

ตอนที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย

จัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การผลิตชาข้าวกล้องสมุนไพร” แก่เกษตรกรผู้ประกอบการโรงสี กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน เช่น กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรท่าตาล อ. บางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก และผู้ที่สนใจทั่วไป จำนวนอย่างน้อย 30 คน เป็นเวลา 1 วัน ณ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

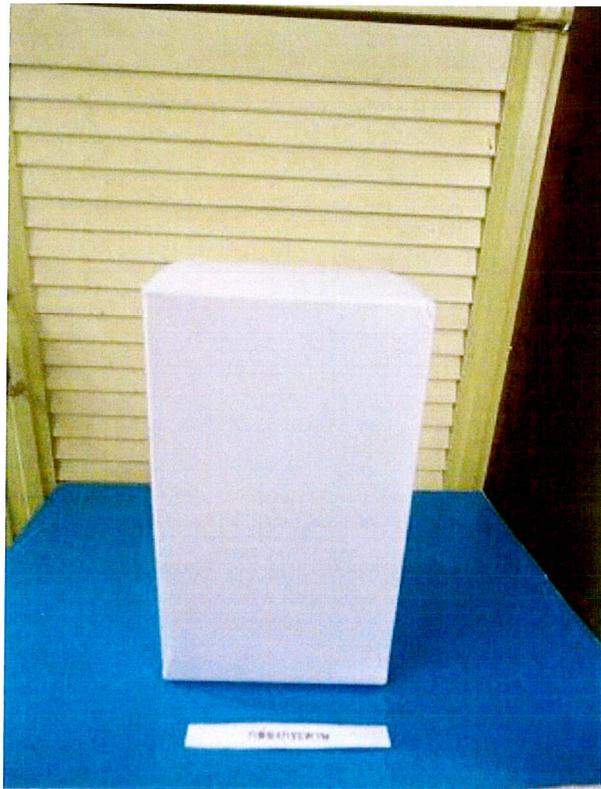
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษาของชาข้าวกล้องสมุนไพร

จากการศึกษาโดยเหรียญทองและคณะ (2553) พบว่า ข้าวกล้องที่ได้รับการคัดเลือกสำหรับทำชาข้าวกล้องสมุนไพรคือข้าวกล้องเหนียวดำ ส่วนสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือกคือ กะเพรา ชะพลู ชื่นฉ่าย และผักชี ในอัตราส่วนระหว่างข้าวกล้องและสมุนไพรที่ 3:1 ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษาของชาข้าวกล้องสมุนไพรดังกล่าว

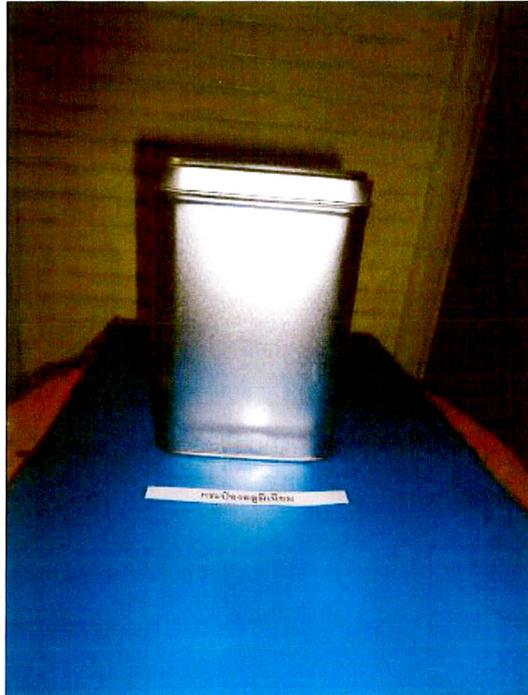
การศึกษาดังกล่าว และอายุการเก็บรักษาของชาข้าวกล้องสมุนไพร โดยนำชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลู ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชื่นฉ่าย และชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี ในอัตราส่วน 3:1 มาเก็บรักษาในกล่องกระดาษ (ภาพที่ 9) ถุงฟอยล์ (ภาพที่ 10) และกระป๋องอลูมิเนียม (ภาพที่ 11) ที่อุณหภูมิห้อง (25 - 35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา ทุกๆ 1 เดือน ผลแสดงดังต่อไปนี้



ภาพที่ 9 กล่องกระดาษที่ใช้บรรจุของชา



ภาพที่ 10 ถุงฟอยด์ที่ใช้บรรจุของชา



ภาพที่ 11 ครอบป้องกันอลูมิเนียมที่ใช้บรรจุของชา

1.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

จากการทดสอบความชอบของชาข้าวกล้องสมุนไพรที่อัตราส่วนระหว่างข้าวกล้องเหนียวดำ และสมุนไพร 3:1 ระหว่างการเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และครอบป้องกันอลูมิเนียม ที่อุณหภูมิห้อง (25 - 35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 50 คน โดยวิธี Hedonic scale 9 points ผลแสดงดังตารางที่ 1 - 12

คะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ทุกคุณลักษณะที่ทดสอบระหว่างการเก็บรักษานาน 6 เดือน (ตารางที่ 1) โดยทุกคุณลักษณะที่ทดสอบพบว่า ที่ 0 เดือนนั้น ได้รับคะแนนความชอบต่ำกว่าที่ 1 เดือนอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นด้านสี ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่อทำการอบข้าวกล้องสมุนไพร แล้วนำมาบรรจุในซองชาและนำไปทดสอบจะทำให้กลิ่นของข้าวกล้องและสมุนไพรยังไม่เกิดความสมดุลภายในซองชาและกล่องกระดาษ จึงได้รับคะแนนความชอบต่ำกว่าเมื่อเก็บไว้ 1 เดือน ซึ่งนานพอที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ในซองชาและกล่องกระดาษเกิดความสมดุลด้านกลิ่นและด้านอื่นๆ จึงทำให้ได้รับคะแนนความชอบมากกว่าชาข้าวกล้องที่ทดสอบหลังจากการนำข้าวกล้องและสมุนไพรมาผสมกัน

คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่เก็บรักษาไว้ตั้งแต่เดือนที่ 1- 6 นั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ทุกคุณลักษณะที่ทดสอบ

หลังจากเก็บชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราไว้นาน 6 เดือน คะแนนความชอบด้านรสชาติและความชอบรวมมีแนวโน้มลดลง ซึ่งอาจจะแสดงให้เห็นว่า ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บไว้ในกล่องกระดาษสามารถรักษาคุณสมบัติและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างน้อย 6 เดือน โดยที่ผู้ทดสอบชิมยังให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย – ชอบปานกลาง

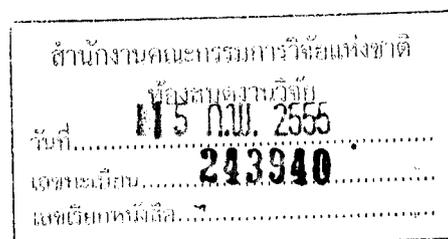
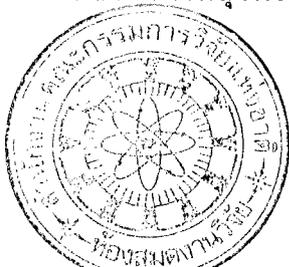
คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่เก็บไว้ในถุงกระดาษนาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชากะเพรา (ควพรและคณะ, 2552a) แต่ต่ำกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 1 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในกล่องกระดาษ

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลืน	ความชอบรวม
0	6.42±2.33 ^a	5.94±2.69 ^b	5.68±1.71 ^c	5.50±2.00 ^b	5.76±2.03 ^c
1	6.96±1.43 ^{ab}	6.92±1.32 ^{ab}	7.06±1.32 ^a	6.68±1.48 ^b	6.94±1.30 ^{ab}
2	7.64±1.19 ^a	7.44±1.21 ^a	7.44±1.37 ^a	7.14±1.29 ^a	7.36±1.29 ^a
3	6.18±1.53 ^b	7.38±1.16 ^a	7.28±1.21 ^a	6.72±1.36 ^b	7.20±1.43 ^a
4	6.94±1.41 ^{ab}	7.00±1.39 ^a	7.02±1.44 ^a	6.84±1.56 ^b	7.08±1.31 ^a
5	7.34±1.17 ^a	7.10±1.20 ^a	7.04±1.16 ^a	7.32±1.22 ^a	7.24±0.96 ^a
6	7.64±1.17 ^a	7.08±1.21 ^a	6.82±1.17 ^{ab}	7.12±1.39 ^a	6.96±1.09 ^{ab}

^{abc} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเดือนที่ 0 – 6 ของการเก็บรักษา และคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในถุงฟอยด์นั้นมีแนวโน้มใกล้เคียงกับที่บรรจุในกล่องกระดาษ (ตารางที่ 1) อย่างไรก็ตาม คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบในเดือนที่ 6 ยังคงสูงอยู่ในระดับชอบปานกลาง – ชอบมาก ยกเว้นความชอบรวมที่ได้คะแนนความชอบในช่วงชอบเล็กน้อย – ชอบปานกลาง แสดงให้เห็นว่า ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในถุงฟอยด์นั้นสามารถเก็บรักษาคุณภาพได้ดีกว่าการเก็บในกล่องกระดาษ



คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่เก็บไว้ในถุงพอยด์นาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชากะเพรา (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในถุงพอยด์

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.42±2.33 ^a	5.94±2.69 ^b	5.68±1.71 ^b	5.50±2.00 ^b	5.76±2.03 ^b
1	6.96±1.54 ^b	7.04±1.46 ^a	7.08±1.41 ^a	6.46±1.58 ^{ab}	7.30±1.46 ^a
2	7.64±1.22 ^a	7.26±1.24 ^a	7.22±1.46 ^a	7.08±1.32 ^a	7.14±1.33 ^a
3	7.14±1.59 ^a	7.18±1.21 ^a	7.36±1.21 ^a	6.74±1.44 ^{ab}	7.42±1.26 ^a
4	6.92±1.58 ^b	7.16±1.31 ^a	7.10±1.36 ^a	6.78±1.43 ^{ab}	6.88±1.21 ^{ab}
5	7.28±1.23 ^a	6.98±1.33 ^{ab}	6.88±1.47 ^{ab}	7.22±1.33 ^a	7.14±1.29 ^a
6	7.60±1.12 ^a	7.16±1.18 ^a	7.00±1.28 ^a	7.20±1.40 ^a	6.92±1.43 ^{ab}

^{ac} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกระป๋องอลูมิเนียมมีแนวโน้มใกล้เคียงกับที่เก็บในบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 3) นั่นคือ คะแนนความชอบในเดือนที่ 0 ต่ำกว่าคะแนนความชอบในเดือนที่ 1 ยกเว้นด้านสี กลิ่น และความรู้สึกลิ้นลำคอเมื่อกลิ่น อย่างไรก็ตาม คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกระป๋องอลูมิเนียมสูงกว่าที่เก็บในบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือนพบว่า คะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง – ชอบมาก ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ

สามารถสรุปได้ว่า ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกระป๋องอลูมิเนียมยังคงรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษและถุงพอยด์ ทั้งนี้เนื่องจากกระป๋องอลูมิเนียมมีความสามารถในการป้องกัน ไม่ให้ความชื้นและอากาศผ่านเข้าออกได้ดีกว่ากล่องกระดาษและถุงพอยด์

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราที่เก็บไว้ในกระป๋องอลูมิเนียมนาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชากะเพรา (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องผสมกะเพราที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.42±2.33 ^{ab}	5.94±2.69 ^b	5.68±1.71 ^b	5.50±2.00 ^b	5.76±2.03 ^b
1	6.86±1.71 ^{ab}	6.98±1.38 ^{ab}	7.24±1.35 ^a	6.68±1.50 ^{ab}	7.30±1.43 ^a
2	7.70±1.15 ^a	7.42±1.18 ^a	7.44±1.43 ^a	7.20±1.21 ^a	7.50±1.28 ^a
3	7.04±1.41 ^a	7.14±1.03 ^a	7.06±1.17 ^a	6.80±1.36 ^{ab}	7.06±1.19
4	6.84±1.50 ^{ab}	7.34±1.27 ^a	7.32±1.33 ^a	7.02±1.46 ^a	7.24±1.38 ^a
5	7.48±1.23 ^a	7.10±1.31 ^a	7.04±1.31 ^a	7.42±1.16 ^a	7.30±1.02 ^a
6	7.78±1.04 ^a	7.20±1.26 ^a	6.90±1.31 ^{ab}	7.26±1.38 ^a	7.10±1.11 ^a

^{ac} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกล่องกระดาษมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ตาม คะแนนความชอบด้านสีนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา คะแนนความชอบด้านรสชาติ ความรู้สึกลิ้นลำคอเมื่อกลิ่น และความชอบรวมของเดือนที่ 1- 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ส่วนเมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นาน 6 เดือนพบว่า คะแนนความชอบรวมยังคงอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง – ชอบมาก

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษนาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาขึ้นฉ่าย (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในกล่องกระดาษ

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลืน	ความชอบรวม
0	5.96±2.20 ^{ab}	6.22±2.26 ^c	6.14±1.87 ^b	5.68±1.42 ^b	6.36±1.80 ^b
1	8.06±0.82 ^a	7.82±0.80 ^a	8.08±0.92 ^a	7.76±0.89 ^a	8.24±0.80 ^a
2	7.90±1.05 ^a	7.84±0.91 ^a	7.92±0.99 ^a	7.78±1.13 ^a	8.46±0.65 ^a
3	8.14±0.93 ^a	8.06±0.89 ^a	7.88±0.90 ^a	7.94±0.96 ^a	8.30±0.95 ^a
4	8.04±0.90 ^a	8.06±0.91 ^a	8.02±1.02 ^a	7.78±1.06 ^a	8.30±0.99 ^a
5	5.82±1.09 ^{ab}	7.48±1.13 ^b	7.50±1.05 ^a	7.46±1.01 ^a	7.86±1.09 ^a
6	7.64±1.12 ^a	7.42±1.13 ^b	7.36±1.10 ^a	7.30±1.07 ^a	7.78±1.13 ^a

^{a-f} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในถุงฟอยด์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 5) ทุกคุณลักษณะที่ทดสอบมีคะแนนความชอบต่ำกว่าที่เดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบระหว่างเดือนที่ 1-6 นั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา โดยเมื่อเก็บไว้ 6 เดือนได้รับคะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง – ชอบมาก

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่เก็บไว้ในถุงฟอยด์นาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาขึ้นฉ่าย (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 5 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในถุงฟอยด์

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	5.96±2.20 ^b	6.22±2.26 ^b	6.14±1.87 ^b	5.68±1.42 ^b	6.36±1.80 ^b
1	8.04±0.90 ^a	7.80±0.88 ^a	8.08±0.88 ^a	7.84±0.87 ^a	8.28±0.67 ^a
2	7.94±0.93 ^a	7.82±0.87 ^a	7.82±1.06 ^a	7.68±1.04 ^a	8.14±0.90 ^a
3	8.38±0.83 ^a	7.92±0.92 ^a	7.88±1.04 ^a	7.78±0.83 ^a	8.46±0.81 ^a
4	8.02±0.96 ^a	7.74±0.90 ^a	7.72±0.81 ^a	7.84±1.13 ^a	8.06±0.98 ^a
5	7.88±0.98 ^a	7.52±1.02 ^a	7.58±1.07 ^a	7.70±0.95 ^a	8.00±1.11 ^a
6	7.72±1.07 ^a	7.50±1.04 ^a	7.60±1.16 ^a	7.70±1.13 ^a	7.88±1.08 ^a

^{a-f} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกระป๋องอลูมิเนียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 6) คะแนนความชอบมีแนวโน้มเหมือนกับที่บรรจุในถุงฟอยด์ อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาในการเก็บรักษาผ่านไป 6 เดือน คะแนนความชอบรวมนั้นอยู่ในช่วง ชอบมาก – ชอบมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในฟอยด์ ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการป้องกันความชื้น อากาศ และแสงแดดของกระป๋องอลูมิเนียมนั่นเอง

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่เก็บไว้ในกระป๋องอลูมิเนียมนาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาขึ้นฉ่าย (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

สามารถสรุปได้ว่า ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกระป๋องอลูมิเนียมยังคงรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษและถุงฟอยด์ ทั้งนี้เนื่องจากกระป๋องอลูมิเนียมมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้ความชื้นและอากาศผ่านเข้าออกได้ดีกว่ากล่องกระดาษและถุงฟอยด์

ตารางที่ 6 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นใหม่ที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	5.96±2.20 ^b	6.22±2.26 ^b	6.14±1.87 ^b	5.68±1.42 ^b	6.36±1.80 ^b
1	8.10±0.81 ^a	7.94±0.77 ^a	7.94±0.96 ^a	7.80±0.91 ^a	8.20±0.81 ^a
2	7.88±1.04 ^a	7.90±0.89 ^a	7.94±1.00 ^a	7.66±1.10 ^a	8.36±0.80 ^a
3	8.34±0.96 ^a	7.90±0.74 ^a	7.92±0.94 ^a	7.94±0.84 ^a	8.30±0.83 ^a
4	8.08±0.92 ^a	8.14±0.86 ^a	8.00±0.81 ^a	7.84±1.03 ^a	8.42±0.81 ^a
5	7.88±1.04 ^a	7.78±1.09 ^a	7.76±1.04 ^a	7.64±1.10 ^a	8.18±0.98 ^a
6	7.62±1.23 ^a	7.68±1.10 ^a	7.48±1.13 ^a	7.54±1.25 ^a	8.12±0.90 ^a

^{a,f} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลูที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 7 - 9) คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบในเดือนที่ 0 ต่ำกว่าที่เดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบระหว่างเดือนที่ 1 - 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) และคะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง - ชอบมาก ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เหมือนกัน ดังนั้น สามารถบรรจุชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลูในซองชาและเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมได้โดยคุณภาพไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานาน 6 เดือน

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลูที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียม 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาชะพลู (ควพรและคณะ, 2552a) ถึงแม้ว่า คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลูที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษ 6 เดือน มีค่าต่ำกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ แต่ทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง - ชอบมาก เหมือนกัน (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 7 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องผสมชะพลูที่บรรจุในกล่องกระดาษ

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลืน	ความชอบรวม
0	6.18±2.42 ^b	5.60±1.46 ^b	5.70±1.54 ^b	5.80±2.10 ^b	6.18±1.66 ^b
1	7.28±1.07 ^a	6.84±1.08 ^a	6.58±1.93 ^a	6.86±1.18 ^a	6.98±0.77 ^a
2	7.36±1.12 ^a	6.90±1.04 ^a	6.66±0.92 ^a	6.94±1.13 ^a	7.00±0.70 ^a
3	6.98±1.45 ^a	7.00±1.44 ^a	6.88±1.24 ^a	7.04±1.28 ^a	6.62±1.38 ^a
4	6.64±1.46 ^a	6.92±1.44 ^a	7.00±1.36 ^a	6.86±1.74 ^a	7.02±1.38 ^a
5	7.52±1.30 ^a	7.24±1.33 ^a	7.32±1.38 ^a	7.48±1.31 ^a	7.38±1.24 ^a
6	7.42±1.31 ^a	7.44±1.20 ^a	7.38±1.44 ^a	7.08±1.29 ^a	7.36±1.32 ^a

^{a-f} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 8 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวตำผสมชะพลูที่บรรจุในถุงฟอยด์

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลืน	ความชอบรวม
0	6.18±2.42 ^b	5.60±1.46 ^b	5.70±1.54 ^b	5.80±2.10 ^b	6.18±1.66 ^b
1	7.24±1.32 ^a	6.76±1.25 ^a	6.72±1.47 ^a	6.78±1.47 ^a	6.48±1.43 ^a
2	7.32±1.30 ^a	6.88±1.30 ^a	6.84±1.52 ^a	6.86±1.51 ^a	6.78±1.42 ^a
3	7.12±1.60 ^a	6.94±1.60 ^a	7.08±1.40 ^a	7.18±1.30 ^a	6.62±1.44 ^a
4	6.68±1.48 ^a	7.20±1.48 ^a	7.12±1.42 ^a	6.98±1.44 ^a	6.86±1.26 ^a
5	7.20±1.40 ^a	7.36±1.40 ^a	7.32±1.44 ^a	7.44±1.18 ^a	7.54±1.20 ^a
6	7.48±1.27 ^a	7.16±1.27 ^a	7.16±1.48 ^a	6.98±1.35 ^a	7.04±1.48 ^a

^{a-c} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 9 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องผสมหะพลูที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกลึกใน ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.18±2.42 ^b	5.60±1.46 ^b	5.70±1.54 ^b	5.80±2.10 ^b	6.18±1.66 ^b
1	7.70±1.05 ^a	6.90±1.45 ^a	6.70±1.39 ^a	7.08±1.29 ^a	7.02±1.15 ^a
2	7.64±1.21 ^a	6.98±1.46 ^a	6.72±1.46 ^a	7.16±1.32 ^a	7.24±1.27 ^a
3	6.74±1.26 ^a	6.88±1.69 ^a	7.08±1.34 ^a	7.16±1.38 ^a	6.70±1.47 ^a
4	6.70±1.61 ^a	7.38±1.44 ^a	7.28±1.41 ^a	7.02±1.57 ^a	7.10±1.43 ^a
5	7.32±1.30 ^a	7.24±1.41 ^a	7.12±1.51 ^a	7.38±1.24 ^a	7.44±1.26 ^a
6	7.58±1.16 ^a	7.28±1.26 ^a	7.26±1.43 ^a	7.00±1.29 ^a	7.14±1.40 ^a

^{a,c} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบต่อชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีที่บรรจุในซองชาและเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 10 - 12) คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบในเดือนที่ 0 ต่ำกว่าที่เดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบระหว่างเดือนที่ 1 - 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) และคะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง - ชอบมาก ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เหมือนกัน ดังนั้น สามารถบรรจุชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีในซองชาและเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมได้โดยคุณภาพไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานาน 6 เดือน

คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมนาน 6 เดือนนั้น สูงกว่าคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาผักชี (ควพรและคณะ, 2552a) แต่มีค่าใกล้เคียงกับคะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวเหนียวดำ (ควพรและคณะ, 2552b)

ตารางที่ 10 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีที่บรรจุในกล่องกระดาษ

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.16±2.12 ^b	6.36±2.18 ^b	5.80±1.34 ^b	5.66±1.58 ^b	5.66±1.45 ^b
1	7.60±1.16 ^a	7.32±1.20 ^a	7.28±1.41 ^a	7.04±1.26 ^a	7.38±1.27 ^a
2	7.56±1.20 ^a	7.48±1.16 ^a	7.48±1.37 ^a	7.20±1.27 ^a	7.26±1.34 ^a
3	6.88±1.39 ^a	7.08±1.43 ^a	6.90±1.33 ^a	7.12±1.26 ^a	6.74±1.44 ^a
4	7.30±1.35 ^a	7.68±1.13 ^a	7.46±1.27 ^a	7.44±1.37 ^a	7.20±1.32 ^a
5	7.70±1.17 ^a	7.40±1.23 ^a	7.34±1.45 ^a	7.12±1.30 ^a	7.28±1.35 ^a
6	7.60±1.16 ^a	7.54±1.22 ^a	7.62±1.37 ^a	7.16±1.27 ^a	7.58±1.31 ^a

^{a,c} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องผสมผักชีที่บรรจุในถุงพอยด์

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.16±2.12 ^b	6.36±2.18 ^b	5.80±1.34 ^b	5.66±1.58 ^b	5.66±1.45 ^b
1	7.58±1.20 ^a	7.34±1.26 ^a	7.38±1.46 ^a	7.02±1.33 ^a	7.30±1.36 ^a
2	7.68±1.20 ^a	7.52±1.20 ^a	7.52±1.45 ^a	7.24±1.29 ^a	7.32±1.35 ^a
3	7.10±1.53 ^a	7.04±1.51 ^a	7.12±1.38 ^a	7.30±1.33 ^a	6.66±1.51 ^{ab}
4	7.14±1.44 ^a	7.66±1.19 ^a	7.32±1.25 ^a	7.30±1.42 ^a	7.12±1.32 ^a
5	7.64±1.16 ^a	7.48±1.23 ^a	7.50±1.39 ^a	7.16±1.27 ^a	7.34±1.38 ^a
6	7.58±1.26 ^a	7.28±1.29 ^a	7.30±1.47 ^a	7.00±1.34 ^a	7.26±1.48 ^a

^{a,c} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 12 คะแนนความชอบของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีที่บรรจุในกระป๋องอลูมิเนียม

อายุการเก็บ (เดือน)	คะแนนความชอบ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความรู้สึกใน ลำคอเมื่อกลิ่น	ความชอบรวม
0	6.16±2.12 ^b	6.36±2.18 ^b	5.80±1.34 ^b	5.66±1.58 ^b	5.66±1.45 ^b
1	7.74±1.14 ^a	7.42±1.26 ^a	7.42±1.40 ^a	7.14±1.29 ^a	7.46±1.33 ^a
2	7.54±1.23 ^a	7.34±1.22 ^a	7.34±1.42 ^a	7.08±1.32 ^a	7.16±1.38 ^a
3	7.22±1.49 ^a	6.94±1.70 ^a	7.04±1.35 ^a	7.24±1.36 ^a	6.72±1.54 ^a
4	7.30±1.31 ^a	7.72±1.13 ^a	7.48±1.22 ^a	7.44±1.45 ^a	7.20±1.26 ^a
5	7.64±1.19 ^a	7.32±1.25 ^a	7.36±1.44 ^a	7.06±1.28 ^a	7.30±1.40 ^a
6	7.60±1.21 ^a	7.40±1.21 ^a	7.38±1.46 ^a	7.02±1.30 ^a	7.40±1.32 ^a

^{a-f} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1.2 ผลการทดสอบทางเคมี

นำชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่อัตราส่วนระหว่างข้าวกล้องเหนียวดำและสมุนไพร 3:1 ระหว่างการเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยล์ และกระป๋องอลูมิเนียม ที่อุณหภูมิห้อง (25 - 35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน มาทดสอบ ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดและกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของ DPPH ผลแสดงดังตารางที่ 13 - 14

ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดในชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 13) โดยปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดนั้นมีความลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาในแต่ละเดือน พบว่า ในช่วง 0 - 2 เดือนแรก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของปริมาณสารฟีนอลทั้งหมด อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงเดือนที่ 3 ของการเก็บรักษา ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดในชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา สะพลู และขึ้นฉ่าย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้นาน 3 เดือน ชาข้าวกล้องสมุนไพรทุกชนิด พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ของปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้นาน 4 - 6 เดือน

จากตารางที่ 13 พบว่า ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมผักชีมีปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดสูงที่สุด (8.38 mg gallic acid /g dry sample) รองลงมาคือ ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมกะเพรา (7.16 mg gallic acid/g dry sample) ชะพลู (6.51 mg/g sample) และขึ้นฉ่าย (6.32 mg gallic acid/g dry sample) ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า การบรรจุของชาสมุนไพรไว้ในกระป๋องอลูมิเนียมสามารถเก็บรักษาปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดได้ดีกว่าการเก็บในถุงฟอยล์และกล่องกระดาษ ตามลำดับ

ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ตั้งแต่เดือนที่ 0 – 6 มีปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดสูงกว่าชาสมุนไพรแต่ละชนิด และชาข้าวกล้องเหนียวค่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากการนำข้าวกล้องเหนียวค่าและสมุนไพรมารวมกันจึงทำให้มีปริมาณสารฟีนอลเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ข้าวกล้องเหนียวค่ามีเชื้อหุ้มเมล็ดสีเข้ม (แดงถึงแดงเข้มเกือบดำ) จึงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูง (อาทิตย์ และคณะ, 2549)

กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 14) โดยกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระนั้นมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาในแต่ละเดือน พบว่า ในช่วง 0 - 2 เดือนแรก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงเดือนที่ 3 ของการเก็บรักษา กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมกะเพรา ชะพลู และขึ้นฉ่าย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมผักชีไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้นาน 3 เดือน ชาข้าวกล้องสมุนไพรทุกชนิด พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ของกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระระหว่างบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้นาน 4 - 6 เดือน

จากตารางที่ 13 พบว่า ถึงแม้ว่ากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของชาข้าวกล้องทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างกันมาก แต่ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมกะเพรา มีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (89.18%) รองลงมาคือ ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมชะพลู (88.63%) ขึ้นฉ่าย (88.35%) และผักชี (87.10%) ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า การบรรจุของชาสมุนไพรไว้ในกระป๋องอลูมิเนียมสามารถเก็บรักษา กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าการเก็บในถุงฟอยล์และกล่องกระดาษ ตามลำดับ สำหรับชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมกะเพราและชะพลู ส่วนชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมผักชีพบว่า การเก็บรักษาของชาในถุงฟอยล์นั้นมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการเก็บในกล่องกระดาษและกระป๋องอลูมิเนียม ตามลำดับ ส่วนชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่ายพบว่า การเก็บรักษาของชาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยล์ และกระป๋องอลูมิเนียม นั้นมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ตั้งแต่เดือนที่ 0 – 5 แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในเดือนที่ 6 โดยที่การเก็บของชาของชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่ายไว้ในถุงฟอยล์นั้นมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการเก็บในกล่องกระดาษและกระป๋องอลูมิเนียมอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และการเก็บรักษาของชาข้าวกล้องเหนียวค่า

ผสมขึ้นฉายไว้ในกล่องกระดาษและกระป๋องอลูมิเนียมมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 14 พบว่า เมื่อเก็บรักษาชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดเป็นเวลา 6 เดือน กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและปริมาณที่พบในเดือนที่ 6 นั้นยังคงสูง (86-88%) ซึ่งยังคงมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูง

ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ตั้งแต่เดือนที่ 0 – 6 มีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชาสมุนไพรแต่ละชนิด แต่ใกล้เคียงกับค่าที่พบในชาข้าวกล้องเหนียวดำ ทั้งนี้อาจแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารที่พบในข้าวกล้องเหนียวดำ (วิตามินอีและแอนโทไซยานิน) นั้นมีมากกว่าสารที่พบในชาสมุนไพร (คลอโรฟิลล์และโพลีฟีนอล)

ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (มนตรี, 2550) โดยสารจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ สารในกลุ่มพอลิฟีนอล (polyphenols) เช่น ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ไอโซฟลาโวน (isoflavone) รวมทั้งแคโรทีนอยด์ (carotenoids) และสารกลุ่มสเตอรอลในพืช (phytosterols) ด้วย (Miliauskas *et al.*, 2004) นอกจากนี้ Yoo *et al.* (2007) รายงานว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในสมุนไพร ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์ และสารประกอบฟีนอล

ตารางที่ 13 ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดของข้าวกล้องสมุนไพร

อายุการเก็บ (เดือน)	ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมด (mg gallic acid/g dry sample)											
	ข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา			ข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลู			ข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี			ข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่าย		
	กลองกระดาม	ถุงฟอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาม	ถุงฟอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาม	ถุงฟอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาม	ถุงฟอยล์	กระป๋อง
0	7.16±0.04 ^{a,ms}	7.16±0.04 ^{a,ms}	7.16±0.04 ^{a,ms}	6.51±0.05 ^{a,ms}	6.51±0.05 ^{a,ms}	6.51±0.05 ^{a,ms}	8.38±0.02 ^{a,ms}	8.38±0.02 ^{a,ms}	8.38±0.02 ^{a,ms}	6.32±0.04 ^{a,ms}	6.32±0.04 ^{a,ms}	6.32±0.04 ^{a,ms}
1	7.14±0.06 ^{a,ms}	7.17±0.03 ^{a,ms}	7.14±0.03 ^{a,ms}	6.49±0.04 ^{a,ms}	6.49±0.02 ^{a,ms}	6.54±0.06 ^{a,ms}	8.37±0.03 ^{a,ms}	8.34±0.04 ^{a,ms}	8.39±0.01 ^{a,ms}	6.30±0.06 ^{a,ms}	6.33±0.04 ^{a,ms}	6.34±0.04 ^{a,ms}
2	6.99±0.12 ^{b,ms}	7.10±0.04 ^{b,ms}	7.16±0.07 ^{a,ms}	6.35±0.06 ^{b,ms}	6.43±0.06 ^{a,ms}	6.48±0.04 ^a	8.13±0.03 ^{b,ms}	8.21±0.04 ^{b,ms}	8.30±0.06 ^a	6.08±0.04 ^{b,ms}	6.22±0.07 ^{b,ms}	6.11±0.02 ^{b,ms}
3	6.81±0.08 ^{c,ms}	7.07±0.03 ^{b,ms}	7.13±0.05 ^a	6.15±0.05 ^{c,ms}	6.27±0.04 ^{b,ms}	6.36±0.05 ^a	8.05±0.06 ^{b,ms}	8.12±0.03 ^{b,ms}	8.17±0.12 ^{b,ms}	5.83±0.05 ^{c,ms}	6.04±0.04 ^{c,ms}	6.03±0.06 ^{b,ms}
4	6.72±0.06 ^{c,ms}	6.89±0.02 ^{c,ms}	6.90±0.05 ^{b,ms}	5.92±0.06 ^{d,ms}	6.09±0.04 ^{c,ms}	6.14±0.04 ^{c,ms}	7.86±0.04 ^{c,ms}	7.95±0.01 ^{c,ms}	7.87±0.02 ^{c,ms}	5.49±0.08 ^{d,ms}	5.87±0.06 ^{d,ms}	5.85±0.09 ^{c,ms}
5	6.56±0.03 ^{d,ms}	6.88±0.03 ^{c,ms}	6.84±0.03 ^{b,ms}	5.61±0.07 ^{e,ms}	5.84±0.08 ^{d,ms}	6.05±0.07 ^{d,ms}	7.61±0.04 ^{d,ms}	7.73±0.14 ^{d,ms}	7.78±0.07 ^{d,ms}	5.35±0.05 ^{e,ms}	5.64±0.04 ^{e,ms}	5.63±0.09 ^{d,ms}
6	6.32±0.07 ^{c,ms}	6.64±0.03 ^{d,ms}	6.76±0.03 ^{c,ms}	5.39±0.04 ^{f,ms}	5.60±0.07 ^{e,ms}	5.77±0.04 ^{e,ms}	7.36±0.07 ^{e,ms}	7.63±0.10 ^{d,ms}	7.59±0.05 ^{d,ms}	5.22±0.03 ^{f,ms}	5.48±0.02 ^{f,ms}	5.53±0.03 ^{d,ms}

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b, c, d, e และ f กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร A, B และ C กำกับที่แตกต่างกันในแนวนอน ของในแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ms = ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 14 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของชาว بالغ齡สมบูรณ์เพศ

อายุ การเก็บ (เดือน)	กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (%)																							
	ชาว بالغ齡หญิงค่าผสมกะเพรา						ชาว بالغ齡หญิงค่าผสมตะเพย						ชาว بالغ齡หญิงค่าผสมผักชี						ชาว بالغ齡หญิงค่าผสมขึ้นฉ่าย					
	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	จุงพอยส์	กระป๋อง			
0	89.18±2.85 ^{abms}	89.18±2.85 ^{abms}	89.18±2.85 ^{abms}	88.63±7.98 ^{abms}	88.63±7.98 ^{abms}	88.63±7.98 ^{abms}	88.63±7.98 ^{abms}																	
1	89.11±0.06 ^{abms}	89.13±0.05 ^{abms}	89.15±0.04 ^{abms}	88.55±0.06 ^{abms}	88.61±0.02 ^{abms}	88.62±0.02 ^{abms}	87.10±0.09 ^{a,b}	87.10±0.09 ^{a,b}	87.10±0.09 ^{a,b}	87.10±0.09 ^{a,b}														
2	88.83±0.11 ^{b,b}	88.94±0.03 ^{b,a,b}	89.05±0.01 ^{b,a}	87.92±0.06 ^{b,b}	88.49±0.04 ^{b,a}	88.50±0.01 ^{b,a}	86.66±0.09 ^{b,b}	86.66±0.09 ^{b,b}	86.66±0.09 ^{b,b}	86.66±0.09 ^{b,b}	86.66±0.09 ^{b,b}													
3	88.56±0.04 ^{c,c}	88.81±0.03 ^{c,b}	88.90±0.02 ^{c,a}	87.37±0.06 ^{c,c}	88.12±0.05 ^{c,b}	88.35±0.05 ^{b,a}	86.53±0.03 ^{c,c}	86.53±0.03 ^{c,c}	86.53±0.03 ^{c,c}	86.53±0.03 ^{c,c}	86.53±0.03 ^{c,c}													
4	88.44±0.05 ^{d,c}	88.64±0.04 ^{d,b}	88.85±0.02 ^{c,a}	87.26±0.14 ^{c,b}	88.15±0.04 ^{c,a}	88.19±0.03 ^{b,a}	86.48±0.07 ^{c,b}	86.48±0.07 ^{c,b}	86.48±0.07 ^{c,b}	86.48±0.07 ^{c,b}	86.48±0.07 ^{c,b}													
5	88.19±0.04 ^{c,c}	88.50±0.06 ^{c,b}	88.66±0.03 ^{d,a}	87.27±0.07 ^{c,c}	87.96±0.03 ^{d,b}	88.11±0.01 ^{b,a}	86.35±0.03 ^{d,b}	86.35±0.03 ^{d,b}	86.35±0.03 ^{d,b}	86.35±0.03 ^{d,b}	86.35±0.03 ^{d,b}													
6	87.58±0.07 ^{c,c}	88.33±0.02 ^{f,b}	88.50±0.03 ^{c,a}	87.04±0.04 ^{d,b}	87.63±0.02 ^{c,a}	87.77±0.37 ^{c,a}	86.13±0.02 ^{e,b}	86.13±0.02 ^{e,b}	86.13±0.02 ^{e,b}	86.13±0.02 ^{e,b}	86.13±0.02 ^{e,b}													

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b, c, d, e และ f กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร A, B และ C กำกับที่แตกต่างกันในแนวนอน ของชาวแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ms = ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05)

1.3 ผลการทดสอบทางกายภาพ

เมื่อนำชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมกะเพรา ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมชะพลู ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่าย และชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมผักชี ในอัตราส่วน 3:1 มาเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียม ที่อุณหภูมิห้อง (25 - 35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน นำมาทดสอบค่าความชื้น และค่าสี ผลแสดงดังตารางที่ 15 - 18

ค่าความชื้นของชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่บรรจุในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียม ในทุกเดือนของการเก็บรักษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 15) แสดงให้เห็นว่า ความชื้นของชาข้าวกล้องทุกชนิดไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 6 เดือน

ค่าความสว่างหรือค่า L^* ของชาสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดนั้นมีค่าต่ำมากหรือมีความสว่างต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นชาข้าวกล้องเหนียวค่า จึงมีสีน้ำชาค่อนข้างเข้ม ค่า L^* ของชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 16) อย่างไรก็ตาม ค่า L^* ของชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่ายที่เก็บไว้ในกล่องกระดาษมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ในขณะที่ชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่ายที่บรรจุในถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของค่า L^* เมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น

จากตารางที่ 16 สามารถสรุปได้ว่าค่าความสว่างหรือค่า L^* ของชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่บรรจุในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงว่าเมื่อเก็บชาข้าวกล้องสมุนไพรไว้นานขึ้นน้ำชาจะมีสีซีดหรือจางลง ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับปริมาณสารฟีนอลทั้งหมด (ตารางที่ 13)

ค่าสีแดง (a^* มีค่าเป็นบวก) หรือค่าสีเขียว (a^* มีค่าเป็นลบ) ชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่บรรจุในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียมมีค่า a^* เป็นค่าลบแสดงว่าน้ำชาไม่มีสีออกไปทางสีเขียว (ตารางที่ 17) โดยพบว่าชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมผักชีมีค่าออกไปทางสีเขียวสูงกว่าชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมขึ้นฉ่าย ชะพลู และกะเพรา ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบอีกว่าเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นค่าสีเขียวก็เพิ่มตามขึ้นด้วย และบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลต่อค่าสีเขียวอย่างชัดเจน นั่นคือถึงแม้ว่าจะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ของค่าสีเขียวในชาข้าวกล้องเหนียวค่าผสมสมุนไพรบางชนิดในบางช่วงเวลาของการเก็บรักษาแต่โดยรวมแล้วไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงสามารถสรุปได้ว่า บรรจุภัณฑ์ไม่มีผลต่อค่า a^* อย่างชัดเจน

ค่าสีเหลือง (b^* มีค่าเป็นบวก) หรือค่าสีน้ำเงิน (b^* มีค่าเป็นลบ) จากตารางที่ 18 พบว่าค่า b^* มีค่าเป็นบวก ดังนั้นน้ำชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดจึงออกโทนสีเหลืองอ่อน เพราะมีค่า b^* ต่ำมาก และอยู่ในช่วง 1 - 2 สำหรับชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมผักชี อยู่ในช่วง 2 - 3 สำหรับชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมกะเพราและชะพลู และอยู่ในช่วง 6- 7 สำหรับชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมขึ้นฉ่าย

จากตารางที่ 18 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษาชาสมุนไพร ชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมกะเพรา มีค่า b^* ของเดือนที่ 0 และ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) อย่างไรก็ตาม เมื่อเก็บไว้ระหว่างเดือนที่ 2 - 6 พบว่ามีค่า b^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมชะพลู ผักชี และขึ้นฉ่าย ถึงแม้ว่าค่า b^* จะมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในบางเดือนของการเก็บรักษา แต่ไม่มีแนวโน้มที่ชัดเจน อาจสรุปได้ว่า บรรจุภัณฑ์ไม่มีผลต่อค่า b^* ของชาข้าวกล้องสมุนไพร 3 ชนิดดังกล่าว

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเวลาในการเก็บรักษา พบว่า ชาข้าวกล้องเหนียวคำผสมผักชีที่บรรจุในถุงฟอยล์และกระป๋องอลูมิเนียม มีค่า b^* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) เมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่วนชาข้าวกล้องสมุนไพรชนิดอื่นๆ และในบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ มีค่า b^* ที่มีแนวโน้มว่ามีสีเหลืองเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 15 ค่าความชุ่มชื้นของข้าวกล้องงอกสมุนไพร

อายุ การเก็บ (เดือน)	ค่าความชุ่มชื้น (%)															
	ข้าวกล้องงอกเหนียวค่าผสมกะเพรา				ข้าวกล้องงอกเหนียวค่าผสมชะพลู				ข้าวกล้องงอกเหนียวค่าผสมผักกึ๋				ข้าวกล้องงอกเหนียวค่าผสมขมิ้นผ่าย			
	กล่องกระดาม ^{ms}	ถุงพอยส์ ^{ms}	กระป๋อง ^{ms}	กล่องกระดาม ^{ms}	ถุงพอยส์ ^{ms}	กระป๋อง ^{ms}	กล่องกระดาม ^{ms}	ถุงพอยส์ ^{ms}	กระป๋อง ^{ms}	กล่องกระดาม ^{ms}	ถุงพอยส์ ^{ms}	กระป๋อง ^{ms}	กล่องกระดาม ^{ms}	ถุงพอยส์ ^{ms}	กระป๋อง ^{ms}	
0 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.09±0.00	0.09±0.00	0.09±0.00	0.09±0.00	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.08±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	
1 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00 ^d	0.11±0.00 ^b	0.11±0.00 ^b	0.11±0.00 ^b	0.12±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00	0.11±0.00	
2 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.08±0.00	0.07±0.00	0.07±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00 ^{cd}	0.11±0.00 ^{ab}	0.11±0.00 ^{ab}	0.11±0.00 ^{ab}	0.12±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00	0.11±0.00	
3 ^{ms}	0.11±0.00	0.10±0.00	0.11±0.00	0.07±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.14±0.00	0.12±0.00 ^{abc}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.11±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00	
4 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.10±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00 ^a	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00	0.12±0.00	0.11±0.00	0.12±0.00	
5 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.07±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.11±0.00	0.12±0.00 ^{bcd}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	
6 ^{ms}	0.11±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.07±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.12±0.00	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00 ^{ab}	0.12±0.00	0.12±0.00	0.11±0.00	0.12±0.00	

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b, c และ d กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ms = ค่าเฉลี่ย ไม่มีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 16 ค่า L* ของชาข้าวกล้องสมุนไพร

อายุ การเก็บ (เดือน)	ค่า L*											
	ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา			ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลู			ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี			ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขมิ้น		
	กล้องกระดาก	ถุงพอยต์	กระป๋อง	กล้องกระดาก	ถุงพอยต์	กระป๋อง	กล้องกระดาก	ถุงพอยต์	กระป๋อง	กล้องกระดาก	ถุงพอยต์	กระป๋อง
0	3.53±0.12 ^{ns,ns}	3.53±0.12 ^{ns,ns}	3.53±0.12 ^{ns,ns}	6.07±0.05 ^{c,ns}	6.07±0.05 ^{c,ns}	6.07±0.05 ^{c,ns}	3.17±0.09 ^{ab,ns}	3.17±0.09 ^{ab,ns}	3.17±0.09 ^{ab,ns}	8.69±0.11 ^{ns,ns}	8.69±0.11 ^{ns,ns}	8.69±0.11 ^{ns,ns}
1	3.60±0.09 ^{bc,ns}	3.56±0.11 ^{ns,ns}	3.57±0.15 ^{ns,ns}	6.10±0.04 ^{c,ns}	6.05±0.03 ^{d,ns}	6.07±0.05 ^{c,ns}	3.13±0.06 ^{ab,ns}	3.24±1.15 ^{a,ns}	3.20±0.08 ^{a,ns}	8.58±0.06 ^{b,ns}	8.62±0.05 ^{ns,ns}	8.65±0.07 ^{ns,ns}
2	3.76±0.08 ^{ab,A}	3.44±0.06 ^{ns,B}	3.56±0.08 ^{ns,B}	6.38±0.13 ^{b,A}	6.12±0.03 ^{bc,B}	6.06±0.04 ^{c,B}	3.21±0.09 ^{a,ns}	3.15±0.05 ^{ab,ns}	3.29±0.14 ^{a,ns}	8.62±0.11 ^{b,ns}	8.69±0.03 ^{ns,ns}	8.65±0.05 ^{ns,ns}
3	3.84±0.03 ^{a,A}	3.50±0.06 ^{ns,B}	3.59±0.15 ^{ns,B}	6.44±0.13 ^{b,A}	6.10±0.05 ^{bcd,B}	6.19±0.04 ^{c,B}	3.13±0.10 ^{ab,ns}	3.13±0.02 ^{b,ns}	3.29±0.15 ^{a,ns}	8.65±0.02 ^{ab,ns}	8.66±0.03 ^{ns,ns}	8.64±0.13 ^{ns,ns}
4	3.82±0.21 ^{a,A}	3.48±0.01 ^{ns,B}	3.61±0.14 ^{ns,AB}	6.47±0.06 ^{b,B}	6.05±0.06 ^{cd,C}	6.82±0.02 ^{ab,A}	3.07±0.01 ^{b,B}	3.08±0.02 ^{b,AB}	3.16±0.06 ^{a,A}	8.64±0.10 ^{ab,ns}	8.70±0.03 ^{ns,ns}	8.60±0.05 ^{ns,ns}
5	3.60±0.06 ^{bc,ns}	3.53±0.07 ^{ns,ns}	3.56±0.11 ^{ns,ns}	6.60±0.24 ^{b,A}	6.13±0.02 ^{b,B}	6.85±0.02 ^{a,A}	3.11±0.01 ^{ab,B}	3.11±0.05 ^{b,B}	3.22±0.02 ^{a,A}	8.69±0.03 ^{ab,A}	8.74±0.08 ^{ns,A}	8.61±0.04 ^{ns,B}
6	3.54±0.02 ^{c,ns}	3.49±0.08 ^{ns,ns}	3.60±0.14 ^{ns,ns}	6.85±0.04 ^{a,A}	6.21±0.02 ^{a,B}	6.64±0.26 ^{b,A}	3.15±0.01 ^{ab,B}	3.15±0.03 ^{ab,B}	3.36±0.14 ^{a,A}	8.76±0.03 ^{a,ns}	8.44±0.01 ^{ns,ns}	8.70±0.17 ^{ns,ns}

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b, c และ d กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร A, B และ C กำกับที่แตกต่างกันในแนวนอน ของชาแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05)

ตารางที่ 17 ค่า a* ของชาวอังกฤษในพร

อายุการเก็บ (เดือน)	ค่า a*														
	ชาวอังกฤษวัยค่าผสมกะเพรา				ชาวอังกฤษวัยค่าผสมพะงั่ว				ชาวอังกฤษวัยค่าผสมผักชี				ชาวอังกฤษวัยค่าผสมขึ้นฉ่าย		
	กลองกระต่าย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระต่าย	ถุงพอยล์	กระป๋อง
0	-5.85±0.85 ^{b,ns}	-5.85±0.85 ^{b,ns}	-5.85±0.85 ^{b,ns}	-7.53±0.37 ^{ns,ns}	-7.53±0.37 ^{ns,ns}	-7.53±0.37 ^{ns,ns}	-8.38±0.36 ^{b,ns}	-8.38±0.36 ^{c,ns}	-8.38±0.36 ^{c,ns}	-8.48±0.30 ^{c,ns}	-8.46±0.30 ^{b,ns}	-8.46±0.30 ^{b,ns}	-8.48±0.30 ^{c,ns}	-8.46±0.30 ^{b,ns}	-8.46±0.30 ^{b,ns}
1	-6.07±0.36 ^{ab,ns}	-6.22±0.28 ^{a,ns}	-5.87±1.05 ^{a,ns}	-7.63±0.08 ^{ns,ns}	-6.91±0.05 ^{ns,ns}	-7.52±0.32 ^{ab,ns}	-8.48±0.15 ^{b,ns}	-8.50±0.07 ^{b,ns}	-8.57±0.08 ^{c,ns}	-8.65±0.02 ^{a,ns}	-8.55±0.03 ^{a,ns}	-8.55±0.03 ^{a,ns}	-8.65±0.02 ^{a,ns}	-8.55±0.03 ^{a,ns}	-8.59±0.22 ^{a,ns}
2	-6.51±0.12 ^{ab,A}	-6.14±0.11 ^{a,B}	-6.60±0.07 ^{a,A}	-7.60±0.06 ^{ns,ns}	-7.55±0.03 ^{ns,ns}	-7.51±0.13 ^{b,ns}	-8.43±0.20 ^{b,ns}	-8.47±0.03 ^{b,ns}	-8.42±0.10 ^{c,ns}	-8.64±0.12 ^{a,ns}	-8.60±0.06 ^{a,ns}	-8.55±0.03 ^{a,ns}	-8.64±0.12 ^{a,ns}	-8.60±0.06 ^{a,ns}	-8.55±0.03 ^{a,ns}
3	-6.11±0.34 ^{ab,B}	-6.12±0.07 ^{a,B}	-6.68±0.20 ^{a,A}	-7.59±0.04 ^{ns,B}	-7.63±0.09 ^{ns,B}	-7.77±0.11 ^{ab,A}	-8.74±0.11 ^{a,ns}	-8.55±0.01 ^{ab,ns}	-8.67±0.29 ^{ab,ns}	-8.67±0.08 ^{a,ns}	-8.61±0.06 ^{a,ns}	-8.54±0.05 ^{a,ns}	-8.67±0.08 ^{a,ns}	-8.61±0.06 ^{a,ns}	-8.54±0.05 ^{a,ns}
4	-5.87±0.41 ^{b,B}	-6.01±0.22 ^{a,B}	-6.73±0.10 ^{a,A}	-7.59±0.15 ^{ns,B}	-7.61±0.04 ^{ns,B}	-7.83±0.02 ^{a,A}	-8.73±0.06 ^{a,A}	-8.50±0.07 ^{b,B}	-8.87±0.09 ^{a,A}	-8.59±0.04 ^{ab,ns}	-8.54±0.03 ^{ab,ns}	-8.53±0.07 ^{a,ns}	-8.59±0.04 ^{ab,ns}	-8.54±0.03 ^{ab,ns}	-8.53±0.07 ^{a,ns}
5	-6.57±0.14 ^{ab,A}	-6.11±0.11 ^{a,B}	-6.61±0.17 ^{a,A}	-7.69±0.23 ^{ns,ns}	-7.56±0.03 ^{ns,ns}	-7.76±0.13 ^{ab,ns}	-8.75±0.04 ^{a,A}	-8.54±0.02 ^{ab,B}	-8.78±0.02 ^{ab,A}	-8.58±0.05 ^{ab,ns}	-8.55±0.02 ^{a,ns}	-8.56±0.09 ^{a,ns}	-8.58±0.05 ^{ab,ns}	-8.55±0.02 ^{a,ns}	-8.56±0.09 ^{a,ns}
6	-6.58±0.22 ^{ab,A}	-6.05±0.02 ^{a,B}	-6.60±0.04 ^{a,A}	-7.57±0.01 ^{ns,B}	-7.60±0.03 ^{ns,B}	-7.75±0.12 ^{ab,A}	-8.82±0.14 ^{a,A}	-8.59±0.06 ^{a,B}	-8.81±0.09 ^{ab,A}	-8.51±0.03 ^{b,B}	-8.61±0.04 ^{a,A}	-8.57±0.03 ^{a,B}	-8.51±0.03 ^{b,B}	-8.61±0.04 ^{a,A}	-8.57±0.03 ^{a,B}

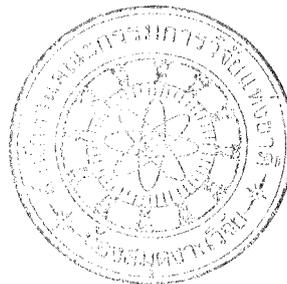
ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b และ c กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง ของแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร A และ B กำกับที่แตกต่างกันในแนวนอน ของขาแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns = ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 18 ค่า b* ของชาว بالغตั้งสมุนไพรร

อายุ การเก็บ (เดือน)	ชาว بالغตั้งสมุนไพรร						ชาว بالغตั้งสมุนไพรร						ชาว بالغตั้งสมุนไพรร					
	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง	กลองกระดาย	ถุงพอยล์	กระป๋อง
0	2.45±0.34 ^{c,ns}	2.45±0.34 ^{ab,ns}	2.45±0.34 ^{c,ns}	2.06±0.15 ^{c,ns}	2.06±0.15 ^{b,ns}	2.06±0.15 ^{b,ns}	1.66±0.25 ^{a,ns}	1.66±0.25 ^{ns,ns}	1.66±0.25 ^{ns,ns}	1.66±0.25 ^{ns,ns}	1.66±0.25 ^{ns,ns}	6.88±0.18 ^{a,ns}	6.87±0.18 ^{a,ns}	6.87±0.18 ^{a,ns}	6.88±0.18 ^{a,ns}	6.87±0.18 ^{a,ns}	6.87±0.18 ^{a,ns}	6.87±0.18 ^{a,ns}
1	2.53±0.16 ^{b,ns}	2.55±0.16 ^{a,ns}	2.61±0.17 ^{b,ns}	2.20±0.08 ^{c,ns}	2.25±0.08 ^{b,ns}	2.12±0.13 ^{b,ns}	1.42±0.12 ^{ab,ns}	1.48±0.19 ^{ns,ns}	1.48±0.19 ^{ns,ns}	1.48±0.19 ^{ns,ns}	1.55±0.16 ^{ns,ns}	6.73±0.17 ^{ab,ns}	6.73±0.03 ^{ab,ns}	6.73±0.03 ^{ab,ns}	6.73±0.17 ^{ab,ns}	6.80±0.12 ^{a,ns}	6.80±0.12 ^{a,ns}	6.80±0.12 ^{a,ns}
2	2.69±0.14 ^{ab,A}	2.45±0.09 ^{ab,B}	2.77±0.07 ^{ab,A}	2.31±0.04 ^{b,A}	2.32±0.04 ^{ab,A}	2.18±0.03 ^{b,B}	1.33±0.04 ^{ab,B}	1.49±0.06 ^{ns,A}	1.49±0.06 ^{ns,A}	1.49±0.06 ^{ns,A}	1.45±0.04 ^{ns,A}	6.83±0.02 ^{ab,A}	6.73±0.02 ^{ab,B}	6.73±0.02 ^{ab,B}	6.83±0.02 ^{ab,A}	6.75±0.07 ^{a,B}	6.75±0.07 ^{a,B}	6.75±0.07 ^{a,B}
3	2.66±0.14 ^{ab,B}	2.43±0.02 ^{ab,C}	2.90±0.13 ^{a,A}	2.43±0.07 ^{a,A}	2.34±0.05 ^{ab,A}	2.16±0.13 ^{b,B}	1.41±0.13 ^{ab,ns}	1.50±0.06 ^{ns,ns}	1.50±0.06 ^{ns,ns}	1.50±0.06 ^{ns,ns}	1.55±0.09 ^{ns,ns}	6.91±0.03 ^{a,A}	6.77±0.04 ^{a,B}	6.77±0.04 ^{a,B}	6.91±0.03 ^{a,A}	6.78±0.03 ^{a,B}	6.78±0.03 ^{a,B}	6.78±0.03 ^{a,B}
4	2.73±0.09 ^{ab,A}	2.42±0.01 ^{ab,B}	2.74±0.04 ^{ab,A}	2.46±0.01 ^{a,A}	2.26±0.15 ^{ab,B}	2.46±0.04 ^{a,A}	1.49±0.20 ^{a,ns}	1.53±0.03 ^{ns,ns}	1.53±0.03 ^{ns,ns}	1.53±0.03 ^{ns,ns}	1.53±0.06 ^{ns,ns}	6.84±0.01 ^{ab,A}	6.70±0.05 ^{ab,B}	6.70±0.05 ^{ab,B}	6.84±0.01 ^{ab,A}	6.50±0.04 ^{b,C}	6.50±0.04 ^{b,C}	6.50±0.04 ^{b,C}
5	2.73±0.02 ^{ab,A}	2.43±0.04 ^{ab,B}	2.74±0.06 ^{ab,A}	2.47±0.08 ^{a,ns}	2.27±0.04 ^{ab,ns}	2.44±0.13 ^{a,ns}	1.30±0.23 ^{ab,ns}	1.53±0.05 ^{ns,ns}	1.53±0.05 ^{ns,ns}	1.53±0.05 ^{ns,ns}	1.50±0.05 ^{ns,ns}	6.75±0.09 ^{ab,ns}	6.62±0.11 ^{b,ns}	6.62±0.11 ^{b,ns}	6.75±0.09 ^{ab,ns}	6.53±0.15 ^{b,ns}	6.53±0.15 ^{b,ns}	6.53±0.15 ^{b,ns}
6	2.76±0.04 ^{a,A}	2.37±0.05 ^{b,B}	2.80±0.06 ^{ab,A}	2.54±0.03 ^{a,A}	2.34±0.60 ^{a,B}	2.55±0.04 ^{a,A}	1.15±0.10 ^{b,B}	1.55±0.03 ^{ns,A}	1.55±0.03 ^{ns,A}	1.55±0.03 ^{ns,A}	1.51±0.07 ^{ns,A}	6.69±0.15 ^{b,ns}	6.74±0.08 ^{ab,ns}	6.74±0.08 ^{ab,ns}	6.69±0.15 ^{b,ns}	6.65±0.10 ^{ab,ns}	6.65±0.10 ^{ab,ns}	6.65±0.10 ^{ab,ns}



ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b และ c กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร A, B และ C กำกับที่แตกต่างกันในแนวอนของขาแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns = ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

1.4 ผลการทดสอบทางจุลชีววิทยา

เมื่อนำซาช้าวกถ้องเหนียวค้ำผสมกะเพรา ซาช้าวกถ้องเหนียวค้ำผสมชะพลู ซาช้าวกถ้องเหนียวค้ำผสมขึ้นฉ่าย และซาช้าวกถ้องเหนียวค้ำผสมผักชี ในอัตราส่วน 3:1 มาเก็บรักษาในกล่องกระดาษ ถุงฟอยด์ และกระป๋องอลูมิเนียม ที่อุณหภูมิห้อง (25 - 35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน นำมาทดสอบทางจุลชีววิทยา โดยทดสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และรา ทุกๆ 1 เดือน ผลแสดงดังตารางที่ 19 – 20 ซึ่งพบว่าทั้งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และราพบในซาช้าวกถ้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดในทุกเดือนของการเก็บรักษาจำนวน น้อยกว่า 1 log CFU/g หรือไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่อง ซาใบหม่อน (มผช. 30/2546) (ภาคผนวก ก) ทั้งนี้ เนื่องจากซาช้าวกถ้องเหนียวค้ำได้ผ่านการอบจนมีความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 10% และสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ผ่านการอบจนความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 7% ซึ่งความชื้นดังกล่าวในผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ประกอบกับกระบวนการผลิตได้มีการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นอย่างดี

ตารางที่ 19 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในซาช่าวกถ้องเหนียวคำสมขุนไพรระหว่างการรักษา 6 เดือนที่อุณหภูมิต่ำ

อายุ การเก็บ (เดือน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)															
	ซาช่าวกถ้องเหนียวคำสมกะเพรา				ซาช่าวกถ้องเหนียวคำสมชะพลู				ซาช่าวกถ้องเหนียวคำสมผักชี				ซาช่าวกถ้องเหนียวคำสมจีน่าย			
	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	
0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	

ตารางที่ 20 ปริมาณเชื้อตและราที่พบในขาข้างต้องเหนียวค่าสมบูรณ์ไประหว่างการเก็บรักษานาน 6 เดือนที่อุณหภูมิห้อง

อายุ การเก็บ (เดือน)	ปริมาณเชื้อตและรา (log CFU/กรัม)											
	ขาข้างต้องเหนียวค่าสมบูรณ์			ขาข้างต้องเหนียวค่าสมบูรณ์			ขาข้างต้องเหนียวค่าสมบูรณ์			ขาข้างต้องเหนียวค่าสมบูรณ์		
	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง	กล่องกระดาษ	ถุงพอยส์	กระป๋อง
0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

ตอนที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของชาข้าวกล้องสมุนไพร

นำผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด คือชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลู ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่าย และชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี มาทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มาร่วมงานรับพระราชทานปริญญาบัตรที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 400 คน โดยการทดสอบแบบ Central Location Test นำเสนอตัวอย่างชาข้าวกล้องสมุนไพรพร้อมแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลด้าน อายุ การศึกษา รายได้ อาชีพของผู้บริโภค ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ราคาของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยบรรจุ และแนวโน้มการซื้อผลิตภัณฑ์หากมีชาข้าวกล้องสมุนไพรจำหน่าย ผลแสดงดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ทดสอบชิมทั่วไปจำนวน 400 คน

2.1.1 ข้อมูลผู้ทดสอบ

ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างชาข้าวกล้องสมุนไพรเป็นเพศชาย 166 คน และเป็นเพศหญิง 234 คน โดยมีช่วงอายุ 16 - 25 ปี จำนวน 93 คน, 26 - 35 ปี จำนวน 64 คน, 36 - 45 ปี จำนวน 82 คน, 46 - 55 ปี จำนวน 102 คนและ 56 ปีขึ้นไป จำนวน 59 คน ประกอบอาชีพ เป็นนิสิต / นักศึกษา จำนวน 77 คน, เป็นข้าราชการ จำนวน 61 คน, เป็นพนักงานเอกชน จำนวน 39 คน, เป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 21 คน, เป็นเกษตรกร จำนวน 106 คน, เป็นคนรับจ้าง จำนวน 54 คน และเป็นแม่บ้าน จำนวน 42 คน ซึ่งมีรายได้ต่อเดือนของครอบครัว น้อยกว่า 6,000 บาท จำนวน 48 คน, 6,001 – 9,000 บาท จำนวน 151 คน, 9,001 – 12,000 บาท จำนวน 40 คน, 12,001 – 15,000 บาท จำนวน 56 คน, 15,001 – 18,000 บาท จำนวน 42 คน และมากกว่า 18,000 บาท จำนวน 63 คน มีสภาพการอยู่อาศัยแบบคนเดียว จำนวน 65 คน, ครอบครัว จำนวน 247 คน และอยู่ร่วมกับผู้อื่น จำนวน 88 คน และจบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 112 คน, มัธยมศึกษา (ม.3) จำนวน 57 คน, มัธยมปลาย (ม.6)/ปวช. จำนวน 71 คน อนุปริญญา/ปวส. จำนวน 42 คน, ปริญญาตรี จำนวน 106 คน และสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 12 คน

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพร

ผู้ทดสอบชิมทั้ง 400 คน ไม่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพร

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนา

ผู้ทดสอบชิมทั้ง 400 คน เคยรู้จักข้าวกล้องและสมุนไพรหรือทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้าวกล้องและสมุนไพร และเคยรับประทานข้าวกล้องและสมุนไพร นอกจากนี้ ผู้ทดสอบชิมทั้ง 400 คน มีความสนใจหากมีการนำข้าวกล้องและสมุนไพรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรและจำหน่ายทางการค้า โดยเหตุผลที่สนใจหากมีการนำข้าวกล้องและสมุนไพรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพร คือ ความแปลกใหม่ จำนวน 104 คน และคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 296 คน

12.1.4 ข้อมูลของลักษณะผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรที่ผู้บริโภคต้องการ

ลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ผู้บริโภคต้องการในผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรคือ รสชาติ จำนวน 136 คน, คุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 195 คน, กลิ่น จำนวน 59 คน และ สี / ลักษณะปรากฏ จำนวน 10 คน ส่วนลักษณะภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรที่ชอบประกอบด้วย บรรจุถุงพลาสติก จำนวน 11 คน, บรรจุขวดพลาสติกชนิดใส จำนวน 18 คน, บรรจุขวดพลาสติกชนิดขุ่น จำนวน 38 คน, บรรจุขวดแก้ว จำนวน 146 คน และบรรจุอะลูมิเนียมฟอยด์ จำนวน 187 คน โดยน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยบรรจุที่คิดว่าเหมาะสมในผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรคือ 100 - 150 กรัม จำนวน 131 คน, 151 - 200 กรัม จำนวน 97 คน, 201 - 250 กรัม จำนวน 112 คน, 251 - 300 กรัม จำนวน 30 คน, 301 - 350 กรัม จำนวน 13 คน และมากกว่า 350 กรัม จำนวน 17 คน โดยหากมีการกำหนดราคาขายต่อหนึ่งหน่วยบรรจุราคา que คิดว่าเหมาะสมและเต็มใจที่จะซื้อคือ 30 - 50 บาท จำนวน 183 คน, 51 - 70 บาท จำนวน 128 คน, 71 - 90 บาท จำนวน 32 คน, 91 - 110 บาท จำนวน 17 คน, 111 - 130 บาท จำนวน 29 คน และ 131 - 150 บาท จำนวน 11 คน ส่วนปัจจัยที่สำคัญที่สุด ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพรได้แก่ ราคา จำนวน 203 คน, คุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 135 คน, ชนิดของภาชนะบรรจุและวิธีการบรรจุ จำนวน 10 คน, ปริมาณบรรจุต่อหนึ่งหน่วยบรรจุ จำนวน 14 คน, สถานที่จำหน่าย จำนวน 17 คน และความสะดวกสบาย จำนวน 21 คน

2.2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด โดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 400 คน แสดงดังตารางที่ 21 คะแนนความชอบด้านสี ความใส และความรู้สึกในลำคอเมื่อกลืน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ในขณะที่ คะแนนความชอบด้าน กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายและชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่สูงกว่าคะแนนความชอบด้านกลิ่นของชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชีและชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลูอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพราได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงกว่าชาข้าวกล้องเหนียวดำชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมขึ้นฉ่ายและชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมชะพลู ส่วนคะแนนความชอบรวมพบว่าชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมผักชี ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงกว่าชาข้าวกล้องเหนียวดำชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นชาข้าวกล้องเหนียวดำผสมกะเพรา

อย่างไรก็ตาม คะแนนความชอบของทุกคุณลักษณะที่ทดสอบของชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง - ชอบมาก ดังนั้นสรุปได้ว่าชาข้าวกล้องสมุนไพรทั้ง

4 ชนิดได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคจำนวน 400 คนเป็นอย่างดี อีกทั้งยังสนใจที่จะซื้อมารับริโภคถ้ามีการจำหน่าย ซึ่งจัดได้ว่ามีความเป็นไปได้สูงสำหรับการผลิตในเชิงการค้า

ตารางที่ 21 คะแนนความชอบของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 400 คนต่อผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพร

ชาข้าวกล้องสมุนไพร	คะแนนความชอบ					
	สี ^{ns}	ความใส ^{ns}	กลิ่น	ความรู้สึกลิ้น ลำคอเมื่อกลิ่น ^{ns}	รสชาติ	ความชอบรวม
ชาข้าวกล้องเหนียวดำ ผสมผักชี	7.56±0.95	7.52±1.05	7.54±1.06 ^b	7.12±1.06	7.25±1.05 ^{ab}	7.33±0.92 ^a
ชาข้าวกล้องเหนียวดำ ผสมขึ้นฉ่าย	7.54±0.90	7.52±0.94	7.71±1.00 ^a	7.26±1.05	7.06±0.96 ^b	7.17±0.91 ^{bc}
ชาข้าวกล้องเหนียวดำ ผสมกะเพรา	7.63±0.87	7.58±1.00	7.58±0.93 ^a	7.20±1.05	7.43±3.61 ^a	7.30±0.95 ^{ab}
ชาข้าวกล้องเหนียวดำ ผสมชะพลู	7.58±0.98	7.53±1.03	7.49±1.06 ^b	7.11±1.02	7.09±0.96 ^b	7.05±0.98 ^c

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษร a, b และ c กำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตอนที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย

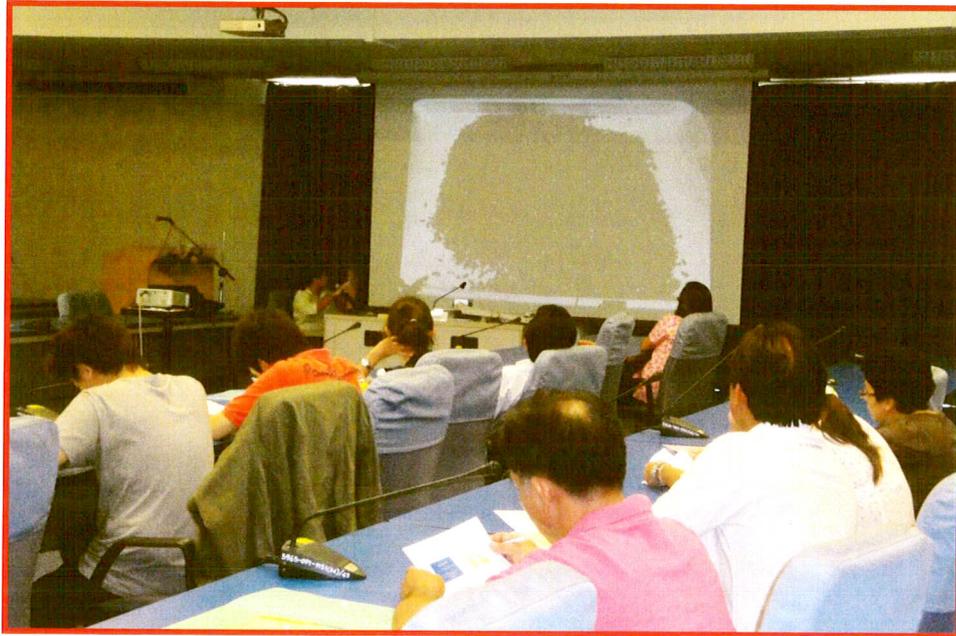
ทำการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาข้าวกล้องสมุนไพร” แก่เกษตรกรผู้ประกอบการโรงสี กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน จังหวัดพิษณุโลก และผู้ที่สนใจทั่วไป จำนวน 30 คน ในวันพฤหัสบดีที่ 8 เมษายน 2553 ณ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีกำหนดการและเอกสารประกอบการอบรมแสดงดังภาคผนวก ก และจากการประเมินพบว่าผู้เข้าร่วมอบรมให้คะแนนความพึงพอใจทั้งในรูปแบบการอบรมและเนื้อหาในระดับดีมาก โดยภาพบรรยากาศระหว่างการอบรมทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการแสดงดังภาพที่ 12 - 19



ภาพที่ 12 ภาพหมู่ในพิธีเปิดการอบรมเรื่องการปรับปรุงกลิ่นหลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 และชยันนาท1ให้ใกล้เคียงข้าวขาวดอกมะลิ105 และเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวก้าวต้องสมุนไพร



ภาพที่ 13 บรรยากาศการอบรมภาคบรรยาย



ภาพที่ 14 การบรรยายวิธีการผลิตชาข้าวกล้องสมุนไพร



ภาพที่ 15 บรรยายการอบรมภาคปฏิบัติการ



ภาพที่ 16 สมุนไพรที่นำมาทำชาสมุนไพร



ภาพที่ 17 การเตรียมสมุนไพรสำหรับทำชาสมุนไพร



ภาพที่ 18 การซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพร



ภาพที่ 19 การทดสอบชิมชาสมุนไพร