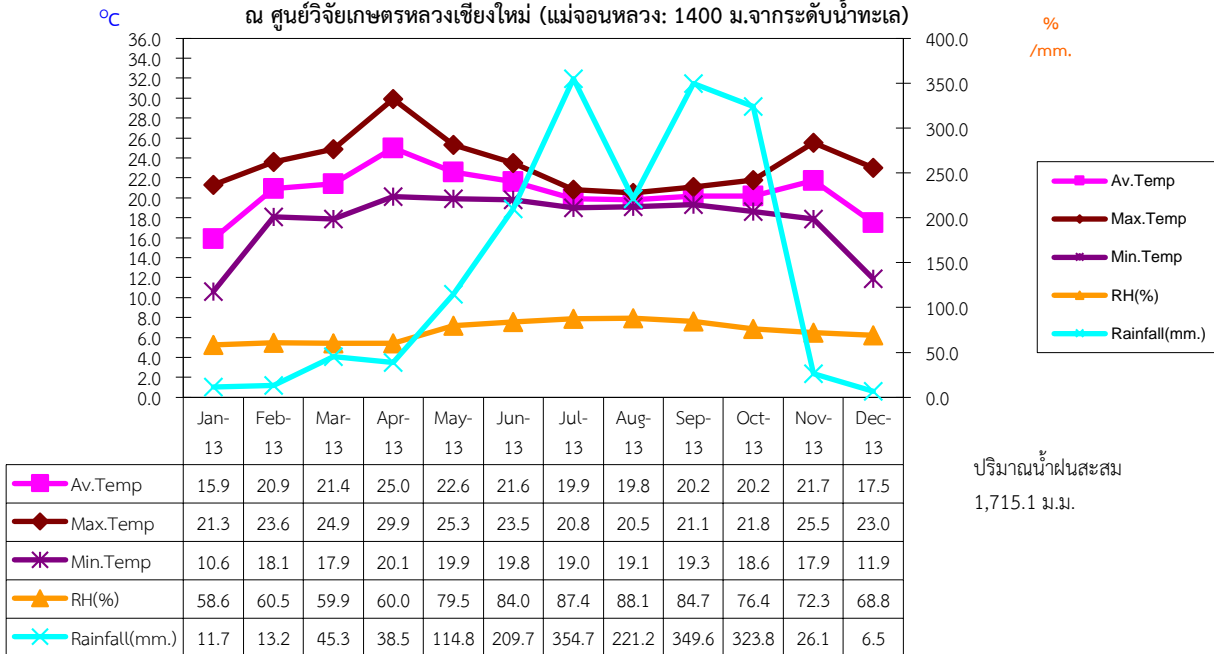
ตารางที่ 2 ต้นทุนการผลิตในการทดลองพัฒนาการปลูกกาแพะราบิก้า

| ต้นทุนการผลิต | กรรมวิธีที่ 1 (กาแพ) | กรรมวิธีที่ 2 (กาแพ-ชา) | กรรมวิธีที่ 3 (กาแพ-ชา น้ำมัน) | กรรมวิธีที่ 4 (กาแพ-ชา-ชา น้ำมัน) |
|------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ต้นทุนผันแปร | | | | |
| ค่าแรงงาน | | | | |
| -ค่าเปิดพื้นที่ | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 |
| -ค่าชุดหลุม | 1,680.00 | 1,536.00 | 1,590.00 | 2,610.00 |
| -ค่าปลูก | 1,008.00 | 2,088.00 | 954.00 | 1,566.00 |
| -ค่าทำโคนใส่ปุ๋ย | 4,032.00 | 2,520.00 | 3,816.00 | 6,264.00 |
| -ค่ากำจัดวัชพืช | 3,150.00 | 3,150.00 | 3,150.00 | 3,150.00 |
| ค่าวัสดุ | | | | |
| -ระบบน้ำ | 20,000.00 | 20,000.00 | 20,000.00 | 20,000.00 |

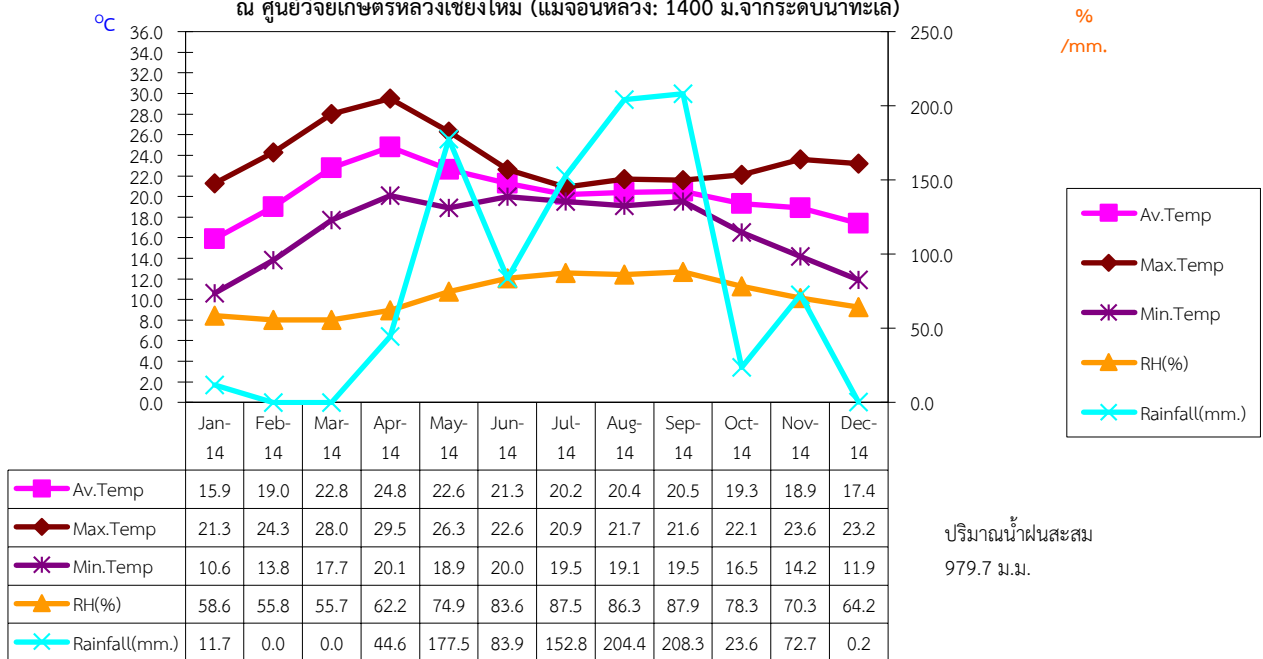
| | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| -มูลไก่อัดเม็ด | 349.44 | 723.88 | 330.72 | 542.88 |
| -ปุ๋ยเคมี (46-0-0) | 201.6 | 417.61 | 190.80 | 313.20 |
| ต้นทุนต่อพื้นที่ 1.5 ไร่ (บาท)-มีระบบน้ำ | 34,171.04 | 34,185.49 | 33,781.52 | 38,196.08 |
| ต้นทุนต่อพื้นที่ 1 ไร่ (บาท)-มีระบบน้ำ | 22,780.69 | 22,790.33 | 22,521.01 | 25,464.05 |
| ต้นทุนต่อพื้นที่ 1 ไร่ (บาท)-อาศัยน้ำฝน | 9,447.36 | 9,456.99 | 9,187.68 | 12,130.72 |

8.4 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล) ตั้งแต่ปี 2556-2558 พบว่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.4⁰ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 24.5⁰ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16.6⁰ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.2% ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,283.3 ม.ม. และพบว่าปี 2557 มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดคือ 979.7 ม.ม. (กราฟที่ 2)

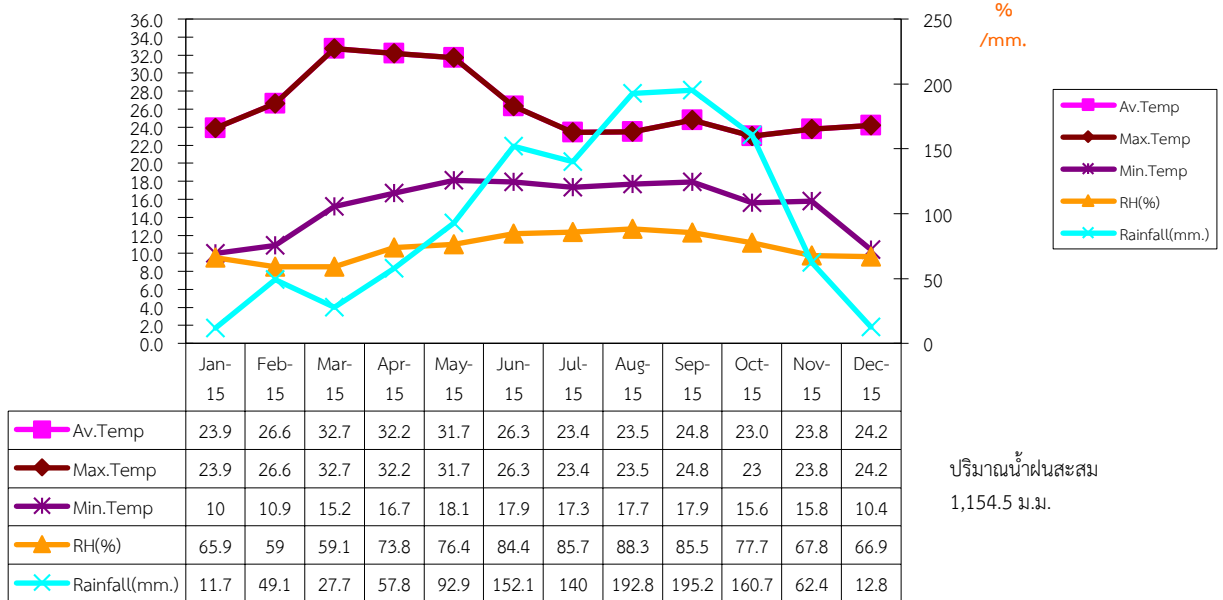
ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสมในปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสมในปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสมในปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่ปี 2556-2557 ในการทดลองการพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอาราบิก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในปี 2557 พบว่า มีปริมาณฝนสะสมต่ำมากคือ 979.7 ม.ม.ต่อปี ทำให้เป็นปัญหาต่อพืชที่ปลูกโดยเฉพาะชาจีน ซึ่งต้องการน้ำในการเจริญเติบโตมากกว่ากาแฟอาราบิก และชาน้ำมัน ทำให้มีการให้ระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ และควรเลือกช่วงปลูกพืชที่เหมาะสมคือ ปลูก

ช่วงเดือน พ.ค.-มิ.ย. เป็นช่วงที่ดีที่สุดในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง และควรวางระบบน้ำที่ห่างมากกว่านี้เพื่อลดต้นทุนการผลิต

8.5 ผลการวิเคราะห์ดิน โดยเปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสมสำหรับกาแพของ Smith, FW. (1986) พบว่า ดินเป็นดินร่วนปนทราย ค่อนข้างเป็นกรดคือ pH 4.8 ซึ่งกาแพเป็นพืชที่ต้องการค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5 -6.5 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงคือ 5.56-6.23% ซึ่งมากกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 1-3% ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำคือ 10-55 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 60-80 mg/kg ปริมาณโปแตสเซียมสูงคือ 10-55 mg/kg กว่าค่าที่เหมาะสม มากกว่าค่าที่เหมาะสมคือ > 0.75 mg/kg ปริมาณแคลเซียมต่ำคือ 34.2-164 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 1200-2000 mg/kg ปริมาณแมกนีเซียมต่ำคือ 24.4-78.6 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ > 400 mg/kg ปริมาณซัลเฟอร์ต่ำคือ 3.76-15 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ > 20 mg/kg ปริมาณเหล็กสูงคือ 18.3-41.3 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 2-20 mg/kg ปริมาณแมงกานีสต่ำคือ 0.64-1.54 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ < 50 mg/kg ปริมาณสังกะสีต่ำคือ 0.03-0.11 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 2-10 mg/kg ปริมาณทองแดงต่ำคือ 0-0.03 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 0.3-10 mg/kg ปริมาณโบรอนต่ำคือ 0.22-0.23 mg/kg น้อยกว่าค่าที่เหมาะสมคือ 0.5-1 mg/kg (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดินในการทดลองการพัฒนาระบบการปลูกกาแพอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

(แม่จอนหลวง: 1,300 ม.จากระดับน้ำทะเล)

| ระดับดิน (ซ.ม) | pH | อินทรีย์วัตถุ (%) | N (%) | P mg/kg | K mg/kg | Ca mg/kg | Mg mg/kg | S mg/kg | Fe mg/kg | Mn mg/kg | Zn mg/kg | Cu mg/kg | B mg/kg | เนื้อดิน |
|-------------------------|-------|-------------------|------------|---------------|--------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------|--------------|------------|--------------|----------------|-----------------|------------|
| 15 | 4.8 | 6.23 | 0.31 | 55 | 95 | 164 | 78.6 | 3.76 | 41.3 | 1.54 | 0.11 | 0.03 | 0.23 | Sandy loam |
| 30 | 4.8 | 5.56 | 0.28 | 10 | 81 | 34.2 | 24.4 | 15.0 | 18.3 | 0.64 | 0.03 | ไม่พบ | 0.22 | Sandy loam |
| ค่าที่เหมาะสมสำหรับกาแพ | 5.5-6 | 1-3% | > 20 mg/kg | 60 - 80 mg/kg | > 0.75 mg/kg | 3 - 5 meq/100 g หรือ 1200-2000 mg/kg | > 1.6 meq/100 g หรือ > 400 mg/kg | > 20 mg/kg | 2 - 20 mg/kg | < 50 mg/kg | 2 - 10 mg/kg | 0.3 - 10 mg/kg | 0.5 - 1.0 mg/kg | |

Smith, FW. 1986. Interpretation of plant analysis: Concepts and principles. In: Reuter DJ, Robinson JB. (eds.), Plant analysis: An interpretation manual. Inkata, Melbourne. 19: 1-12.

จากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินมีความเป็นกรดสูง ดังนั้นควรปรับสภาพดินให้มีความเป็นกรดที่เหมาะสมสำหรับพืชคือ 5.5-6 โดยการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับแกลบดำและปูนขาว

จากข้อมูลการเจริญเติบโตในเบื้องต้นพบว่า กาแพอะราบิการ่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด และมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การปลูกระบบใดดีที่สุด เนื่องจากเป็นข้อมูลการเจริญเติบโตของหลังจากปลูก 1 ปี 7 เดือน ต้องมีข้อมูลผลผลิตและผลตอบแทนร่วมด้วย เพราะกาแพอะราบิกาและชาจีนจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 2 ปี หากมีการให้ระบบน้ำ (ปกติ 3 ปีหลังจากปลูก) และชาน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 5 ปี ทั้งนี้กาแพอะราบิกาและชาน้ำมันให้ผลผลิตปีละ 1 ครั้ง แต่แตกต่างกันในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวคือ ชาน้ำมันเก็บเกี่ยวในเดือน ก.ค.-ส.ค. กาแพอะราบิกาเก็บเกี่ยวในเดือน ธ.ค.-มี.ค. สำหรับชาจีนในสามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดปีขึ้นกับการจัดการ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่งและการให้น้ำ

ดังนั้นควรดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปเพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทน เพื่อหาจุดคุ้มทุนต่อไป ซึ่งในประเทศไทยได้มีคำแนะนำให้ปลูกกาแพะราบาร่วมกับพืชเศรษฐกิจอื่น ได้แก่ กาแพะราบาร่วมกับบวบ สาเลี พลัม และพลับ เป็นต้น (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553) นอกจากนี้มีการศึกษาการปลูกกาแพะร่วมกับมะคาเดเมีย และพีชลัมลูก (มันเทศ สตรอเบอร์รี่ มันฝรั่ง และกะหล่ำปลี)แต่เป็นการปลูกร่วมเมื่อต้นกาแพะราบายังไม่ให้เกิดผล ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตเมื่อกาแพะอายุ 3 ปีหลังจากปลูกพบว่า การปลูกกาแพะร่วมกับมะคาเดเมียและสตรอเบอร์รี่ให้ผลตอบแทนมากที่สุด (จิตาภา และคณะ, 2548.) สำหรับต่างประเทศพบว่า ประเทศยูกันดาที่มีการปลูกกาแพะร่วมกับกล้วย ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นคือ กาแพะราบกา-กล้วย 911% และ กาแพโรบัสตา-กล้วย 200% มากกว่าการปลูกกาแพะหรือกล้วยเพียงอย่างเดียว (P.J.A. van Asten, L.W.I. Wairegi, D. Mukasa และ N.O. Uringi, 2011) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบระบบการปลูกยางพาราร่วมกับพืชเศรษฐกิจ 4 ชนิดได้แก่ กาแพ โกโก้ เลมอน และ Cola nut เป็นเวลา 17 ปี โดยนักวิจัยจาก CIRAD ที่ภาคตะวันตกเฉียงใต้ ประเทศ Ivory Coast พบว่า การปลูกยางพาราร่วมกับกาแพ และยางพาราร่วมกับโกโก้ให้ผลตอบแทนดีที่สุดในแง่การปลูกยางพาราเป็นพืชเดี่ยวหลังปลูกจนถึงปีที่ 12 แต่ต้องเป็นระบบปลูกที่ให้ต้นยางพารามีระยะห่างระหว่างต้น 3 ม. ระหว่างแถว 7 ม. และมีระยะปลูก 2 แถวคู่ห่างกัน 16 ม. (Snoeck D., Lacote R., Keli ZJ, Doumbia A., Chapuset T., Jagoret P., Gohet E., 2013) จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า การปลูกกาแพะราบาร่วมกับพืชยืนต้นมีความยั่งยืนมากกว่าพีชลัมลูก แต่ควรเป็นพืชยืนต้นที่สามารถเป็นร่มเงาให้กับกาแพะราบกา และให้ผลผลิตสลับกับกาแพะราบกาเพื่อให้มีรายได้หมุนเวียนตลอดทั้งปี

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

9.1 กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 4) กาแพะราบกา (กรรมวิธีที่ 1) และกาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีน (กรรมวิธีที่ 2) คือ 0.119 0.102 0.097 และ 0.095 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ

9.2 ต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกโดยมีระบบน้ำ พบว่า กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด รองลงมาคือ กาแพะราบกา (กรรมวิธีที่ 1) กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 3) และกาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 4) คือ 22,521.01 22,646.29 22,790.33 และ 25,464.05 บาท/ต่อไร่ ตามลำดับ

9.3 ต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกโดยอาศัยน้ำฝน พบว่า กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีน (กรรมวิธีที่ 3) ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด รองลงมาคือ กาแพะราบกา (กรรมวิธีที่ 1) กาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีน (กรรมวิธีที่ 2) และกาแพะราบกาที่ปลูกร่วมกับชาจีนและชาน้ำมัน (กรรมวิธีที่ 4) คือ 9,187.68 9,447.36 9,456.99 และ 12,130.72 บาท/ต่อไร่ ตามลำดับ

9.4 ควรมีการศึกษาข้อมูลผลผลิตและผลตอบแทนร่วมด้วย เพราะกาแพะราบกาและชาจีนจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 2 ปี หากมีการให้ระบบน้ำ (ปกติ 3 ปีหลังจากปลูก) และชาน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 5 ปี ทั้งนี้กาแพะราบกาและชาน้ำมันให้ผลผลิตปีละ 1 ครั้ง แต่แตกต่างกันในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวคือ ชาน้ำมันเก็บเกี่ยวในเดือน ก.ค.-ส.ค. กาแพะราบกาเก็บเกี่ยวในเดือน ธ.ค.-มี.ค. สำหรับชาจีนสามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดปีขึ้นกับการจัดการ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่งและการให้น้ำ เพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนและระบบปลูกที่ยั่งยืนต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต และต้นทุนการผลิตของการพัฒนาระบบการปลูกกาแฟอะราบิกา สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการปลูกกาแฟอะราบิกร่วมกับพืชเศรษฐกิจในอนาคต

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

จิตาภา จุจิตาล ธัญพร งามงอน เมรินทร์ บุญอินทร์ เยาวภา เต้าชัยภูมิ และ กำพล เมืองโคมพัส. 2558. การศึกษาระบบการปลูกพืชที่มีกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชหลักเพื่อทดแทนกะหล่ำปลีในพื้นที่สูงเขตใช้น้ำฝน ภาคเหนือตอนล่างจังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2558. ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง เพชรบูรณ์.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร. ISBN: 978-974-436-755-6. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดรัชพิมพ์. 86 หน้า.

โสภารัตน์ จารุสมบัติ. 2551. นโยบายและการจัดการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 260 หน้า.

Eccardi, F. and Sandalj, V. 2002. Coffee: A Celebration of Diversity, First English ed. Trieste, Italy: Sandalj Trading Company.

Godoy, R. and Bennett, C.P.A. 1989. Diversification among coffee smallholders in the highlands of South Sumatra, Indonesia. Hum. Ecol. 16: 397-420.

Van Asten, P.J.A., L.W.I. Wairegi, D. Mukasa and N.O. Uringi. 2011. Agronomic and economic benefits of coffee-banana intercropping in Uganda's smallholder farming systems. Agricultural Systems, 104: 326-334.

Snoeck D., Lacote R., Keli Z.J., Doumbia A., Chapuset T., Jagoret P. and Gohet E. 2013. Association of hevea with other tree crops can be more profitable than hevea monocrop during first 12 years. Industrial Crops and Products, 43: 578-586.

13. ภาคผนวก :

ผังแปลงการทดลอง

เป็นขั้นบันได มีทั้งหมด 8 ชั้น ขนาดแปลงซ้ำละ (รหัส=R) 0.5 ไร่ ปลูกชั้นละ 2 แถว

เนินขั้นบันได (บนลงล่าง)

| บน | T1R1 | T2R1 | T3R1 | T4R1 | T2R2 | T1R2 | T4R2 | T3R2 | T2R3 | T3R3 | T1R3 | T4R3 |
|-----------|------------|------------|---------------|---------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| ขั้นที่ 1 | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น |
| ขั้นที่ 2 | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น |
| ขั้นที่ 3 | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| ขั้นที่ 4 | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น |
| ขั้นที่ 5 | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น |
| ขั้นที่ 6 | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| ขั้นที่ 7 | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชา-27 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | ชา-27 ต้น | ชาน้ำมัน-6ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| ขั้นที่ 8 | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น | กาแฟ-7 ต้น |
| ล่าง | | | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ: T1 = กรรมวิธีที่ 1 กาแฟ T2 = กรรมวิธีที่ 2 กาแฟ-ชา T3 = กรรมวิธีที่ 3 กาแฟ-ชา น้ำมัน T4 = กรรมวิธีที่ 4 กาแฟ-ชา-ชา น้ำมัน

ระยะปลูกสำหรับกาแฟอะราบิกา คือ 1.5 x 2 ม. ชาจีน คือ 0.30 x 0.30 ม. ชา น้ำมัน 3 x 2 ม.



ภาพที่ 1 แปลงในการทดลองการพัฒนากระบวนการปลูกกาแฟอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม.) ในเดือน ก.ย. 2557



ภาพที่ 2 แปลงในการทดลองการพัฒนากระบวนการปลูกกาแฟอะราบิกา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1400 ม.) ในเดือน ก.ย.2558

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

14. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
15. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการ
พัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบ เกษตรกรมีส่วนร่วม
กิจกรรม : ที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่ได้มาตรฐาน GMP เป็นที่
ยอมรับของอุตสาหกรรม และผู้บริโภค
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ที่ 2 การทดสอบและสร้างผลิตภัณฑ์ชุมชน
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 2.4 รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก
4. ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 2.4 Suitable roasting duration for Arabica coffee
in different source
รหัสการทดลอง : 01-27-54-04-01-00-06-55
5. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางสาวฉัตรันภา ช่มอาวุธ | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| ผู้ร่วมงาน: | นายมานพ หาญเทวี | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ |
| | นายสมคิด รัตน์บุรี | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวพรทิพย์ เลิศสมบัติพลอย | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวไพรินทร์ มาลา | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางปราณี เดชอุป | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |
| | นางสาวรุ่งทิพย์ ดาวเรือง | ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ |

5. บทคัดย่อ

รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการคั่วที่เหมาะสม สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณภาพกาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ ถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.หางดง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างของกาแฟอะราบิกาในแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบน โดยมีการกำหนดอุณหภูมิของเครื่องคั่วเหมือนกันคือ ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่ต่างกัน 3 เวลา ได้แก่ 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที หลังจากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม ในลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body Aftertaste และ Overall acceptance พบว่า การคั่วสารกาแฟที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ โดยมีคะแนนคุณภาพการชิมเฉลี่ย 5 ปี คือ 34.34 33.84 และ 32.64 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 55 โดยแต่ละสถานที่จะมีรูปแบบการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกัน และพบว่าวิธีการแปรรูป

มีอิทธิพลต่อรูปแบบการคั่วในแต่ละสถานที่ซึ่งมีความแตกต่างของสายพันธุ์ ซึ่งแต่ละสถานที่มีการปลูกคนละสายพันธุ์ เกิดจากการเพาะเมล็ด ดยข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บตัวอย่างอย่างน้อยสถานที่ละ 1 สถานที่ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ควรดำเนินการศึกษาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : กาแฟอะราบิกา การคั่วกาแฟ

6. คำนำ:

กาแฟมีรสละมุนและมีกลิ่นหอม การรับประทานกาแฟในปริมาณที่เหมาะสม จะมีประโยชน์และคุณค่าหลายอย่างต่อร่างกาย การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟได้แก่ พันธุ์ สภาพแวดล้อม การปฏิบัติดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว กรรมวิธีในการคั่วและการปรุงแต่ง (De Geus, 1973) ทั่วโลกนิยมปลูกกาแฟสายพันธุ์อะราบิกามากที่สุดในโลก (ร้อยละ 70) เนื่องจากมีรสชาติและมีกลิ่นหอมมาก มีปริมาณคาเฟอีนน้อย ชอบอากาศเย็น นิยมนำมาทำกาแฟคั่วสด แต่ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ประเทศไทยในปี 2556 พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์โรบัสต้าร้อยละ 78 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัด ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ พังงา ส่วนพันธุ์อะราบิกามีเพียงร้อยละ 22 แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก จึงทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นด้วย และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ประเทศไทยจะต้องเปิดตลาดให้นำเข้ากาแฟเสรี โดยลดภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปเหลือร้อยละ 5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ ซึ่งคาดว่าจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟในประเทศ ผู้ประกอบการแปรรูปกาแฟไทยอาจจะนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูปจากต่างประเทศ แทนการรับซื้อในประเทศ ประเทศคู่แข่งในการผลิตกาแฟของไทย ได้แก่ ประเทศเวียดนามและอินโดนีเซีย สามารถผลิตกาแฟที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนการผลิตต่ำกว่า การผลิตกาแฟของไทยจึงไม่สามารถแข่งขันกับเวียดนามได้ และเนื่องจากปัจจุบันสวนกาแฟของไทยร้อยละ 70 ของกาแฟโรบัสต้าเป็นสวนผสม ซึ่งเกษตรกรขาดการบำรุงรักษา ส่งผลให้ผลผลิตต่ำเฉลี่ยไร่ละ 136 กิโลกรัม ในขณะที่สวนที่ปลูกเป็นสวนเดี่ยวประมาณร้อยละ 30 ของกาแฟโรบัสต้าทั้งหมดให้ผลผลิตถึง 250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีเนื้อที่ปลูกน้อยกว่าสวนผสมมาก ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศจึงต่ำ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เกษตรกรและผู้จำหน่ายกาแฟทั้งระบบให้สามารถแข่งขันได้ จำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกาแฟของประเทศไทย โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยวิธีการแปรรูปโดยวิธีคั่ว พบว่า มีความแตกต่างกัน ซึ่งถือเป็นกรรมวิธีที่สำคัญในการผลิตกาแฟซึ่งจะทำให้เมล็ดกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางประสาทสัมผัสและลักษณะทางกายภาพ แต่มีการตรวจพบสารกลุ่ม PAHs หรือ Polycyclic Aromatic Hydrocarbon ปนเปื้อนมากในการผลิตกาแฟเกิดจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ไม่สมบูรณ์ โดยองค์การ IARC (International Agency for Research on Cancer) จัดเป็นอันตรายกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นสารร้ายแรงก่อให้เกิดมะเร็ง แต่ละประเทศมีการกำหนดปริมาณที่อนุญาตให้ปนเปื้อน เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา สาธารณรัฐประชาชนจีน ได้กำหนดให้มีไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือปริมาณของสาร Benzo[a]pyrene ไม่เกิน 3 ไมโครกรัมต่อลิตร เพื่อเป็นข้อกีดกันทางการค้า (Non Tax Barrier) ซึ่งพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิสูงกว่า 260 องศาเซลเซียส มีโอกาสเกิดสารกลุ่ม PAHs มาก (โกเมศ สัตยาวุธ, ไม่ระบุปีที่พิมพ์) ดังนั้นจึงได้ศึกษารูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละ

แหล่งปลูก โดยกำหนดให้อุณหภูมิที่ใช้ในการคั่วอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส แต่กำหนดเวลาที่ใช้ในการคั่วที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาเพิ่มมูลค่า และคุณค่ากาแฟ ทั้งกลิ่น รสชาติ วิถีชีวิต และถิ่นที่ปลูก พร้อมทั้งได้กาแฟที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีรสชาติดี และกลิ่นหอม กาแฟเฉพาะถิ่นเป็นสินค้าประจำจังหวัด

7. วิธีการดำเนินการ

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่

1.1 ผลสดและกะลากาแฟอาราบิก้า

1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องบดเมล็ดกาแฟ ถูพลาสติก แก้วเซรามิก ซ้อนกาแฟร้อน นาฬิกาจับเวลา น้ำสะอาด เป็นต้น

2. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องคั่วกาแฟ PROBAT PRE-1 ELECTRIC ROASTER, เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH)

3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องปริ้นท์

วิธีการ

นำตัวอย่างเมล็ดกาแฟอาราบิก้าในแต่ละแหล่งปลูก ที่ต้องผ่านการเก็บรักษาในรูปของกาแฟกะลาอย่างน้อย 3 เดือน มาคัดแยกและลดความชื้นให้มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปสีเอาเปลือกนอกหรือกะลาออก นำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหือ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) โดยคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็นเวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที หลังจากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิมเพื่อศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของรสชาติของกาแฟในการคั่วที่ระดับอุณหภูมิระยะเวลาต่างกัน โดยนักวิชาการเกษตรจาก ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน ที่ผ่านการอบรมจากทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute ประเทศอินโดนีเซีย, FAO, สิงคโปร์ บริษัทเอกชน ได้แก่ เนสเลย์ และ เคาทู รูปแบบการอบรมของหน่วยงานทั้งหมดอบรมตามหลักของ SCAA (Specialty coffee Association of American) แต่ทั้งนี้แบบฟอร์มที่ใช้ประเมินแต่ละหน่วยงานได้มีการปรับแบบฟอร์มคือ มีการให้ระดับคะแนน 1 - 10 คือ มีระดับคะแนนดี (Good = 6.0-6.75) ดีมาก (Very Good = 7.0-7.75) ยอดเยี่ยม (Excellent = 8.0-8.75) สุดยอด (Out standing = 9.0-9.75) ในลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body และ Aftertaste ยกเว้น Overall acceptance ที่ให้ระดับคะแนน 1-5

กลิ่น (Fragrance) หมายถึง กลิ่นที่ได้รับจากประสาทสัมผัสทางจมูก โดยตรง และกลิ่นที่ได้จากบริเวณภายในลำคอด้านหลัง ซึ่งเป็นช่องที่แยกออกจากหลอดอาหารขึ้นไปทางโพรงจมูก วิธีการคือ เมื่อใส่กาแฟบด 10 กรัม ลงในถ้วยเพื่อการชิม แล้วดมกลิ่นกาแฟโดยใช้การดมอย่างแรง องค์ประกอบกลิ่นหอม (aromatic compounds) จะนำโดย CO₂ ที่เกิดจากการบดเมล็ดกาแฟคั่ว คุณลักษณะกลิ่นหอมจะเป็นตัวชี้ถึงองค์ประกอบที่พบในรสชาติของมันเองกลิ่นหอมหวานจะบ่งบอกรสชาติของกรด (acid taste) ขณะที่กลิ่นฉุนแสบจะให้รสชาติฉุนแรง

กลิ่นหอม (Aroma) เป็นขั้นที่สองของการตรวจสอบกลิ่นหอมจากการละลาย จากการเทน้ำร้อนใส่ในถ้วยที่มีกาแฟบดจะปล่อยทิ้งไว้ให้เปียกละลาย 2-3 นาที จะมองเห็นกลุ่มผงลอยเป็นแพอยู่ที่

ผิวน้ำในถ้วย น้ำในถ้วยจะถูกกวนด้วยช้อนที่ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการชิม ทำการสูดลึกๆ เข้าไปในจมูกเพื่อให้ก๊าซที่ได้จากอุณหภูมิสูงของน้ำร้อน การสูดดมนี้จะทำให้ทราบถึงกลิ่นหอมของแต่ละชนิดในตัวอย่างนั้น กลิ่นนี้อาจจะมีตั้งแต่ ผลไม้ (fruity) จนถึงกลิ่นหญ้า (grassy) จากกลิ่นดิน (earthy) จนถึง ชอคโกแลต (Chocolaty) จนถึงสมุนไพร (spicy) เป็นต้น

ความเป็นกรด (Acidity) เป็นหนึ่งในรสชาติบ่งถึงความรู้สึกรู้สึกจากการผสมผสานของกรดที่เกิดจากส่วนประกอบน้ำตาลที่อยู่ในกาแฟ ส่วนประกอบซึ่งเพิ่มความหวาน ซึ่งไม่ใช่กาแฟเสียหรือไม่พึงประสงค์ คือ มีรสชาติ ซาบซ่าเป็นประกาย มีความเข้มข้น อร่อย

รสชาติ (Flavor) พิจารณาจากความพอเหมาะลงตัวของ กรด กลิ่นหอม เนื้อ และความสะอาดของกาแฟ บอดี้ (Body) เป็นความรู้สึกรู้สึกในปากที่ทำให้รู้โดยองค์ประกอบของน้ำมันธรรมชาติของกาแฟ ประกอบด้วยความหนักหน่วง และพึงพอใจที่ได้รับ เป็นความหนักแน่นของน้ำกาแฟ จะต้องไม่สับสนปะปนกับรส หรือรสชาติ

Aftertaste เป็นความรู้สึกรู้สึกที่รับรู้ในปากหลังการดื่ม เป็นการอธิบายโครงสร้างของเครื่องดื่มที่สัมพันธ์กันสม่ำเสมอ มักจะบ่งบอกลักษณะในแง่บวกของกาแฟ

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) อ.หางดง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี พ.ศ. 2554-2557

ดำเนินการเก็บตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าในรูปแบบของกะลา จำนวน 27 ตัวอย่าง ใน 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 3 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 2 ตัวอย่าง) เก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อนำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็นเวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที เมื่อนำมาทดสอบคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 31.76 31.58 และ 30.26 คะแนนตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจังหวัด พบว่า แต่ละสถานที่ในแต่ละจังหวัดให้ผลคะแนนระดับการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกันคือ (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.ลำปาง จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาทีตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 29.23 28.70 และ 27.78 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าจาก 3 สถานที่พบว่า กาแฟอาราบิก้าจากบ้านแม่แจ่ม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 32.8 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.แม่ฮ่องสอน จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 30.2 29.05 และ 28.02 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 3 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านห้วยฮ่อม ได้คะแนนคุณภาพ การชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพ การชิม 32.27 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.เชียงราย จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 33.6 32.74 และ 31.58 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 9 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านผาฮี้ ได้คะแนนคุณภาพการชิม มากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการ ชิม 34.69 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.เชียงใหม่ จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 31.57 31.42 และ 30.13 คะแนน ตามลำดับ และจาก ตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 10 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านอินทนนท์ ได้คะแนนคุณภาพ การชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพ การชิม 35.53 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

จ.น่าน จากคะแนนเต็ม 55 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 34.9 32.2 และ 30.66 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่าง กาแฟอะราบิกาซึ่งเป็นหมู่บ้านเดียวกัน แต่ต่างกันที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลคือ ที่ 800 เมตร และ 1400 เมตรจากระดับน้ำทะเล พบว่า กาแฟอะราบิกาจากที่ความสูง 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด โดยเป็นการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 36.58 คะแนน (ตารางภาคผนวก 1 และ 2)

ปี พ.ศ. 2558

ได้เปลี่ยนแปลงการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากมีเกษตรกรสอบถามว่า วิธีการแปรรูปแต่ละ กรรมวิธีมีผลต่อการคั่ว และรสชาติหรือไม่ ดังนั้นจึงเปลี่ยนการเก็บตัวอย่างจากกะลาเป็นการเก็บในรูป ผลสดและนำมาแปรรูปเป็นกาแฟกะลา 3 วิธีคือ ได้แก่ แบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คีน- ชัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คีน-ชัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลอยน้ำ- ตากแดด) จำนวน 25 ตัวอย่างได้แก่ จ.ลำปาง (จำนวน 2 ตัวอย่าง) จ.แม่ฮ่องสอน (จำนวน 1 ตัวอย่าง) จ.เชียงราย (จำนวน 9 ตัวอย่าง) จ.เชียงใหม่ (จำนวน 10 ตัวอย่าง) จ.น่าน (จำนวน 1 ตัวอย่าง) จ.พะเยา (จำนวน 1 ตัวอย่าง) และ จ.แพร่ (จำนวน 1 ตัวอย่าง) เก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อนำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงาน ไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการคั่วคือ คั่วในระดับอ่อนคือ เป็น เวลา 8 นาที ระดับกลางคือ เป็นเวลา 11 นาที และระดับแก่คือ เป็นเวลา 13 นาที เมื่อนำมา

ทดสอบคุณภาพการชิมโดยประเมินลักษณะของ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor, Body, Aftertaste และ Overall acceptance จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า

การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37.27 36.55 และ 35.47 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

เมื่อเปรียบเทียบในแต่่วิธีการ 3 วิธีคือ

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 2 คีน-ขัด-ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.87 37.32 และ 37.18 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-แช่น้ำ 1 คีน-ขัด-ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 38.73 38.71 และ 37.04 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

การแปรรูปเป็นกาแฟกะลาโดยวิธีแบบแห้ง (ลอยน้ำ- ตากแดด) จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 35.91 32.04 และ 31.06 คะแนน ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการแปรรูปกับระดับการคั่วทั้ง 3 เวลา พบว่า วิธีการแปรรูปแบบกึ่งเปียก ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดในทุกระดับการคั่ว รองลงมาคือ วิธีการแปรรูปแบบเปียก และ วิธีการแปรรูปแบบแห้ง คือ 38.16 38.12 และ 32.04 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า วิธีการแปรรูปแบบเปียก เมื่อนำไปคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุดคือ 39.87 คะแนน แต่เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจังหวัด พบว่า แต่ละสถานที่ในแต่ละจังหวัดให้ผลคะแนนระดับการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกันคือ (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.ลำปาง จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 40.22 35.98 และ 35.82 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าจาก 2 สถานที่พบว่า กาแฟอาราบิก้าจากบ้านแม่แจ่ม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบแห้ง และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 42.5 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.แม่ฮ่องสอน จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 11 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.65 36.98 และ 34.99 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอาราบิก้าจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอาราบิก้าจากบ้านห้วยฮ่อม ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 45.42 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.เชียงใหม่ จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที

ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37.71 36.47 และ 36.25 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 9 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านดอยช้าง ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 43.3 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.เชียงใหม่ จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 37 36.8 และ 34.71 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 10 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านปางก๊ิด ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 44.15 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.น่าน จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 39.16 37.7 และ 36.65 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านสันเจริญ ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 41.81 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.พะเยา จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 8 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 34.89 34.79 และ 34.41 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านห้วยเฟือง ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบกึ่งเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที และ 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 41.92 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

จ.แพร่ จากคะแนนเต็ม 65 คะแนนพบว่า การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 13 นาทีและ 8 นาที ตามลำดับ ซึ่งได้คะแนนคุณภาพการชิมคือ 36.41 33.97 และ 32.06 คะแนน ตามลำดับ และจากตัวอย่างกาแฟอะราบิกาจาก 1 สถานที่พบว่า กาแฟอะราบิกาจากบ้านนาคูหา ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด ใช้วิธีการแปรรูปแบบเปียก และคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 11 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิม 37.9 คะแนน (ตารางภาคผนวก 3 -5)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากการทดสอบคุณภาพการชิมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2558 รูปแบบการคั่วที่เหมาะสมสำหรับกาแฟแต่ละแหล่งปลูกในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคเหนือตอนบนคือ การคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 นาที ได้คะแนนคุณภาพการชิมมากที่สุด รองลงมาคือ เป็นเวลา 11 นาทีและ 13 นาที ตามลำดับ โดยมีคะแนนคุณภาพการชิมเฉลี่ย 5 ปี คือ 34.34 33.84 และ 32.64 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 55 โดยแต่ละสถานที่จะมีรูปแบบการคั่วที่เหมาะสมแตกต่างกัน และพบว่าวิธีการแปรรูปมีอิทธิพลต่อรูปแบบการคั่วในแต่ละสถานที่แต่ละสายพันธุ์ ซึ่งแต่ละสถานที่ที่มีการปลูกคนละสายพันธุ์ เกิดจากการเพาะเมล็ด สอดคล้องกับการทดลองของ Abrar Sualeh et al, 2014 พบว่าแต่ละกลุ่มพันธุ์ตอบสนองต่อการคั่วต่างกัน และการคั่วที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6

นาที่ ทำให้กาแฟมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพทำให้กาแฟมีรสชาติที่ดีขึ้น ดีกว่าคั่วเป็นเวลา 8 นาที 10 นาที และ 12 นาที ตามลำดับ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บตัวอย่างอย่างน้อยสถานที่ละ 1 สถานที่ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ควรดำเนินการศึกษาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เป็นแนวทางในการสร้างเอกลักษณ์ของกาแฟอาราบิกาในแต่ละสถานที่

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง :

โกเมศ สัตยารุ. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. สารปนเปื้อนในการผลิตกาแฟ.

Abrar Sualeh, Ali Mohammed and Solomon Endris. Processing method, variety and roasting duration effect on physical quality attributes of roasted Arabica coffee beans. Sky Journal of Agricultural Research Vol. 3(5), pp. 082 - 088, May, 2014 Available online <http://www.skyjournals.org/SJAR> ISSN 2315-8751 ©2014 Sky Journals.

13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Aroma, Acidity, Flavor, Body ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหือ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | | Body | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | 5.84 | 6.32 | 6.08 | 6.08 | 5.247 | 5.11 | 4.51 | 4.96 | 6.02 | 6.19 | 6.09 | 6.10 | 5.45 | 5.69 | 5.88 | 5.68 |
| บ้านแม่แจ่ม จ.ลำปาง | 6.137 | 6.547 | 6.30 | 6.33 | 5.38 | 5.163 | 4.55 | 5.03 | 6.20 | 6.49 | 6.09 | 6.26 | 5.59 | 5.99 | 6.19 | 5.92 |
| บ้านปางมะโอ จ.ลำปาง | 4.57 | 5.23 | 4.93 | 4.91 | 4.305 | 3.975 | 3.95 | 4.08 | 4.28 | 4.28 | 4.26 | 4.27 | 4.65 | 5.26 | 5.95 | 5.28 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | 5.52 | 6.03 | 5.77 | 5.77 | 4.98 | 4.75 | 4.34 | 4.69 | 5.50 | 5.65 | 5.48 | 5.54 | 5.23 | 5.65 | 6.01 | 5.63 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.59 | 5.893 | 5.16 | 5.88 | 5.8 | 5.7 | 4.93 | 5.48 | 6.20 | 5.11 | 4.74 | 5.35 | 5.86 | 5.59 | 5.63 | 5.70 |
| บ้านขุนวม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.28 | 6.507 | 6.16 | 6.32 | 5.703 | 5.61 | 4.69 | 5.33 | 5.97 | 5.93 | 5.74 | 5.88 | 5.13 | 5.46 | 5.66 | 5.42 |
| บ้านแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.9 | 6.23 | 5.93 | 6.02 | 5.305 | 4.645 | 4.28 | 4.74 | 5.28 | 4.95 | 4.93 | 5.05 | 4.31 | 4.60 | 4.95 | 4.62 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 6.26 | 6.21 | 5.75 | 6.07 | 5.60 | 5.32 | 4.63 | 5.18 | 5.82 | 5.33 | 5.14 | 5.43 | 5.10 | 5.22 | 5.41 | 5.24 |
| บ้านห้วยน้ำปูน จ.เชียงราย | 6.07 | 6.457 | 6.05 | 6.19 | 6.467 | 6.33 | 5.57 | 6.12 | 6.37 | 6.25 | 5.80 | 6.14 | 5.67 | 5.78 | 5.85 | 5.77 |
| บ้านดอยช้าง จ.เชียงราย | 6.687 | 7.197 | 6.53 | 6.81 | 6.027 | 5.673 | 4.80 | 5.50 | 6.33 | 6.51 | 5.81 | 6.22 | 5.54 | 5.56 | 5.55 | 5.55 |
| บ้านดอยล้าน จ.เชียงราย | 6.667 | 7.07 | 6.43 | 6.72 | 6.11 | 5.84 | 4.97 | 5.64 | 6.15 | 6.35 | 6.19 | 6.23 | 5.32 | 5.56 | 5.85 | 5.58 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | 6.303 | 6.707 | 5.91 | 6.31 | 5.807 | 5.64 | 4.84 | 5.43 | 6.25 | 6.47 | 5.98 | 6.23 | 5.73 | 6.05 | 6.16 | 5.98 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | 6.723 | 6.783 | 6.13 | 6.55 | 5.84 | 5.713 | 5.47 | 5.67 | 6.11 | 6.71 | 6.12 | 6.31 | 5.54 | 6.12 | 6.30 | 5.99 |
| บ้านห้วยแม่ล้อม จ.เชียงราย | 6.567 | 6.907 | 6.45 | 6.64 | 6.39 | 6.017 | 5.31 | 5.91 | 5.82 | 5.96 | 5.70 | 5.83 | 5.84 | 6.14 | 6.27 | 6.08 |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | 6.4 | 6.767 | 6.48 | 6.55 | 5.943 | 5.657 | 5.10 | 5.57 | 5.91 | 6.02 | 5.71 | 5.88 | 5.64 | 6.17 | 6.02 | 5.94 |
| บ้านดอยตุง จ.เชียงราย | 6.18 | 6.597 | 6.17 | 6.32 | 6.033 | 5.703 | 4.91 | 5.55 | 5.90 | 6.13 | 5.78 | 5.94 | 5.23 | 5.65 | 5.88 | 5.59 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | 7.013 | 7.243 | 6.49 | 6.92 | 6.493 | 6.733 | 5.99 | 6.41 | 6.49 | 6.36 | 6.49 | 6.45 | 6.28 | 5.75 | 6.19 | 6.07 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 6.51 | 6.86 | 6.29 | 6.55 | 6.12 | 5.92 | 5.22 | 5.75 | 6.15 | 6.31 | 5.95 | 6.14 | 5.64 | 5.87 | 6.01 | 5.84 |
| บ้านแม่ต๋อนหลวง จ.เชียงใหม่ | 6.627 | 6.183 | 5.83 | 6.21 | 5.98 | 5.967 | 5.19 | 5.71 | 6.71 | 5.73 | 5.56 | 6.00 | 6.35 | 5.69 | 6.02 | 6.02 |
| บ้านป่าเมี่ยง จ.เชียงใหม่ | 6.43 | 6.96 | 6.67 | 6.69 | 6.593 | 6.29 | 5.52 | 6.13 | 6.31 | 6.66 | 6.45 | 6.47 | 6.06 | 6.58 | 6.72 | 6.45 |
| บ้านดินตัก จ.เชียงใหม่ | 6.277 | 6.607 | 6.12 | 6.33 | 6.023 | 5.887 | 5.13 | 5.68 | 5.69 | 5.46 | 5.48 | 5.54 | 5.27 | 5.60 | 6.05 | 5.64 |
| บ้านปางไฮ จ.เชียงใหม่ | 5.737 | 5.79 | 5.33 | 5.62 | 5.273 | 4.76 | 4.55 | 4.86 | 4.95 | 5.47 | 5.26 | 5.23 | 4.94 | 5.34 | 5.51 | 5.26 |
| บ้านป่าแป๋ จ.เชียงใหม่ | 7.08 | 7.013 | 6.49 | 6.86 | 6.553 | 6.277 | 5.05 | 5.96 | 6.33 | 6.43 | 6.06 | 6.27 | 5.85 | 6.16 | 6.02 | 6.01 |
| บ้านปางหมู จ.เชียงใหม่ | 6.23 | 6.56 | 5.93 | 6.24 | 6.305 | 5.975 | 5.28 | 5.85 | 5.62 | 5.95 | 5.93 | 5.83 | 5.31 | 5.59 | 5.95 | 5.61 |
| บ้านปางก๊ิด จ.เชียงใหม่ | 6.503 | 6.867 | 6.30 | 6.56 | 6.42 | 6.343 | 5.46 | 6.08 | 5.80 | 6.31 | 5.93 | 6.01 | 5.61 | 5.96 | 6.09 | 5.89 |
| บ้านแม่หลอด จ.เชียงใหม่ | 5.71 | 6.127 | 5.70 | 5.85 | 4.943 | 5 | 4.45 | 4.80 | 4.83 | 5.49 | 5.20 | 5.17 | 4.87 | 5.42 | 5.74 | 5.34 |
| บ้านอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ | 7.013 | 7.013 | 6.53 | 6.85 | 6.867 | 6.343 | 5.67 | 6.29 | 7.05 | 6.82 | 6.27 | 6.71 | 5.89 | 6.03 | 6.16 | 6.03 |
| บ้านปางหินฝน จ.เชียงใหม่ | 7.23 | 5.15 | 4.93 | 5.77 | 6.645 | 5.855 | 4.95 | 5.82 | 6.28 | 5.83 | 5.26 | 5.79 | 5.65 | 5.18 | 5.61 | 5.48 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 6.48 | 6.43 | 5.98 | 6.30 | 6.16 | 5.87 | 5.13 | 5.72 | 5.96 | 6.01 | 5.74 | 5.90 | 5.58 | 5.76 | 5.99 | 5.77 |

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Aroma, Acidity, Flavor, Body ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | | Body | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน กลุ่มวิสาหกิจ | 6.913 | 6.347 | 6.07 | 6.44 | 6.01 | 4.89 | 4.63 | 5.18 | 6.14 | 6.31 | 6.19 | 6.21 | 5.80 | 5.82 | 6.08 | 5.90 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน (พรเทพ) | 7.23 | 6.23 | 6.59 | 6.68 | 6.975 | 5.645 | 4.28 | 5.63 | 7.28 | 6.95 | 6.59 | 6.94 | 5.64 | 5.93 | 5.95 | 5.84 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 7.07 | 6.29 | 6.33 | 6.56 | 6.49 | 5.27 | 4.46 | 5.41 | 6.71 | 6.63 | 6.39 | 6.58 | 5.72 | 5.87 | 6.01 | 5.87 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เฉลี่ยภาพรวม | 6.37 | 6.36 | 6.02 | 6.25 | 5.87 | 5.43 | 4.75 | 5.35 | 6.03 | 5.99 | 5.74 | 5.92 | 5.45 | 5.67 | 5.89 | 5.67 |

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟราบิกา ได้แก่ Aftertaste และ Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยีห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | 5.68 | 6.22 | 6.03 | 5.98 | 1.42 | 1.46 | 1.25 | 1.38 | 29.66 | 30.98 | 29.83 | 30.16 |
| บ้านแม่แจ่ม จ.ลำปาง | 6.27 | 6.57 | 6.20 | 6.35 | 1.82 | 2.04 | 1.96 | 1.94 | 31.39 | 32.80 | 31.29 | 31.83 |
| บ้านปางมะโอ จ.ลำปาง | 3.85 | 3.88 | 4.31 | 4.01 | 0.62 | 1.31 | 1.61 | 1.18 | 22.27 | 23.92 | 25.00 | 23.73 |
| เฉลี่ย | 5.27 | 5.55 | 5.51 | 5.44 | 1.29 | 1.60 | 1.61 | 1.50 | 27.78 | 29.23 | 28.70 | 28.57 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.08 | 5.38 | 5.04 | 5.50 | 1.74 | 0.52 | 1.19 | 1.15 | 32.27 | 28.19 | 26.69 | 29.05 |
| บ้านขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน | 6.20 | 6.18 | 6.00 | 6.13 | 1.46 | 1.65 | 1.80 | 1.64 | 30.75 | 31.34 | 30.04 | 30.71 |
| บ้านแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.51 | 5.55 | 5.65 | 5.57 | 1.28 | 1.65 | 1.62 | 1.52 | 27.58 | 27.61 | 27.35 | 27.51 |
| เฉลี่ย | 5.93 | 5.70 | 5.56 | 5.73 | 1.50 | 1.27 | 1.53 | 1.43 | 30.20 | 29.05 | 28.02 | 29.09 |
| บ้านห้วยน้ำปูน จ.เชียงราย | 6.42 | 6.54 | 5.82 | 6.26 | 1.85 | 2.09 | 1.36 | 1.77 | 32.86 | 33.45 | 30.44 | 32.25 |
| บ้านคอยช้าง จ.เชียงราย | 6.77 | 6.76 | 5.88 | 6.47 | 2.16 | 2.21 | 1.96 | 2.11 | 33.51 | 33.91 | 30.54 | 32.66 |
| บ้านคอยล้าน จ.เชียงราย | 6.81 | 6.74 | 6.48 | 6.68 | 1.87 | 2.09 | 1.91 | 1.96 | 32.93 | 33.65 | 31.83 | 32.81 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | 6.81 | 6.54 | 6.13 | 6.50 | 1.98 | 1.98 | 1.52 | 1.83 | 32.88 | 33.38 | 30.55 | 32.27 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | 6.49 | 6.71 | 6.84 | 6.68 | 1.99 | 2.30 | 1.99 | 2.09 | 32.69 | 34.33 | 32.85 | 33.29 |
| บ้านห้วยแม่เหลี่ยม จ.เชียงราย | 6.45 | 6.61 | 6.49 | 6.52 | 1.99 | 2.62 | 2.13 | 2.25 | 33.06 | 34.26 | 32.34 | 33.22 |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | 6.29 | 6.62 | 6.18 | 6.36 | 1.55 | 2.47 | 2.10 | 2.04 | 31.72 | 33.71 | 31.59 | 32.34 |
| บ้านคอยตุ้ง จ.เชียงราย | 5.59 | 5.65 | 5.84 | 5.69 | 1.38 | 1.55 | 1.63 | 1.52 | 30.31 | 31.28 | 30.22 | 30.61 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | 6.44 | 6.39 | 6.51 | 6.45 | 1.98 | 1.99 | 2.21 | 2.06 | 34.69 | 34.47 | 33.88 | 34.35 |
| เฉลี่ย | 6.45 | 6.51 | 6.24 | 6.40 | 1.86 | 2.14 | 1.87 | 1.96 | 32.74 | 33.60 | 31.58 | 32.64 |
| บ้านแม่ต๋อนหลวง จ.เชียงใหม่ | 6.44 | 5.84 | 5.87 | 6.05 | 2.04 | 1.28 | 1.43 | 1.58 | 34.14 | 30.69 | 29.91 | 31.58 |
| บ้านป่าเมี่ยง จ.เชียงใหม่ | 5.61 | 6.40 | 6.04 | 6.02 | 1.76 | 2.10 | 1.74 | 1.87 | 32.76 | 34.99 | 33.14 | 33.63 |
| บ้านดินตก จ.เชียงใหม่ | 5.24 | 5.66 | 5.58 | 5.49 | 1.14 | 1.56 | 1.71 | 1.47 | 29.64 | 30.78 | 30.06 | 30.16 |
| บ้านปางไฮ จ.เชียงใหม่ | 4.94 | 5.40 | 5.50 | 5.28 | 0.98 | 1.19 | 1.51 | 1.23 | 26.82 | 27.95 | 27.65 | 27.47 |
| บ้านป่าแป๋ จ.เชียงใหม่ | 5.86 | 6.20 | 5.97 | 6.01 | 2.14 | 2.48 | 2.01 | 2.21 | 33.81 | 34.56 | 31.60 | 33.32 |
| บ้านปางหมู จ.เชียงใหม่ | 4.52 | 4.88 | 5.31 | 4.90 | 1.62 | 1.98 | 1.95 | 1.85 | 29.60 | 30.92 | 30.34 | 30.29 |
| บ้านปางก๊ิด จ.เชียงใหม่ | 5.71 | 6.01 | 5.51 | 5.74 | 2.34 | 2.69 | 2.18 | 2.40 | 32.38 | 34.19 | 31.47 | 32.68 |
| บ้านแม่หลอด จ.เชียงใหม่ | 4.58 | 5.26 | 4.98 | 4.94 | 0.64 | 1.36 | 0.99 | 1.00 | 25.57 | 28.66 | 27.07 | 27.10 |

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Aftertaste และ Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2554-2557 เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ | 6.30 | 6.31 | 6.05 | 6.22 | 2.41 | 1.97 | 1.83 | 2.07 | 35.53 | 34.49 | 32.51 | 34.17 |
| บ้านปางหินฝน จ.เชียงใหม่ | 5.85 | 5.13 | 5.23 | 5.40 | 2.28 | 1.36 | 1.61 | 1.75 | 33.93 | 28.49 | 27.58 | 30.00 |
| เฉลี่ย | 5.50 | 5.71 | 5.60 | 5.61 | 1.74 | 1.80 | 1.70 | 1.74 | 31.42 | 31.57 | 30.13 | 31.04 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน กลุ่มวิสาหกิจ | 6.41 | 6.35 | 5.98 | 6.25 | 1.95 | 1.74 | 1.39 | 1.69 | 33.22 | 31.46 | 30.33 | 31.67 |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน (พรเทพ) | 6.85 | 6.21 | 5.98 | 6.34 | 2.61 | 1.98 | 1.61 | 2.07 | 36.58 | 32.93 | 30.99 | 33.50 |
| เฉลี่ย | 6.63 | 6.28 | 5.98 | 6.30 | 2.28 | 1.86 | 1.50 | 1.88 | 34.90 | 32.20 | 30.66 | 32.58 |
| เฉลี่ยภาพรวม | 5.96 | 5.95 | 5.78 | 5.90 | 1.73 | 1.73 | 1.64 | 1.70 | 31.41 | 31.13 | 29.82 | 30.79 |

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.80 | 7.26 | 6.27 | 6.78 | 6.40 | 7.34 | 6.05 | 6.60 | 6.80 | 5.70 | 5.68 | 6.06 | 6.04 | 6.52 | 6.10 | 6.22 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.34 | 7.34 | 6.02 | 6.90 | 6.90 | 6.90 | 6.24 | 6.68 | 5.98 | 5.98 | 5.4 | 5.79 | 6.04 | 6.04 | 5.72 | 5.93 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.46 | 4.63 | 6.15 | 7.38 | 6.34 | 4.75 | 6.16 | 5.00 | 4.66 | 4.38 | 4.68 | 5.75 | 2.60 | 4.00 | 4.12 |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.56 | 6.50 | 6.83 | 6.63 | 6.30 | 6.40 | 6.67 | 6.46 | 7.10 | 6.68 | 6.10 | 6.63 | 5.80 | 6.46 | 6.57 | 6.28 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.30 | 6.3 | 6.4 | 6.33 | 6.96 | 6.96 | 6.1 | 6.67 | 6.46 | 6.46 | 5.72 | 6.21 | 6.18 | 6.18 | 5.24 | 5.87 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.52 | 6.38 | 6.76 | 7.13 | 6.12 | 6.33 | 6.52 | 6.50 | 5.10 | 5.30 | 5.63 | 6.38 | 2.40 | 5.30 | 4.69 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.68 | 6.88 | 6.55 | 6.70 | 6.35 | 6.87 | 6.36 | 6.53 | 6.95 | 6.19 | 5.89 | 6.34 | 5.92 | 6.49 | 6.33 | 6.25 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.82 | 6.82 | 6.21 | 6.62 | 6.93 | 6.93 | 6.17 | 6.68 | 6.22 | 6.22 | 5.56 | 6.00 | 6.11 | 6.11 | 5.48 | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 7.38 | 6.49 | 5.50 | 6.46 | 7.25 | 6.23 | 5.54 | 6.34 | 5.75 | 4.88 | 4.84 | 5.16 | 6.06 | 2.50 | 4.65 | 4.40 |
| เฉลี่ย | 6.96 | 6.73 | 6.09 | 6.59 | 6.84 | 6.68 | 6.02 | 6.52 | 6.31 | 5.76 | 5.43 | 5.83 | 6.03 | 5.03 | 5.49 | 5.52 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.04 | 7.13 | 5.83 | 6.67 | 7.08 | 6.55 | 6.00 | 6.54 | 6.94 | 5.63 | 4.92 | 5.83 | 7.20 | 6.20 | 4.90 | 6.10 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.32 | 6.32 | 5.7 | 6.11 | 6.54 | 6.54 | 6.34 | 6.47 | 6.30 | 6.30 | 5.78 | 6.13 | 5.26 | 5.26 | 6.08 | 5.53 |
| -แบบแห้ง | 7.25 | 6.52 | 6.86 | 6.88 | 7.00 | 6.48 | 6.96 | 6.81 | 6.00 | 5.20 | 5.50 | 5.57 | 5.00 | 2.90 | 6.16 | 4.69 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 6.87 | 6.66 | 6.13 | 6.55 | 6.87 | 6.52 | 6.43 | 6.61 | 6.41 | 5.71 | 5.40 | 5.84 | 5.82 | 4.79 | 5.71 | 5.44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.66 | 6.66 | 5.78 | 6.37 | 7.30 | 6.60 | 5.93 | 6.61 | 6.70 | 6.04 | 5.15 | 5.96 | 6.54 | 6.20 | 5.23 | 5.99 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.36 | 6.36 | | 6.36 | 6.56 | 6.56 | | 6.56 | 6.66 | 6.66 | | 6.66 | 5.90 | 5.90 | | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 6.63 | 6.80 | 6.26 | 6.56 | 7.00 | 5.86 | 6.44 | 6.43 | 7.13 | 5.76 | 5.90 | 6.26 | 5.75 | 4.32 | 5.80 | 5.29 |
| บ้านคอยช้าง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.16 | 6.89 | 7.32 | 7.12 | 6.60 | 6.90 | 6.62 | 6.71 | 6.70 | 6.40 | 6.08 | 6.39 | 6.36 | 6.37 | 6.28 | 6.34 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.90 | 5.9 | | 5.90 | 6.34 | 6.34 | | 6.34 | 6.50 | 6.50 | | 6.50 | 6.10 | 6.10 | | 6.10 |
| -แบบแห้ง | 7.50 | 6.80 | 6.28 | 6.86 | 7.25 | 6.02 | 6.68 | 6.65 | 6.75 | 5.70 | 6.00 | 6.15 | 6.00 | 4.86 | 5.63 | 5.50 |
| บ้านคอยล้าน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.00 | 6.54 | 6.80 | 6.78 | 6.02 | 6.54 | 6.33 | 6.30 | 6.16 | 6.76 | 5.87 | 6.26 | 5.20 | 6.04 | 6.60 | 5.95 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.97 | 6.97 | 6.60 | 6.85 | 6.25 | 6.25 | 6.54 | 6.35 | 5.80 | 5.8 | 6.00 | 5.87 | 5.80 | 5.8 | 6.26 | 5.95 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|----------------------------------|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| -แบบแห้ง | 7.50 | 6.20 | 5.88 | 6.53 | 6.67 | 5.90 | 5.80 | 6.12 | 6.17 | 4.98 | 5.55 | 5.57 | 6.00 | 2.50 | 4.50 | 4.33 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.76 | 6.60 | 6.55 | 6.64 | 6.44 | 6.42 | 5.85 | 6.24 | 6.46 | 6.34 | 5.33 | 6.04 | 5.34 | 5.54 | 5.60 | 5.49 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.98 | 6.98 | 6.96 | 6.97 | 6.36 | 6.36 | 6.26 | 6.33 | 5.66 | 5.66 | 6.04 | 5.79 | 5.86 | 5.86 | 6.36 | 6.03 |
| -แบบแห้ง | 6.30 | 6.78 | 6.14 | 6.41 | 6.46 | 6.10 | 6.46 | 6.34 | 6.12 | 6.24 | 5.94 | 6.10 | 5.30 | 5.10 | 4.30 | 4.90 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.74 | 6.93 | 6.70 | 6.79 | 6.40 | 7.00 | 6.68 | 6.69 | 7.40 | 6.74 | 6.50 | 6.88 | 5.30 | 6.27 | 6.10 | 5.89 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.82 | 6.82 | 6.50 | 6.71 | 6.30 | 6.30 | 6.70 | 6.43 | 5.80 | 5.80 | 4.94 | 5.51 | 5.12 | 5.12 | 5.08 | 5.11 |
| -แบบแห้ง | 6.74 | 6.26 | 6.64 | 6.55 | 6.60 | 5.84 | 6.78 | 6.41 | 5.80 | 6.26 | 5.66 | 5.91 | 5.36 | 5.30 | 5.54 | 5.40 |
| บ้านห้วยแม่เหลี่ยม จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.10 | 6.50 | 6.88 | 6.49 | 5.50 | 6.73 | 6.67 | 6.30 | 5.20 | 6.43 | 6.52 | 6.05 | 4.60 | 5.90 | 6.02 | 5.51 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.40 | 6.4 | | 6.40 | 6.74 | 6.74 | | 6.74 | 5.78 | 5.78 | | 5.78 | 5.20 | 5.20 | | 5.20 |
| -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.80 | 6.61 | 6.75 | 6.39 | 5.40 | 5.30 | 6.93 | 5.88 | 5.30 | 6.46 | 5.52 | 5.76 | 4.40 | 5.60 | 5.77 | 5.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.87 | 6.86 | 5.96 | 6.56 | 6.97 | 6.97 | 6.2 | 6.71 | 6.15 | 6.15 | 5.64 | 5.98 | 6.37 | 6.37 | 5.78 | 6.17 |
| -แบบแห้ง | 6.90 | 6.30 | 5.25 | 6.15 | 6.90 | 6.04 | 4.88 | 5.94 | 6.04 | 5.10 | 4.73 | 5.29 | 5.60 | 2.50 | 4.63 | 4.24 |
| บ้านป่ากล้วย (ดอยตุง) จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.20 | 6.13 | 6.44 | 6.59 | 6.55 | 6.40 | 6.88 | 6.61 | 5.23 | 6.70 | 4.80 | 5.58 | 5.75 | 6.45 | 5.84 | 6.01 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.00 | 7.00 | 5.76 | 6.59 | 7.03 | 7.03 | 5.58 | 6.55 | 6.35 | 6.35 | 4.04 | 5.58 | 6.38 | 6.38 | 5 | 5.92 |
| -แบบแห้ง | 6.34 | 4.96 | 4.38 | 5.23 | 5.60 | 5.46 | 5.50 | 5.52 | 5.60 | 4.66 | 4.50 | 4.92 | 5.10 | 2.10 | 4.13 | 3.78 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.30 | 6.19 | 7.00 | 6.50 | 6.50 | 6.51 | 6.10 | 6.37 | 4.50 | 6.64 | 5.92 | 5.69 | 4.88 | 5.80 | 6.44 | 5.71 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.04 | 7.04 | 5.76 | 6.61 | 6.92 | 6.92 | 6.18 | 6.67 | 6.14 | 6.14 | 5.96 | 6.08 | 6.42 | 6.42 | 6.28 | 6.37 |
| -แบบแห้ง | 6.60 | 6.44 | 6.18 | 6.41 | 6.52 | 6.16 | 5.73 | 6.14 | 5.74 | 6.36 | 4.98 | 5.69 | 5.46 | 3.24 | 4.00 | 4.23 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.64 | 6.56 | 6.69 | 6.63 | 6.30 | 6.49 | 6.44 | 6.41 | 5.96 | 6.50 | 5.74 | 6.07 | 5.37 | 6.02 | 5.99 | 5.79 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.70 | 6.70 | 6.26 | 6.55 | 6.61 | 6.61 | 6.24 | 6.49 | 6.09 | 6.09 | 5.44 | 5.87 | 5.91 | 5.91 | 5.79 | 5.87 |
| -แบบแห้ง | 6.81 | 6.32 | 5.87 | 6.33 | 6.62 | 5.92 | 6.03 | 6.19 | 6.17 | 5.63 | 5.41 | 5.74 | 5.57 | 3.74 | 4.81 | 4.71 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 6.72 | 6.53 | 6.27 | 6.50 | 6.51 | 6.34 | 6.24 | 6.36 | 6.07 | 6.07 | 5.53 | 5.89 | 5.62 | 5.22 | 5.53 | 5.46 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ซึ่งเป็นตัวอย่างกาแฟที่เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยี้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|--|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.38 | 6.64 | 6.24 | 6.75 | 7.25 | 6.83 | 6.30 | 6.79 | 5.75 | 6.54 | 4.44 | 5.58 | 5.75 | 6.31 | 5.76 | 5.94 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.86 | 6.86 | | 6.86 | 6.66 | 6.66 | | 6.66 | 6.16 | 6.16 | | 6.16 | 5.90 | 5.90 | | 5.90 |
| -แบบแห้ง | 6.56 | 7.12 | 6.70 | 6.79 | 5.76 | 6.84 | 6.88 | 6.49 | 6.16 | 5.74 | 5.46 | 5.79 | 5.30 | 4.56 | 5.94 | 5.27 |
| บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมียง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.05 | 6.28 | 6.32 | 6.22 | 7.50 | 6.53 | 6.44 | 6.82 | 6.88 | 6.35 | 4.32 | 5.85 | 6.75 | 6.38 | 5.16 | 6.10 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.75 | 6.75 | 6.80 | 6.77 | 6.75 | 6.75 | 6.90 | 6.80 | 6.62 | 6.62 | 4.98 | 6.07 | 6.45 | 6.45 | 4.66 | 5.85 |
| -แบบแห้ง | 6.20 | 6.56 | 5.25 | 6.00 | 6.56 | 6.46 | 4.93 | 5.98 | 6.10 | 5.90 | 5.63 | 5.88 | 5.90 | 5.54 | 4.25 | 5.23 |
| บ.ตันทก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.38 | 6.43 | 6.40 | 6.40 | 7.38 | 6.70 | 6.42 | 6.83 | 5.25 | 6.40 | 4.72 | 5.46 | 5.25 | 6.10 | 5.20 | 5.52 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.58 | 6.58 | 6 | 6.39 | 6.66 | 6.66 | 6.16 | 6.49 | 6.14 | 6.14 | 6.2 | 6.16 | 5.80 | 5.80 | 5.76 | 5.79 |
| -แบบแห้ง | 6.24 | 6.44 | 5.95 | 6.21 | 6.20 | 6.36 | 6.00 | 6.19 | 4.50 | 6.74 | 5.70 | 5.65 | 3.50 | 3.50 | 5.45 | 4.15 |
| บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.25 | 6.86 | 6.98 | 6.70 | 6.65 | 6.36 | 6.42 | 6.48 | 5.13 | 6.44 | 4.40 | 5.32 | 5.50 | 6.20 | 5.32 | 5.67 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.66 | 6.66 | 6.9 | 6.74 | 6.44 | 6.44 | 6.94 | 6.61 | 5.70 | 5.70 | 5.58 | 5.66 | 5.00 | 5.00 | 5.74 | 5.25 |
| -แบบแห้ง | 6.32 | 6.40 | 5.85 | 6.19 | 6.52 | 6.24 | 5.88 | 6.21 | 5.96 | 6.10 | 5.88 | 5.98 | 5.10 | 2.88 | 5.05 | 4.34 |
| บ.ปางมะกาลัย ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.45 | 6.80 | 6.94 | 6.73 | 6.73 | 6.50 | 6.28 | 6.50 | 4.63 | 5.71 | 4.62 | 4.99 | 5.00 | 5.79 | 5.40 | 5.40 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.86 | 6.86 | 6.4 | 6.71 | 6.58 | 6.58 | 6.3 | 6.49 | 5.82 | 5.82 | 5.96 | 5.87 | 5.78 | 5.78 | 5.64 | 5.73 |
| -แบบแห้ง | 5.90 | 6.38 | 6.15 | 6.14 | 6.26 | 6.18 | 6.00 | 6.15 | 5.84 | 6.63 | 5.33 | 5.93 | 5.64 | 3.50 | 5.13 | 4.76 |
| บ.ปางกีด ม.13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.58 | 6.90 | 6.72 | 7.07 | 6.95 | 6.66 | 6.16 | 6.59 | 7.08 | 6.14 | 4.94 | 6.05 | 6.75 | 6.40 | 5.62 | 6.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.14 | 7.14 | 5.2 | 6.49 | 6.84 | 6.84 | 5.6 | 6.43 | 5.76 | 5.76 | 4.24 | 5.25 | 6.06 | 6.06 | 4.4 | 5.51 |
| -แบบแห้ง | 6.20 | 6.06 | 6.16 | 6.14 | 6.10 | 6.70 | 5.80 | 6.20 | 5.70 | 5.48 | 4.70 | 5.29 | 4.60 | 5.26 | 4.54 | 4.80 |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 7.13 | 6.81 | 7.06 | 7.00 | 6.73 | 6.13 | 6.78 | 6.54 | 6.03 | 6.09 | 5.02 | 5.71 | 6.33 | 6.26 | 5.58 | 6.05 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.64 | 6.64 | 7.18 | 6.82 | 6.38 | 6.38 | 7.02 | 6.59 | 5.58 | 5.58 | 5.8 | 5.65 | 4.96 | 4.96 | 5.5 | 5.14 |
| -แบบแห้ง | 6.86 | 6.14 | 6.25 | 6.42 | 5.94 | 6.06 | 6.38 | 6.13 | 5.70 | 5.30 | 5.70 | 5.57 | 4.40 | 4.20 | 5.43 | 4.68 |
| บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.00 | 6.46 | 7.20 | 6.55 | 5.67 | 6.40 | 6.60 | 6.22 | 5.33 | 6.48 | 5.52 | 5.78 | 5.00 | 6.38 | 6.70 | 6.03 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.90 | 6.90 | 6.7 | 6.83 | 6.06 | 6.06 | 6.4 | 6.17 | 5.40 | 5.40 | 5.9 | 5.57 | 5.12 | 5.12 | 5.34 | 5.19 |
| -แบบแห้ง | 6.66 | 6.48 | 5.58 | 6.24 | 6.16 | 6.48 | 5.50 | 6.05 | 4.00 | 6.18 | 4.55 | 4.91 | 3.30 | 3.10 | 3.63 | 3.34 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยี้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.โบหนา ม.4 ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.95 | 7.11 | 7.00 | 7.02 | 6.70 | 6.00 | 7.05 | 6.58 | 5.70 | 6.24 | 4.65 | 5.53 | 5.80 | 5.97 | 5.45 | 5.74 |
| -แบบกึ่งเปียก | | 7.00 | 6.9 | 6.95 | | 6.68 | 6.38 | 6.53 | | 6.45 | 6.72 | 6.59 | | 5.50 | 6.14 | 5.82 |
| -แบบแห้ง | 5.48 | 6.42 | 6.43 | 6.11 | 6.13 | 5.94 | 6.95 | 6.34 | 6.13 | 6.00 | 5.05 | 5.73 | 6.18 | 5.26 | 4.38 | 5.27 |
| ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่ระ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.58 | 6.36 | 6.88 | 6.60 | 6.63 | 6.00 | 6.85 | 6.49 | 6.43 | 5.97 | 4.28 | 5.56 | 6.43 | 5.93 | 5.50 | 5.95 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.84 | 6.84 | 6.94 | 6.87 | 6.16 | 6.16 | 6.86 | 6.39 | 5.62 | 5.62 | 6.06 | 5.77 | 5.16 | 5.16 | 5.90 | 5.41 |
| -แบบแห้ง | 5.08 | 6.60 | | 5.84 | 4.95 | 7.16 | 5.53 | 5.88 | 5.88 | 5.82 | 4.88 | 5.52 | 5.25 | 5.36 | 5.58 | 5.40 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.67 | 6.66 | 6.77 | 6.70 | 6.82 | 6.41 | 6.53 | 6.59 | 5.82 | 6.24 | 4.69 | 5.58 | 5.86 | 6.17 | 5.57 | 5.87 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.80 | 6.82 | 6.56 | 6.73 | 6.50 | 6.52 | 6.51 | 6.51 | 5.87 | 5.92 | 5.72 | 5.84 | 5.58 | 5.57 | 5.45 | 5.54 |
| -แบบแห้ง | 6.15 | 6.46 | 6.03 | 6.21 | 6.06 | 6.44 | 5.98 | 6.16 | 5.60 | 5.99 | 5.29 | 5.62 | 4.92 | 4.32 | 4.94 | 4.72 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 6.54 | 6.65 | 6.45 | 6.55 | 6.46 | 6.46 | 6.34 | 6.42 | 5.76 | 6.05 | 5.23 | 5.68 | 5.45 | 5.35 | 5.32 | 5.38 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.33 | 6.94 | 7.13 | 6.46 | 5.67 | 6.24 | 6.93 | 6.28 | 5.17 | 6.18 | 4.13 | 5.16 | 5.00 | 6.64 | 4.93 | 5.52 |
| -แบบกึ่งเปียก | 7.16 | 7.16 | 6.6 | 6.97 | 6.60 | 6.60 | 6.16 | 6.45 | 6.16 | 6.16 | 5.92 | 6.08 | 6.40 | 6.40 | 6.1 | 6.30 |
| -แบบแห้ง | 6.10 | 5.70 | 5.90 | 5.90 | 6.58 | 6.10 | 6.10 | 6.26 | 6.18 | 6.08 | 5.00 | 5.75 | 6.16 | 5.10 | 5.80 | 5.69 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 6.20 | 6.60 | 6.54 | 6.44 | 6.28 | 6.31 | 6.40 | 6.33 | 5.84 | 6.14 | 5.02 | 5.66 | 5.85 | 6.05 | 5.61 | 5.84 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.50 | 5.88 | 7.10 | 6.49 | 6.08 | 6.26 | 6.80 | 6.38 | 5.70 | 5.94 | 4.13 | 5.26 | 5.28 | 6.06 | 4.68 | 5.34 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.92 | 6.92 | 6.24 | 6.69 | 7.15 | 7.15 | 6.60 | 6.97 | 6.80 | 6.80 | 5.98 | 6.53 | 6.25 | 6.25 | 6.14 | 6.21 |
| -แบบแห้ง | 5.95 | 6.04 | 5.55 | 5.85 | 5.00 | 5.68 | 5.30 | 5.33 | 4.08 | 5.10 | 5.68 | 4.95 | 3.63 | 2.40 | 4.00 | 3.34 |
| เฉลี่ย จ.พะเยา | 6.46 | 6.28 | 6.30 | 6.34 | 6.08 | 6.36 | 6.23 | 6.23 | 5.53 | 5.95 | 5.26 | 5.58 | 5.05 | 4.90 | 4.94 | 4.96 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านนาคูหา จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.45 | 6.64 | 6.63 | 5.91 | 4.55 | 6.40 | 6.50 | 5.82 | 4.33 | 5.66 | 4.13 | 4.70 | 4.00 | 5.80 | 4.40 | 4.73 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.35 | 6.35 | 5.84 | 6.18 | 5.50 | 5.50 | 6.44 | 5.81 | 5.48 | 5.48 | 5.08 | 5.35 | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 |
| -แบบแห้ง | 5.38 | 6.02 | 6.34 | 5.91 | 6.38 | 6.44 | 6.20 | 6.34 | 5.50 | 6.40 | 6.02 | 5.97 | 5.33 | 5.18 | 4.92 | 5.14 |
| เฉลี่ย จ.แพร่ | 5.39 | 6.34 | 6.27 | 6.00 | 5.48 | 6.11 | 6.38 | 5.99 | 5.10 | 5.85 | 5.08 | 5.34 | 4.88 | 5.43 | 4.87 | 5.06 |

ตารางภาคผนวกที่ 3(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Fragrance, Aroma, Acidity, Flavor ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยีห่อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Fragrance | | | | Aroma | | | | Acidity | | | | Flavor | | | |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| เฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.52 | 6.64 | 6.71 | 6.63 | 6.44 | 6.47 | 6.49 | 6.47 | 5.91 | 6.27 | 5.11 | 5.76 | 5.61 | 6.14 | 5.65 | 5.80 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.75 | 6.76 | 6.35 | 6.62 | 6.57 | 6.57 | 6.38 | 6.51 | 6.03 | 6.05 | 5.62 | 5.90 | 5.78 | 5.77 | 5.64 | 5.73 |
| -แบบแห้ง | 6.48 | 6.35 | 5.95 | 6.26 | 6.38 | 6.21 | 5.99 | 6.19 | 5.77 | 5.73 | 5.33 | 5.61 | 5.25 | 3.90 | 4.92 | 4.69 |
| เฉลี่ย | 6.58 | 6.58 | 6.34 | 6.50 | 6.46 | 6.42 | 6.29 | 6.39 | 5.90 | 6.02 | 5.35 | 5.76 | 5.55 | 5.27 | 5.40 | 5.41 |

หมายเหตุ แบบเปียก (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลายนํ้า-ตากแดด)

ตารางภาคผนวกที่ 4 คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหือ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.70 | 6.40 | 6.33 | 6.14 | 6.10 | 6.46 | 6.07 | 6.21 | 1.30 | 1.90 | 1.98 | 1.73 | 39.14 | 41.58 | 38.48 | 39.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.20 | 6.20 | 5.66 | 6.02 | 6.32 | 6.32 | 5.64 | 6.09 | 2.87 | 2.87 | 1.68 | 2.47 | 41.65 | 41.65 | 36.36 | 41.65 |
| -แบบแห้ง | 6.25 | 2.40 | 4.25 | 4.30 | 5.75 | 2.60 | 4.30 | 4.22 | 1.83 | 0.22 | 1.05 | 1.03 | 39.33 | 25.28 | 27.35 | 39.33 |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.90 | 6.54 | 6.43 | 6.29 | 5.90 | 6.56 | 6.48 | 6.31 | 1.20 | 1.95 | 2.22 | 1.79 | 38.76 | 41.09 | 41.30 | 38.76 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.52 | 5.52 | 5.2 | 5.41 | 6.14 | 6.14 | 5.58 | 5.95 | 2.40 | 2.40 | 1.8 | 2.20 | 39.96 | 39.96 | 36.04 | 39.96 |
| -แบบแห้ง | 6.38 | 2.40 | 5.45 | 4.74 | 6.38 | 2.60 | 5.75 | 4.91 | 2.38 | 0.24 | 1.83 | 1.48 | 42.50 | 25.38 | 36.33 | 42.50 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเปียก | 5.80 | 6.47 | 6.38 | 6.22 | 6.00 | 6.51 | 6.28 | 6.26 | 1.25 | 1.93 | 2.10 | 1.76 | 38.95 | 41.34 | 39.89 | 38.95 |
| สีกึ่งเปียก | 5.86 | 5.86 | 5.43 | 5.72 | 6.23 | 6.23 | 5.61 | 6.02 | 2.64 | 2.64 | 1.74 | 2.34 | 40.81 | 40.81 | 36.20 | 40.81 |
| สีแห้ง | 6.31 | 2.40 | 4.85 | 4.52 | 6.06 | 2.60 | 5.03 | 4.56 | 2.10 | 0.23 | 1.44 | 1.26 | 40.91 | 25.33 | 31.84 | 40.91 |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | 5.99 | 4.91 | 5.55 | 5.48 | 6.10 | 5.11 | 5.64 | 5.61 | 2.00 | 1.60 | 1.76 | 1.78 | 40.22 | 35.82 | 35.98 | 40.22 |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.70 | 6.60 | 5.97 | 6.42 | 7.46 | 6.55 | 4.83 | 6.28 | 3.00 | 1.81 | 0.88 | 1.90 | 45.42 | 40.46 | 33.33 | 39.74 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.34 | 5.34 | 6.06 | 5.58 | 5.48 | 5.48 | 6.02 | 5.66 | 2.18 | 2.18 | 2.2 | 2.19 | 37.42 | 37.42 | 38.18 | 37.67 |
| -แบบแห้ง | 4.63 | 2.40 | 6.00 | 4.34 | 4.75 | 2.80 | 6.00 | 4.52 | 1.48 | 0.80 | 1.96 | 1.41 | 36.10 | 27.10 | 39.44 | 34.21 |
| เฉลี่ย จ.แม่ฮ่องสอน | 5.56 | 4.78 | 6.01 | 5.45 | 5.90 | 4.94 | 5.62 | 5.49 | 2.22 | 1.60 | 1.68 | 1.83 | 39.65 | 34.99 | 36.98 | 37.21 |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.16 | 6.52 | 5.80 | 6.16 | 6.70 | 6.24 | 5.55 | 6.16 | 1.96 | 1.35 | 1.17 | 1.49 | 42.02 | 39.61 | 34.62 | 38.75 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.82 | 5.82 | | 5.82 | 5.58 | 5.58 | | 5.58 | 2.33 | 2.33 | | 2.33 | 39.21 | 39.21 | | 39.21 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 3.70 | 5.84 | 5.06 | 5.75 | 4.38 | 5.80 | 5.31 | 1.88 | 0.78 | 2.02 | 1.56 | 39.75 | 31.60 | 38.06 | 36.47 |
| บ้านดอยช้าง จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.16 | 6.54 | 6.53 | 6.41 | 6.50 | 6.54 | 6.53 | 6.53 | 1.70 | 3.66 | 2.21 | 2.52 | 41.18 | 43.30 | 41.58 | 42.02 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.94 | 5.94 | | 5.94 | 5.56 | 5.56 | | 5.56 | 2.28 | 2.28 | | 2.28 | 38.62 | 38.62 | | 38.62 |
| -แบบแห้ง | 5.88 | 4.80 | 5.50 | 5.39 | 6.13 | 4.70 | 5.90 | 5.58 | 2.03 | 1.22 | 1.93 | 1.72 | 41.53 | 34.10 | 37.90 | 37.84 |
| บ้านดอยล้าน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.90 | 5.96 | 6.35 | 5.74 | 5.20 | 6.06 | 6.50 | 5.92 | 0.60 | 1.40 | 2.15 | 1.38 | 35.08 | 39.30 | 40.60 | 38.33 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอาราบิก้า ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.95 | 5.95 | 5.70 | 5.87 | 6.03 | 6.03 | 6.06 | 6.04 | 1.90 | 1.9 | 2.00 | 1.93 | 38.70 | 38.70 | 39.16 | 38.85 |
| -แบบแห้ง | 6.33 | 2.30 | 3.75 | 4.13 | 6.17 | 2.70 | 3.88 | 4.25 | 1.83 | 0.34 | 0.70 | 0.96 | 40.67 | 24.92 | 30.05 | 31.88 |
| บ้านวาวี จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.94 | 5.56 | 6.20 | 5.57 | 5.12 | 5.36 | 5.62 | 5.37 | 0.40 | 0.40 | 1.58 | 0.79 | 35.46 | 36.22 | 36.73 | 36.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.68 | 5.68 | 6.34 | 5.90 | 5.76 | 5.76 | 6.1 | 5.87 | 2.06 | 2.06 | 2.26 | 2.13 | 38.36 | 38.36 | 40.32 | 39.01 |
| -แบบแห้ง | 5.30 | 4.88 | 4.80 | 4.99 | 5.40 | 4.94 | 4.40 | 4.91 | 1.64 | 1.48 | 1.16 | 1.43 | 36.52 | 35.52 | 33.20 | 35.08 |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.06 | 6.33 | 5.95 | 5.78 | 5.30 | 6.29 | 6.12 | 5.90 | 0.50 | 2.19 | 2.69 | 1.79 | 36.70 | 41.75 | 40.74 | 39.73 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.88 | 4.88 | 5.30 | 5.02 | 5.64 | 5.64 | 5.10 | 5.46 | 1.74 | 1.74 | 1.16 | 1.55 | 36.30 | 36.30 | 34.78 | 35.79 |
| -แบบแห้ง | 5.22 | 5.20 | 5.60 | 5.34 | 5.26 | 5.14 | 5.44 | 5.28 | 1.64 | 1.54 | 1.74 | 1.64 | 36.62 | 35.54 | 37.40 | 36.52 |
| บ้านห้วยแม่เหลี่ยม จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.00 | 5.70 | 5.90 | 5.20 | 4.80 | 6.18 | 6.02 | 5.66 | -0.20 | 1.80 | 2.04 | 1.21 | 30.00 | 39.23 | 40.04 | 36.42 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.00 | 5.00 | | 5.00 | 5.72 | 5.72 | | 5.72 | 1.92 | 1.92 | | 1.92 | 36.76 | 36.76 | | 36.76 |
| -แบบแห้ง | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.40 | 5.57 | 6.48 | 5.48 | 4.00 | 5.56 | 5.88 | 5.15 | 0.00 | 1.86 | 1.81 | 1.22 | 29.30 | 36.96 | 39.14 | 35.13 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.52 | 6.52 | 5.66 | 6.23 | 6.55 | 6.55 | 5.74 | 6.28 | 2.20 | 2.20 | 1.84 | 2.08 | 41.62 | 41.61 | 36.82 | 40.02 |
| -แบบแห้ง | 5.56 | 2.50 | 5.28 | 4.45 | 5.66 | 2.76 | 4.88 | 4.43 | 1.94 | 0.50 | 0.60 | 1.01 | 38.60 | 25.70 | 30.23 | 31.51 |
| บ้านป่ากล้วย (ดอยตุง) จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.63 | 6.60 | 5.60 | 5.94 | 5.63 | 6.63 | 5.36 | 5.87 | 2.05 | 1.68 | 1.03 | 1.59 | 38.03 | 40.58 | 35.95 | 38.18 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.10 | 6.10 | 4.9 | 5.70 | 6.67 | 6.67 | 5.08 | 6.14 | 2.58 | 2.58 | 1.34 | 2.17 | 42.12 | 42.12 | 31.70 | 38.64 |
| -แบบแห้ง | 5.50 | 2.60 | 4.70 | 4.27 | 4.90 | 2.10 | 4.25 | 3.75 | 1.40 | 0.60 | -0.08 | 0.64 | 34.44 | 22.48 | 27.38 | 28.10 |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.71 | 6.00 | 5.57 | 5.00 | 5.93 | 6.46 | 5.80 | 1.88 | 1.79 | 1.72 | 1.79 | 34.05 | 38.57 | 39.64 | 37.42 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.30 | 6.30 | 6.06 | 6.22 | 6.32 | 6.32 | 6.18 | 6.27 | 2.30 | 2.30 | 2.12 | 2.24 | 41.44 | 41.44 | 38.54 | 40.47 |
| -แบบแห้ง | 5.70 | 3.40 | 3.88 | 4.33 | 5.48 | 3.70 | 4.20 | 4.46 | 1.74 | 1.10 | 0.45 | 1.10 | 37.24 | 30.40 | 29.40 | 32.35 |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเปียก | 5.14 | 6.06 | 6.09 | 5.76 | 5.36 | 6.09 | 6.00 | 5.82 | 0.99 | 1.79 | 1.82 | 1.53 | 35.76 | 39.50 | 38.78 | 38.01 |
| สีกึ่งเปียก | 5.80 | 5.80 | 5.66 | 5.75 | 5.98 | 5.98 | 5.71 | 5.89 | 2.15 | 2.15 | 1.79 | 2.03 | 39.24 | 39.24 | 36.89 | 38.45 |
| สีแห้ง | 5.64 | 3.67 | 4.92 | 4.74 | 5.59 | 3.80 | 4.84 | 4.75 | 1.76 | 0.95 | 1.07 | 1.26 | 38.17 | 30.03 | 32.95 | 33.72 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|--|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | 5.52 | 5.23 | 5.57 | 5.44 | 5.65 | 5.34 | 5.52 | 5.51 | 1.63 | 1.65 | 1.55 | 1.63 | 37.71 | 36.47 | 36.25 | 36.88 |
| บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.68 | 6.36 | 5.70 | 5.91 | 5.80 | 6.11 | 5.86 | 5.92 | 2.43 | 2.44 | 1.75 | 2.21 | 40.03 | 41.24 | 36.05 | 39.11 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.86 | 5.86 | | 5.86 | 5.80 | 5.80 | | 5.80 | 1.85 | 1.85 | | 1.85 | 39.09 | 39.09 | | 39.09 |
| -แบบแห้ง | 5.20 | 4.00 | 6.10 | 5.10 | 5.20 | 4.64 | 5.80 | 5.21 | 1.70 | 1.14 | 1.76 | 1.53 | 35.88 | 34.04 | 38.64 | 36.19 |
| บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.38 | 6.45 | 5.58 | 6.14 | 6.75 | 6.50 | 5.32 | 6.19 | 2.88 | 1.81 | 1.40 | 2.03 | 43.18 | 40.29 | 34.54 | 39.33 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.47 | 6.47 | 5.10 | 6.01 | 6.65 | 6.65 | 4.60 | 5.97 | 2.72 | 2.72 | 0.64 | 2.02 | 42.40 | 42.40 | 33.68 | 39.49 |
| -แบบแห้ง | 5.40 | 5.76 | 4.68 | 5.28 | 5.80 | 5.20 | 4.25 | 5.08 | 1.90 | 1.58 | 0.35 | 1.28 | 37.86 | 37.00 | 29.33 | 34.73 |
| บ.ต้นตก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.25 | 6.00 | 5.76 | 5.67 | 5.38 | 6.13 | 5.60 | 5.70 | 1.25 | 1.63 | 1.66 | 1.51 | 36.13 | 39.38 | 35.76 | 37.09 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.76 | 5.76 | 5.66 | 5.73 | 5.72 | 5.72 | 5.78 | 5.74 | 1.73 | 1.73 | 1.9 | 1.79 | 38.39 | 38.39 | 37.46 | 38.08 |
| -แบบแห้ง | 3.40 | 3.76 | 5.80 | 4.32 | 3.70 | 3.60 | 5.58 | 4.29 | 0.60 | 1.10 | 1.53 | 1.08 | 28.14 | 31.50 | 36.00 | 31.88 |
| บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.45 | 5.98 | 6.28 | 5.90 | 5.50 | 6.50 | 5.92 | 5.97 | 1.50 | 2.58 | 2.15 | 2.08 | 35.98 | 40.92 | 37.47 | 38.12 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.98 | 5.13 | 5.00 | 5.00 | 5.88 | 5.29 | 1.44 | 1.44 | 1.94 | 1.61 | 34.94 | 34.94 | 38.96 | 36.28 |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 3.10 | 5.00 | 4.33 | 5.20 | 3.30 | 5.13 | 4.54 | 1.54 | 0.90 | 1.25 | 1.23 | 35.54 | 28.92 | 34.03 | 32.83 |
| บ.ปางมะกกล้วย ต.ป่าแม่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.95 | 6.16 | 5.72 | 5.61 | 5.00 | 5.91 | 4.90 | 5.27 | 1.50 | 2.00 | 1.80 | 1.77 | 34.25 | 38.87 | 35.66 | 36.26 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.12 | 6.12 | 5.4 | 5.88 | 6.00 | 6.00 | 5.62 | 5.87 | 1.69 | 1.69 | 1.8 | 1.73 | 38.85 | 38.85 | 37.12 | 38.27 |
| -แบบแห้ง | 5.64 | 3.88 | 5.38 | 4.96 | 5.66 | 3.50 | 5.25 | 4.80 | 1.78 | 1.03 | 1.53 | 1.44 | 36.72 | 31.08 | 34.75 | 34.18 |
| บ.ปางกีด ม.13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.63 | 5.89 | 5.84 | 6.12 | 6.75 | 6.16 | 5.36 | 6.09 | 2.43 | 2.56 | 1.72 | 2.24 | 44.15 | 40.71 | 36.36 | 40.41 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.12 | 6.12 | 5.3 | 5.85 | 6.16 | 6.16 | 4.6 | 5.64 | 1.92 | 1.92 | 0.96 | 1.60 | 40.00 | 40.00 | 30.30 | 36.77 |
| -แบบแห้ง | 4.46 | 5.30 | 4.96 | 4.91 | 4.72 | 5.14 | 4.60 | 4.82 | 1.06 | 1.70 | 1.02 | 1.26 | 32.84 | 35.64 | 31.78 | 33.42 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้ง คั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.30 | 6.37 | 5.66 | 6.11 | 6.20 | 6.44 | 5.46 | 6.03 | 1.80 | 2.50 | 2.03 | 2.11 | 40.50 | 40.60 | 37.59 | 39.56 |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.78 | 5.19 | 4.90 | 4.90 | 5.66 | 5.15 | 1.40 | 1.40 | 1.92 | 1.57 | 34.76 | 34.76 | 38.86 | 36.13 |
| -แบบแห้ง | 4.20 | 4.46 | 5.25 | 4.64 | 4.46 | 4.50 | 5.60 | 4.85 | 1.20 | 1.04 | 1.70 | 1.31 | 32.76 | 31.70 | 36.30 | 33.59 |
| บ.แม่กลางหลวง ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.17 | 5.94 | 6.64 | 5.92 | 5.33 | 6.24 | 5.76 | 5.78 | 1.73 | 2.12 | 2.47 | 2.11 | 34.23 | 40.02 | 40.89 | 38.38 |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.08 | 4.89 | 5.00 | 5.00 | 5.52 | 5.17 | 0.80 | 0.80 | 1.78 | 1.13 | 34.08 | 34.08 | 36.72 | 34.96 |
| -แบบกึ่งเปียก | 3.00 | 3.40 | 4.38 | 3.59 | 3.30 | 3.10 | 3.93 | 3.44 | 0.56 | 0.56 | 0.38 | 0.50 | 26.98 | 29.30 | 27.93 | 28.07 |
| บ.โพนนา ม.4 ต.นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.25 | 5.94 | 6.23 | 6.14 | 6.13 | 6.26 | 5.95 | 6.11 | 1.98 | 2.44 | 1.63 | 2.01 | 39.50 | 39.97 | 37.95 | 39.14 |
| -แบบกึ่งเปียก | | 5.45 | 6.18 | 5.82 | | 5.50 | 6.3 | 5.90 | | 1.86 | 2.38 | 2.12 | | 38.44 | 41.00 | 39.72 |
| -แบบแห้ง | 6.05 | 5.32 | 4.13 | 5.17 | 6.18 | 5.36 | 4.00 | 5.18 | 2.00 | 1.50 | 0.85 | 1.45 | 38.13 | 35.80 | 31.78 | 35.23 |
| ดอยหลวงเชียงดาว ต.แม่่นะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 6.33 | 6.33 | 5.65 | 6.10 | 6.33 | 5.94 | 5.95 | 6.08 | 2.57 | 1.56 | 1.63 | 1.92 | 41.30 | 38.09 | 36.73 | 38.70 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.30 | 5.30 | 5.90 | 5.50 | 5.44 | 5.44 | 6.00 | 5.63 | 1.90 | 1.90 | 1.98 | 1.93 | 36.42 | 36.42 | 39.64 | 37.49 |
| -แบบแห้ง | 5.53 | 5.40 | 5.13 | 5.35 | 5.53 | 5.34 | 4.98 | 5.28 | 1.30 | 1.70 | 4.93 | 2.64 | 33.50 | 37.38 | 0.88 | 23.92 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สีเปียก | 5.84 | 6.14 | 5.91 | 5.96 | 5.92 | 6.22 | 5.61 | 5.91 | 2.01 | 2.16 | 1.82 | 2.00 | 38.92 | 40.01 | 36.90 | 38.61 |
| สีกึ่งเปียก | 5.56 | 5.55 | 5.60 | 5.57 | 5.63 | 5.62 | 5.55 | 5.60 | 1.72 | 1.73 | 1.70 | 1.72 | 37.66 | 37.74 | 37.08 | 37.49 |
| สีแห้ง | 4.78 | 4.44 | 5.08 | 4.76 | 4.97 | 4.37 | 4.91 | 4.75 | 1.36 | 1.22 | 1.53 | 1.37 | 33.83 | 33.24 | 30.14 | 32.40 |
| เฉลี่ย จ.เชียงใหม่ | 5.39 | 5.38 | 5.53 | 5.43 | 5.51 | 5.40 | 5.36 | 5.42 | 1.70 | 1.70 | 1.68 | 1.70 | 36.80 | 37.00 | 34.71 | 36.17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| บ้านสันเจริญ จ.น่าน | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.17 | 6.76 | 6.00 | 5.98 | 5.27 | 6.60 | 5.18 | 5.68 | 1.70 | 2.45 | 0.63 | 1.59 | 33.29 | 41.81 | 34.90 | 36.67 |
| -แบบกึ่งเปียก | 6.68 | 6.68 | 5.78 | 6.38 | 6.18 | 6.18 | 5.92 | 6.09 | 1.86 | 1.86 | 2.14 | 1.95 | 41.04 | 41.04 | 38.62 | 40.23 |
| -แบบแห้ง | 5.82 | 5.20 | 6.10 | 5.71 | 6.06 | 5.08 | 5.76 | 5.63 | 1.86 | 1.38 | 1.76 | 1.67 | 38.76 | 34.64 | 36.42 | 36.61 |
| เฉลี่ย จ.น่าน | 5.89 | 6.21 | 5.96 | 6.02 | 5.84 | 5.95 | 5.62 | 5.80 | 1.81 | 1.90 | 1.51 | 1.74 | 37.70 | 39.16 | 36.65 | 37.84 |

ตารางภาคผนวกที่ 4(ต่อ) คะแนนคุณภาพการชิมกาแฟอะราบิกา ได้แก่ Body, Aftertaste, Overall acceptance ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | Body | | | | Aftertaste | | | | Overall acceptance | | | | รวม | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย |
| บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.38 | 6.36 | 6.00 | 5.91 | 5.38 | 6.06 | 5.18 | 5.54 | 1.25 | 1.70 | 0.88 | 1.28 | 35.55 | 38.26 | 34.75 | 36.19 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.95 | 5.95 | 5.80 | 5.90 | 6.37 | 6.37 | 5.94 | 6.22 | 2.48 | 2.48 | 2.10 | 2.36 | 41.92 | 41.92 | 38.80 | 40.88 |
| -แบบแห้ง | 4.25 | 2.30 | 4.63 | 3.73 | 4.13 | 2.44 | 3.90 | 3.49 | -0.13 | 0.52 | 0.63 | 0.34 | 26.90 | 24.48 | 29.68 | 27.02 |
| | 5.19 | 4.87 | 5.48 | 5.18 | 5.29 | 4.96 | 5.01 | 5.08 | 1.20 | 1.57 | 1.20 | 1.33 | 34.79 | 34.89 | 34.41 | 34.70 |
| บ้านนาคูหา จ.แพร่ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.75 | 5.94 | 5.88 | 5.52 | 4.05 | 5.86 | 4.53 | 4.81 | 0.13 | 1.60 | 0.25 | 0.66 | 26.25 | 37.90 | 32.30 | 32.15 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 | 5.63 | 5.63 | 5.36 | 5.54 | 1.80 | 1.80 | 1.56 | 1.72 | 35.40 | 35.40 | 34.88 | 35.23 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 5.20 | 4.50 | 5.11 | 5.58 | 5.24 | 5.16 | 5.33 | 0.75 | 1.46 | 1.60 | 1.27 | 34.53 | 35.94 | 34.74 | 35.07 |
| | 5.23 | 5.49 | 5.23 | 5.31 | 5.09 | 5.58 | 5.02 | 5.23 | 0.89 | 1.62 | 1.14 | 1.22 | 32.06 | 36.41 | 33.97 | 34.15 |
| เฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.75 | 5.94 | 5.88 | 5.52 | 4.05 | 5.86 | 4.53 | 4.81 | 0.13 | 1.60 | 0.25 | 0.66 | 37.18 | 39.87 | 37.32 | 38.12 |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.32 | 5.32 | 5.30 | 5.31 | 5.63 | 5.63 | 5.36 | 5.54 | 1.80 | 1.80 | 1.56 | 1.72 | 38.73 | 38.71 | 37.04 | 38.16 |
| -แบบแห้ง | 5.63 | 5.20 | 4.50 | 5.11 | 5.58 | 5.24 | 5.16 | 5.33 | 0.75 | 1.46 | 1.60 | 1.27 | 35.91 | 31.06 | 32.04 | 33.00 |
| เฉลี่ย | 5.23 | 5.49 | 5.23 | 5.31 | 5.09 | 5.58 | 5.02 | 5.23 | 0.89 | 1.62 | 1.14 | 1.22 | 37.27 | 36.55 | 35.47 | 36.43 |

หมายเหตุ แบบเปียก (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 2 คีน-ขัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลายน้ําสีเปลือก-ชั้นนํ้า 1 คีน-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลายน้ําสีเปลือก-ตากแดด)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแพที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแพยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | หมายเหตุ | | |
|----------------------------|-------|--------|--------|--------|---|---|--|--------|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ้านวังเหนือ จ.ลำปาง | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.90 | 5.1 | 4.90 | หอมสมุนไพร กลิ่นแรง,หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว | กลิ่นหอม เผ็ดสมุนไพร,หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว,หอมคาราเมล | มีขม ผาต หอมน้อย มีกากลอย หลังเทน้ำ กลิ่นออกเปรี้ยว | |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.3 | 5.03 | หอมกลิ่นถั่วคั่ว 3 นาทีที่ตากจนพร้อมกัน,มีกลิ่นหอมคล้ายถั่วลันเตาออกหวานๆ | สีผงกาแพเข้มกว่าเบอร์อื่น อาจไหม้เกิน หอม, หอมนาน, | หอมแห้งบางๆ เปรี้ยว หอมแรง ดูน เต็มน้ำมีกลิ่นคาราเมล กลิ่นถั่ว | |
| -แบบแห้ง | 5.00 | 5.00 | 5.30 | 5.10 | เนียน ขมปลาย,ลักษณะเมล็ดคั่วสีเนียนสม่ำเสมอ คั่วเบอร์9 | Fragranceหอมนาน ขม ผาต เผื่อน จืด,กลิ่นถั่วลิสงคั่ว | กลิ่นหมัก,ขม,กลิ่นเปรี้ยว | |
| บ้านแจ่ม จ.ลำปาง | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.80 | 5 | 4.83 | หอมนวลเปรี้ยวจัด เบา,รสผาตเล็กน้อย | หอมกลิ่นถั่ว,กลิ่นอ่อน อับเล็กน้อย | หอมละมุน | |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.0 | 4.87 | | หอมต่ำ กลิ่นหาย, หอมกลิ่นเย็น, หอมอ่อน | Fragrance หอมแห้ง เบาๆไม่มีน้ำหนัก 3 นาทีที่ตากไม่จมน มีกลิ่นอับ | |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.90 | 5.10 | 4.97 | สารกาแพเย็น ไม่เนียน กลิ่นนม,ไม่สม่ำเสมอ Aromaสมุนไพร | Fragranceหอมแห้งหาย,กลิ่นหอมหวาน | หอมนวล,กลิ่นขมปังปัง,กลิ่นไหม้,ก่อนใส่น้ำหอมแรง | |
| เฉลี่ย จ.ลำปาง | | | | | | | | |
| สีเปียก | 4.70 | 4.85 | 5.05 | 4.87 | | | | |
| สีกึ่งเปียก | 4.85 | 4.85 | 5.15 | 4.95 | | | | |
| สีแห้ง | 4.95 | 4.95 | 5.20 | 5.03 | | | | |
| | | | | | | | | |
| บ้านห้วยฮ่อม จ.แม่ฮ่องสอน | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 5.30 | 5.2 | 5.10 | หอม มีเปรี้ยวนุ่ม กลมกล่อม,กลิ่นเครื่องเทศ,กลิ่นคล้ายวลีลา,Body เบา,เปรี้ยว | หอมกลิ่นถั่วลิสงคั่ว ดัดขม,หอมละมุน คาราเมล | มีขมเหมือนยา ผาต หลังเทน้ำ กลิ่นฉุนเครื่องเทศ กลิ่นอับ | |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.2 | 5.00 | กลิ่นถั่ว | หอม ทั้งร้อน เย็น acidไม่ขึ้น, หอม มีกลิ่นอับ | หอมแห้งบางๆ เปรี้ยว กลิ่นหอมเบา เต็มน้ำกลิ่นดอกไม้ | |
| -แบบแห้ง | 5.00 | 4.80 | 4.90 | 4.90 | สารกาแพเนียน มีเย็บข้าง กลิ่นนม,คั่วอ่อน ไม่สม่ำเสมอ ย่น | Fragranceหอมแห้งหาย,Aromaหอมน้ำผึ้ง เปรี้ยวขมเบา,กลิ่นฉุนเครื่องเทศ กลิ่นผงบาบิคว | กลิ่นหอมออกหวานๆ | |
| | | | | | | | | |
| บ้านห้วยน้ำขุ่น จ.เชียงราย | | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.80 | 5.3 | 4.93 | หอมนุ่ม,เปรี้ยว ขม | หอมถั่ว แรง,ติดผาตนิดๆ,กลิ่นฉุน | กลิ่นหนึ่ง หอมน้อย มีขม | |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | | 4.80 | | หอมต่ำ หอมลง ขมปลายนิดๆ, กลิ่นบาง, หอมนวล,หอมอ่อน | | |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.70 | 5.00 | 4.83 | กลิ่นวนิลา,สีไม่สม่ำเสมอ | Fragranceหอมแห้ง เปรี้ยวน้ำ,หอม 3 นาทีที่ตากจน,หอมออกหวานๆ | Aromaหอมchockผสมนม,ขม,หอมสมุนไพรเผ็ดร้อน ,Aromaหอมนุ่ม,Aromaหอมเข้มๆ | |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่าง กากาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|---|--|---|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ้านดอยช้าง จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.90 | 5.2 | 4.93 | หอมติดชม ผาต,เปรี้ยว | หอมแรง เผ็ด กลิ่นสมุนไพร,กลิ่นแรง เผ็ด,กลิ่นเปรี้ยว,กลิ่นโกโก้ | กลิ่นหอมละมุน |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | | 4.80 | กลิ่นอับนิดๆ หลังหน้ากากจมเร็ว | หอมต่ำ หอมขึ้น กลิ่นดอกไม้ ชมปลาย ตอนร้อนไม่เปรี้ยว ตอนเย็นเปรี้ยว | |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.70 | 4.90 | 4.80 | สารกาแฟคั่วมีเมล็ดชาปน เมล็ดย่น,สีไม่สม่ำเสมอ,เมล็ดคั่วต่างๆ | Fragranceเมล็ดโดนแอนโทรโนส Aromaหอมหมื่นเขียว,หอม นวล,หอมเย็น | หอมแบบเปลือกแห้ง,รสจืด,กลิ่นส้มเขียวหวาน,หลังใส่น้ำหอม |
| บ้านดอยล้าน จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.1 | 4.83 | | หอมกลิ่นถั่วคั่วข้างแรง,กลิ่นฉุนสมุนไพร กากจมเร็ว,หอมอ่อนๆ | กลิ่นหอมแรง สมุนไพร มีกลิ่นน้อย กลิ่นเปลือกส้มเขียวหวาน รสจืด |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 4.8 | 4.87 | กลิ่นอับ | หอม นวลๆ, หอมปลายจมูก | Fragranceเบาบาง,Aromaหอมหวาน,จมเร็ว,หลังใส่น้ำหอมหวาน,เปรี้ยว,กลิ่นหอมหวาน |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.90 | 4.70 | 4.83 | สีไม่สม่ำเสมอ,เมล็ดคั่วต่างๆ คั่วเบอร์9 | Fragranceหอมแห้งบางหาย Aromaดอกไม้ | หอมเพิ่มขึ้น,กลิ่นหอม นวล กลิ่นถั่วคั่ว |
| บ้านวาริ จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.3 | 4.97 | | หอม นวล กลิ่นถั่ว เติมน้ำกลิ่นอับเปรี้ยว,กลิ่นหอมเย็น ติดชนิดๆ | กลิ่นหอมแรง,อับ,ไหม้,สมุนไพร รสขม เฝื่อน หลังใส่น้ำกลิ่นฉุนเครื่องเทศ |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.0 | 4.87 | หอมเหมือนน้ำอ้อย 3นาทีกากจม | หอม นวล, หอม นาน | Fragrance หอมหวาน มีน้ำหนักเล็กน้อย |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.70 | 4.80 | 4.73 | Fragranceบาง ชม,กลิ่นเปรี้ยว,หอมหวาน ขมบั้งบั้ง | ชมปลาย,หอม นวล ผาตนิดๆ ชมนิดๆ,หอมเย็น | Fragranceบาง,Aromaหอมหวาน น้ำผึ้ง,ชม,หอมสมุนไพรเผ็ดร้อน,Aromaหอมอับ,Aromaมีกลิ่นเปรี้ยวนิดๆ |
| บ้านปางขอน จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.80 | 5 | 4.87 | | หอม แรง ไม่ฉุน มีกลิ่นอับ,หอมละมุน | กลิ่นหอม นวล |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.0 | 4.80 | มีกลิ่นอับนิดๆ,ขมชนิดๆ | ชมแปลกๆ เปรี้ยว ,หอมกลิ่นเครื่องเทศ,สีคั่วเข้ม, กลิ่นคล้ายใบมะกรูด | Fragranceฉุนๆ,Aromaฉุน,ชม-ผาตเฝื่อน,หลังใส่น้ำหอม-ร้อน,กลิ่นสมุนไพร เผ็ดๆ,หอมเบาๆ |
| -แบบแห้ง | 4.60 | 4.70 | 4.90 | 4.73 | กลิ่นหอม Aromaกลิ่นสมุนไพร,Fragranceกลิ่นถั่ว,กลิ่นใบเมี่ยงหมัก | | Fragranceบาง,Aromaหอมหวาน,ชม ผาตเฝื่อน,หอมสมุนไพรเผ็ดร้อน,Aromaกลิ่นอับ,Aromaกลิ่นเข้มๆ |
| บ้านห้วยแม่เลี่ยม จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.80 | 4.9 | 4.83 | | หอมกลิ่นคล้ายนมผง กากจมเร็ว,วลิล่าอ่อนๆ | กลิ่นหอม นวล,หอมคล้ายน้ำผึ้ง หอมน้อย มีรสขม ผาต กากจมเร็ว รสเปรี้ยวมาก |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | | 4.80 | | เปรี้ยว, หอม กลิ่นเปรี้ยว | |
| -แบบแห้ง | | | | | | | |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่าง
กาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟหยี่ห้อ PROBAT
รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|---|-------|--------|--------|--------|---|--|--|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ้านพนาสวรรค์ จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 4.90 | 5.3 | 5.07 | หอม กลิ่นนุ่มนวล,กากจมนเร็ว,กลิ่นเผ็ดร้อน | กลิ่นอับเผ็ด,ไหม้,ฉุน ,ยา รสขมเหมือนยา | |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.1 | 5.03 | หอม | หอมแห้งบางๆ เบียร์ว หอมเบา นุ่ม ติดลม ติดฝาด มวลสารเบา | |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.90 | 5.30 | 5.00 | หอมหวาน ขมปังขี้ | Fragranceหอมแห้งบาง Aromaบาง มีกลิ่นอับ | หอมเข้มข้น,กลิ่นไหม้,กลิ่นฉุน,กลิ่นแรง สาบไหม้,ขม |
| บ้านป่ากล้วย (ตอยตุง) จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 4.90 | 5.7 | 5.23 | กลิ่นเครื่องเทศ,กลิ่นฉุนเล็กน้อย คล้ายเครื่องเทศ | กลิ่นหอมแรง,สมุนไพร เติมน้ำลงไปมีกลิ่นอับเล็กน้อย | |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.10 | 5.10 | 5.4 | 5.20 | หอมกลิ่นถั่ว | หอมแห้งบางๆ เบียร์ว ขม หอมฉุน แรง มวลสารเบา บางมาก | |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 5.00 | 5.00 | 4.97 | ขม คั่วเข้มไป,สีเข้ม รสขม,กลิ่นแรง,เบอร์12 | กลิ่นเหมือนยางไหม้,ยางไหม้ ฝาด ขม | มีกลิ่นอับเล็กน้อย ฝาด-ขม เฝื่อน |
| บ้านผาฮี้ จ.เชียงราย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 4.90 | 5.1 | 5.03 | | กลิ่นอับ | กลิ่นหอมแรง ,สมุนไพร,เครื่องเทศ,เผ็ดร้อน,ผลไม้ |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.0 | 4.80 | หอมเหมือนถั่วคั่ว, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,กากจมนเร็ว | | หอมแห้งบางๆ เบียร์ว หอมหวาน,กลิ่นเย็น กลิ่น เบียร์วนิดๆ หอมแรง-เผ็ด |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.90 | 5.00 | 4.87 | Aromaหอมดอกไม้ หอมหวาน ขมฝาด,หอมนุ่มนวล ชื่นใจ, ขมติด ฝาด,กลิ่นช็อคโกแลต | ขมฝาด เฝื่อน,กลิ่นเบียร์ว | ขมมาก |
| เฉลี่ย จ.เชียงราย | | | | | | | |
| สีเปียก | 4.86 | 4.83 | 5.21 | 4.97 | | | |
| สีกึ่งเปียก | 4.84 | 4.84 | 5.05 | 4.91 | | | |
| สีแห้ง | 4.78 | 4.81 | 4.95 | 4.85 | | | |
| | | | | | | | |
| บ.แม่ต๋อนหลวง ต.เทพเสด็จ อ. ตอยสะเกต จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.1 | 5.03 | | กลิ่นอับ ติดฝาด,เหม็นอับ | กลิ่นหอมแรง ผลไม้ |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.60 | 4.60 | | 4.60 | รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,กลิ่นเครื่องเทศ, กากจมนเร็ว | กากจมนช้าสุด | |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.70 | 5.00 | 4.80 | หลังใส่น้ำกลั่นแมลงสาบ,ก่อนใส่น้ำหอมมวล/หลังใส่น้ำกลั่นหิน แมลงสาบ | Fragranceหอมเย็น เบียร์วน้ำ,หอมนุ่มนวล 3 นาทีกากยังไม่จมน, หอมนุ่ม เย็นชื่นใจ,หอมหวาน | ติดฝาด |
| บ.ปางน้ำถุ ต.ป่าเมียง อ.ตอย สะเกต จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 5.00 | 5.4 | 5.07 | | กลิ่นคล้ายผลไม้สุก | กลิ่นหอมแรง ผลไม้ ติดขมยา |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่างกาแฟที่ในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|--|-------|--------|--------|--------|--|---|--|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.2 | 5.00 | กลิ่นเหมือนน้ำผึ้ง,มีกากลอย | มีกลิ่นอับ | Aromaxะลิ,ชม-ฝาดเฟื่อน,หอมเผ็ดแรง หลังใส่น้ำหอมนวล,กลิ่นหอม ติดชม |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.70 | 4.70 | 4.70 | | Fragranceหอมบางๆ ชมติดปลายลิ้น,หอมนวล หวานๆ ชมฝาด,กลิ่นปลาเส้นทาโร้ ชมติดลิ้น Aromaใบเมี่ยง | หอมน้อย Acidityเบา |
| บ.ตีนตก ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 4.80 | 5.3 | 5.07 | | วนิลาอ่อนๆ | กลิ่นหอมกลาง ผลไม้ |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.70 | 4.70 | 5.1 | 4.83 | หอมแรง, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,เปรี้ยว | | Fra หอมแห้งหวาน รสเปรี้ยว กลิ่นช็อคโกแลต,ฉุนๆ ใส่น้ำกลั่นออกเปรี้ยว |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.80 | 5.10 | 4.93 | ชม,หอมนวล หอมดอกไม้,หอมเปรี้ยว | | หอมนวล,กลิ่นออกฝุนนิดๆ/ฝาด,หอมบาง |
| บ.ปางไฮ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.60 | 5.3 | 4.90 | | หอมนวล กลิ่นถั่ว,หลังเติมน้ำกลั่นคล้ายคาราเมล | กลิ่นหอมแรง สมุนไพร มีรสขมติดปาก |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.1 | 4.90 | | กากจมนเร็ว 3 นาที , จืด | Fra หอมแห้ง มีกะลามาันเยอะ ร่องลึก |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.80 | 4.90 | 4.83 | หอมนวล กลิ่นหีน | Fragranceหอมแห้ง,หอมเย็น,กลิ่นเต้าหู้ | มีกลิ่นอับ,หอมบาง |
| บ.ปางมะกล้วย ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 5.20 | 5.3 | 5.20 | หอมคาราเมล จืดๆ | หอม กลิ่นถั่ว หลังเติมน้ำติดฝาด ชม กลิ่นอับ,กลิ่นถั่ว | กลิ่นหอมแรง มีกลิ่นไหม้ กลิ่นฉุนแรงเล็กน้อย พอเติมน้ำมีกลิ่นหอมละมุนยิ่งขึ้น |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.80 | 4.80 | 5.1 | 4.90 | กลิ่นหอมนุ่มนวล, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,ติดขมนิดๆ,ชม | ชมติดลิ้น | ก่อนบดแห้งหาย บด-แห้งบาง กลิ่นแรง ย่างไหม้ |
| -แบบแห้ง | 4.70 | 4.80 | 5.30 | 4.93 | Aromaหอมนวล,กลิ่นเบา ชมติดฝาด | กลิ่นแรงฉุน,กลิ่นฉุน เหมือนเชื้อเห็ด | กากจมน 3 นาที/จืด,กลิ่นเอียนๆ |
| บ.ปางก๊ิต ม.13 ต.อินทิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.3 | 5.10 | | หอม กลิ่นถั่ว นวล หลังเติมน้ำมีกลิ่นเปรี้ยว,หอมหวาน | กลิ่นหอมแรง |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.10 | 5.10 | 5.5 | 5.23 | เวลา 3 นาที กากไม่จมน, รสชาติพอใช้ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม,ติดชม | กลิ่นยาง, ติดชม, ชมติดลิ้น | ,บด-แห้งหมิ่นย่างไหม้ ชม กลิ่นอับ ฉุนแรง |
| -แบบแห้ง | 4.80 | 4.90 | 5.20 | 4.97 | จมนเร็ว,ฉุนเผ็ด กลิ่นเปรี้ยว,หอม/ใส่น้ำกลั่นหอมเย็น | ชมปลายลิ้น,หอมแรง ออกเปรี้ยวนิดๆ ชมฝาด,กลิ่นกาแฟเก่าอับๆ | Fragranceบาง,Aromaกลิ่นเผ็ด,ชม,อมสมุนไพรเผ็ดร้อน,Aromaหอมนุ่ม,กลิ่นฉุน ชมติดลิ้น |
| บ.แม่หลอด ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.00 | 5.00 | 5.3 | 5.10 | เปรี้ยวขมนิดๆ | หอมแรง กลิ่นถั่ว,กากจมนเร็ว | กลิ่นหอมแรง ,อับ ชมติดปาก |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.00 | 5.00 | | 5.00 | หอมกลิ่นถั่ว | ติดชม, ติดฝาด | Fra หอมหวาน |

ตารางภาคผนวกที่ 5(ต่อ) ค่า pH และข้อสังเกต ใน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เชียงราย จ.เชียงใหม่ จ.พะเยา จ.แพร่ และ จ.น่าน เก็บผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 ที่เก็บตัวอย่าง
กาแฟในรูปแบบของผลสด และนำมาแปรรูปใน 3 แบบ ได้แก่ แบบเปียก แบบกึ่งเปียก และแบบแห้งคั่ว เก็บรักษา 6 เดือน และนำไปคั่วด้วยเครื่องคั่วกาแฟยี่ห้อ PROBAT รุ่น
PRE-1 ELECTRIC ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที 11 นาที และ 13 นาที

| สถานที่ | pH | | | | หมายเหตุ | | |
|---------------------------------|-------|--------|--------|--------|---------------------|---|---|
| | 8นาที | 11นาที | 13นาที | เฉลี่ย | 8นาที | 11นาที | 13นาที |
| บ.ห้วยเฟื่อง ดอยภูลังกา จ.พะเยา | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 4.80 | 4.90 | 5.6 | 5.10 | | กลิ่นอับ,กลิ่นคล้ายส้มเขียวหวาน,กลิ่นคล้ายถั่ว มีรสไหม้เล็กน้อย | รสขม ฝาด |
| -แบบกึ่งเปียก | 4.90 | 4.90 | 5.0 | 4.93 | มีกาก,หอมกลิ่นมะนาว | ฝาดเล็กน้อย | บด-แห้งบางๆ หอม-แรง |
| -แบบแห้ง | 5.00 | 4.90 | 4.90 | 4.93 | หอมเบาฝวมจืด,หอม | Fragranceดอกไม้ จืด กลิ่นฟางข้าว,กลิ่นอับ,กลิ่นถั่วต้ม | หอมเบา/ขม |
| | | | | | | | |
| บ้านนาคูหา จ.แพร่ | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 5.10 | 6 | 5.40 | | หอม กลิ่นเผ็ด สมุนไพร | มีกลิ่นไหม้, ยา,ฉุน รสขม |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.20 | 5.20 | 5.2 | 5.20 | | กลิ่นยางไหม้ , ขมมากๆ, กลิ่นอับ | บด-แห้งบางๆ กลิ่น-ยาง เหม็นเขียว,ติดฝาด |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.80 | 4.80 | 4.83 | หอมเบาฝวมจืด,หอม | Fragranceหอมแห้ง-ไหม้ ขม,ขม ฝาดนิดๆ | Fragranceบาง,จมเร็ว,ขม ฝาดเฝื่อน,หอมสมุนไพร เผ็ดร้อน,Aromaหอมแรง |
| | | | | | | | |
| เฉลี่ย | | | | | | | |
| -แบบเปียก | 5.10 | 5.10 | 6 | 5.40 | | | |
| -แบบกึ่งเปียก | 5.20 | 5.20 | 5.2 | 5.20 | | | |
| -แบบแห้ง | 4.90 | 4.80 | 4.80 | 4.83 | | | |

หมายเหตุ แบบเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 2 คั้น-ขัด-ตากแดด) แบบกึ่งเปียก (ลอยน้ำ-สีเปลือก-ชั้นน้ำ 1 คั้น-ขัด-ตากแดด) และแบบแห้ง (ลอยน้ำ-ตากแดด)



เครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า)



คั่วเป็นเวลา 8 นาที

คั่วเป็นเวลา 11 นาที

คั่วเป็นเวลา 13 นาที



การคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างกัน