

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระที่เสริมในผลิตภัณฑ์หมูหวาน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 (100 และ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อและไขมัน) กลุ่มเสริมบีเอชที ร้อยละ 0.1 (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเนื้อและไขมัน) จากนั้นบรรจุ สภาวะไม่สุญญากาศและสุญญากาศ เก็บที่อุณหภูมิห้อง นำตัวอย่างวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ราและยีสต์ ค่าการออกซิเดชัน (TBAR) ค่า water activity (A_w) เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%MC) และ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

4.1 ศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูหวาน

จากการศึกษาคุณภาพด้านจุลินทรีย์หมูหวานในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้สารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1 และ 0.2 รวมถึงกลุ่มที่ใช้ BHT ร้อยละ 0.1 บรรจุแบบไม่สุญญากาศ (ตารางที่ 4.1) พบว่า การเติมสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total microbial count) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดใน 4 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในทุกกลุ่มใกล้เคียงกัน ได้แก่ 3.450, 3.337, 3.333 และ 3.843 log cfu/g ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสารต้านอนุมูลอิสระไม่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ส่วนหมูหวานที่บรรจุแบบสุญญากาศ (ตารางที่ 4.2) พบว่า การเติมสารต้านออกซิเดชันและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total microbial count) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดใน 4 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด เป็น 3.183, 3.380, 4.190 และ 3.645 log cfu/g ตามลำดับ แต่ทั้งหมดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งแช่แข็ง (มผช. 103 / 2546) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งเช่นกัน โดยกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^5 หรือ 5 log cfu/g สอดคล้องกับการทดลองของ ณัฐนันท์ มณีนิล (2554) ที่ทำการศึกษาผลของสารสกัดชาเขียวต่อคุณภาพเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อเจอร์กี้ พบว่าสารสกัดชาเขียวที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีผลต่อการลดลงของเชื้อจุลินทรีย์รวม ($P > 0.05$) แต่เมื่อระยะเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อเจอร์กี้มากขึ้น พบการเพิ่มขึ้นของเชื้อตามไปด้วย เนื่องจากสารสกัดชาเขียวไม่ได้สัมผัสกับเชื้อเพียงอย่างเดียวแต่สารส่วนหนึ่งจะไปจับกับ organic matter โปรตีน ไขมันต่างๆ ที่อยู่ในเนื้อ ทำให้สารที่

จะจับกับเชื้อจุลินทรีย์มีจำนวนน้อยลงสารสกัดจึงไม่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้เพราะจุลินทรีย์ที่ไม่ได้ถูกสารจับจะมีชีวิตรอดและอาจเพิ่มปริมาณขึ้นอีกเมื่อเชื้อสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ (คมแข พิลาสสมบัติ. 2540) นอกจากนี้ Kim, H.S. et al. (2012) ศึกษาการเติมผงมะเขือเทศ (tomato powder) ปริมาณ 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในเจอร์กี้สันนอกหมู (pork loin jerky) ที่บรรจุในสภาวะมีอากาศ เก็บที่อุณหภูมิห้อง พบว่าการเติมผงมะเขือเทศในทุกทรีตเมนต์มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่าชุดควบคุม เนื่องจากการเติมผงมะเขือเทศนั้นมีส่วนทำให้ค่า A_w ลดลง อยู่ระหว่าง 0.63 - 0.75 ต่ำกว่า 0.90 จึงทำให้จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียไม่สามารถเจริญเติบโตได้จากการศึกษาใน in vitro ของสุการ์ตัน น้อยผาและอุบลรัตน์ สิริภัทราวรรณ (2009) แปรปริมาณความเข้มข้นชาเขียว 4 ระดับ คือ 2, 5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความสามารถในการต้านจุลินทรีย์ โดยวิธี agar diffusion พบว่า สามารถยับยั้ง *S.aureus* ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ *E.coli* และสามารถยับยั้งการเจริญของ *P.fluorescens* และ *S.Enteritidis* ได้เล็กน้อย และพบว่าสามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก (*S.aureus*) ได้ดีกว่าแกรมลบ (*E.coli*, *P.fluorescens* และ *S.Enteritidis*) เนื่องจากผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมลบประกอบด้วย lipoprotein, lipopolysaccharide, pimilic amino acid และมีเยื่อหุ้มด้านนอก (external membrane)

ตารางที่ 4.1 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ

Treatment	Total microbial count (log cfu/g.)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	3.485 ^{a,x} ± 2.12	3.094 ^{a,x} ± 0.98	3.450 ^{a,x} ± 0.56
GT 0.1%	3.588 ^{a,x} ± 0.90	3.132 ^{a,x} ± 0.02	3.337 ^{a,x} ± 0.52
GT 0.2%	4.380 ^{a,x} ± 1.94	2.704 ^{a,x} ± 0.79	3.333 ^{a,x} ± 0.61
BHT 0.1%	3.934 ^{a,x} ± 1.09	3.470 ^{a,x} ± 1.27	3.843 ^{a,x} ± 1.04
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1	
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2	
^{a, b, c} อักษรต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			
^{x, y, z} อักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			

ตารางที่ 4.2 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อจำนวนจุลินทรีย์รวมของผลิตภัณฑ์หมูหวาน ภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ

Treatment	Total Microbial count (log CFU/g)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	2.913 ^{a,x} ± 1.11	2.823 ^{a,x} ± 0.52	3.183 ^{a,x} ± 0.32
GT 0.1%	2.647 ^{a,x} ± 0.47	3.037 ^{ab,x} ± 0.29	3.380 ^{a,x} ± 0.20
GT 0.2%	2.637 ^{a,x} ± 1.03	2.505 ^{a,x} ± 1.07	4.190 ^{a,x} ± 1.12
BHT 0.1%	3.690 ^{a,x} ± 0.60	2.877 ^{a,x} ± 0.51	3.645 ^{a,x} ± 0.35

Control คือ กลุ่มควบคุม

GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1

GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.3 ศึกษาผลของสารต้านออกซิเดชั่นและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนยีสต์และราของหมูหวาน

จากการศึกษาจำนวนยีสต์และราในหมูหวาน พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้สารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1 และ 0.2 รวมถึงกลุ่มที่ใช้ BHT ร้อยละ 0.1 บรรจุแบบไม่สุญญากาศ จะเห็นว่าการเติมสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อจำนวนยีสต์และราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยจำนวนยีสต์และรา 4 กลุ่มการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนยีสต์และราในทุกกลุ่มใกล้เคียงกัน ได้แก่ 2.099, 1.561, 2.113 และ 2.180 log cfu/g ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) ส่วนหมูหวานที่บรรจุแบบสุญญากาศ (ตารางที่ 4.4) พบว่า การเติมสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อจำนวนยีสต์และรา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยไม่พบยีสต์และราในสัปดาห์แรก แต่สัปดาห์ที่ 2 และ 4 พบการเพิ่มของยีสต์และราในทุกกลุ่ม ได้แก่ 2.093, 1.910, 1.530 และ 2.067 log cfu/g ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสารต้านออกซิเดชั่นไม่สามารถยับยั้งยีสต์และราได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามหมูหวานทั้งหมดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งแช่เย็น (มผช.103 / 2546) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง โดยกำหนดจำนวนยีสต์และราต้องน้อยกว่า 500 cfu/g หรือ 2.70 log cfu/g สอดคล้องกับการทดลองของ คมแข พิลาสสมบัติ (2553) รายงานว่า การเติมสารสกัดชาเขียวในผลิตภัณฑ์เนื้อเจอร์กี้ 0.1 และ 0.2% ไม่มีผลต่อการลดลงของจำนวนยีสต์และราแต่เมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้นพบการเพิ่มของจำนวนยีสต์และรา ส่วนที่ 0.3% เมื่อเก็บนาน 6 สัปดาห์ พบจำนวนยีสต์และราน้อยกว่าที่ 0.1 และ 0.2% เนื่องจากประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้และชนิดจุลินทรีย์ที่

ปนเปื้อนในตัวอย่าง (นิพนธ์ ลิ้มสงวน. 2547) และจำนวนยีสต์และราของหมูหวานที่บรรจุแบบสุญญากาศมีจำนวนน้อยกว่าที่บรรจุแบบไม่สุญญากาศในทุกตัวอย่างตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ทั้งนี้เนื่องจากยีสต์และราเป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญ การบรรจุแบบที่มีการดูดอากาศทำให้ภายในมีสถานะเป็นสุญญากาศ จึงส่งผลให้ลดการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ได้ (สมณฑา วัฒนสินธุ์. 2545)

ตารางที่ 4.3 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อจำนวนยีสต์และราของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ

Treatment	จำนวนยีสต์และรา (log cfu/g)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	3.29 ^{a,x} $\pm$ 1.49	2.153 ^{a,x} $\pm$ 0.24	2.099 ^{a,x} $\pm$ 0.09
GT 0.1%	2.838 ^{a,x} $\pm$ 0.05	1.961 ^{ab,x} $\pm$ 0.73	1.561 ^{a,x} $\pm$ 0.62
GT 0.2%	2.856 ^{a,x} $\pm$ 0.63	2.347 ^{a,x} $\pm$ 0.24	2.113 ^{a,x} $\pm$ 0.05
BHT	3.031 ^{a,x} $\pm$ 0.98	1.992 ^{a,x} $\pm$ 0.32	2.180 ^{a,x} $\pm$ 0.14
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1	
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2	
a, b, c อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			
x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			

ตารางที่ 4.4 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อจำนวนยีสต์และราของหมูหวาน ภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ

Treatment	Yeast and Mold (log CFU/g)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	ND	1.263 ^{a, x} ± 1.05	2.093 ^{a, x} ± 0.81
GT 0.1%	ND	1.183 ^{a, x} ± 0.56	1.910 ^{a, x} ± 0.48
GT 0.2%	ND	1.460 ^{a, x} ± 0.01	1.530 ^{a, x} ± 0.42
BHT 0.1%	ND	1.297 ^{a, x} ± 0.43	2.067 ^{a, x} ± 0.60
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1	
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2	
ND คือ จำนวนยีสต์และราที่มีค่าน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม			
^{a, b, c} อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			
^{x, y, z} อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			

4.4 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการออกซิเดชันของไขมันของหมูหวาน

จากการศึกษาค่าการออกซิเดชันของไขมัน (TBARs : mg. of MDA, g. sample) ของหมูหวานในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ชาเขียว ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 รวมถึงกลุ่มที่ใช้ BHT ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 เพื่อดำเนินการออกซิเดชันของไขมันในหมูหวานที่บรรจุแบบไม่สุญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.5) พบว่า สัปดาห์ที่ 0 ของทุกกลุ่มทดลองมีค่าการออกซิเดชันของไขมันน้อยที่สุด โดยหมูหวานที่เสริม BHT มีค่า TBA เท่ากับ 23.48 ในสัปดาห์ที่ 2 สารสกัดชาเขียวที่ ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 มีค่า TBA ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งจะเห็นว่าสารสกัดชาเขียวมีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ แม้จะใช้ในความเข้มข้นต่ำ (Perumalla, A.V.S. and N.S. Hettiarachchy. 2011) ซึ่งในชาเขียวมีสาร Alkaloids, Saponins, Tannins, Cathechin และ Poliphenols โดยสารประกอบหลักที่พบ คือ คาเทชิน (Catechins) (Mbata, T.I. 2008) สามารถจับกับธาตุเหล็กที่เป็นองค์ประกอบของไมโอโกลบินในเนื้อสัตว์ทำให้สามารถชะลอการเกิดออกซิเดชันได้ (Mitsumoto, M. et al. 2005) จึงสามารถช่วยลดการเหม็นหืนเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Mbata, T.I. 2008)

เมื่อพิจารณาการเสริมสารต้านอนุมูลอิสระจะเห็นว่าการเสริมชาเขียวทั้งที่ระดับ ร้อยละ 0.1, 0.2 และ BHT มีประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมทั้งระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 2 และ 4 สัปดาห์ และยังพบว่า BHT มีประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันของไขมันได้ดีที่สุดทั้งระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 2 และ 4 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 48.32 และ 34.80 (ตารางที่ 4.5) อย่างไรก็ตาม BHT ก็เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในบรรดาสารสกัดชาเขียว เนื่องจาก BHT มีประสิทธิภาพในการละลายน้ำได้ดีกว่าสารสกัดจากธรรมชาติ (Lara, M.S. et al. 2011)

ส่วนค่าการออกซิเดชันของไขมันของหมูหวานในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมชาเขียว ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 รวมถึงกลุ่มที่เสริม BHT ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ที่บรรจุแบบสุญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.6) พบว่า สัปดาห์ที่ 0 ของทุกกลุ่มทดลองมีค่าการออกซิเดชันของไขมันน้อยที่สุด เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการบดผสมซึ่งจะทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสกับออกซิเจนและเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาออกซิเดชันที่พบในอาหาร เช่น เอนไซม์ไลเปส หรือเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสยังคงมีกิจกรรมอยู่ในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ค่า TBA ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อพิจารณาการเสริมสารต้านอนุมูลอิสระจะเห็นว่าการเสริมชาเขียวทั้งที่ระดับ ร้อยละ 0.1 และ 0.2 มีประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันได้ไม่แตกต่างกลุ่มควบคุม ($p > 0.05$) ทั้งระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 2 และ 4 สัปดาห์

โดยหมูหวานที่เสริม BHT มีประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันที่ระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 0, 2 และ 4 สัปดาห์ มีค่า TBA เท่ากับ 17.393, 34.340 และ 32.507

จากผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบหมูหวานที่เก็บรักษาสภาพบรรจุแบบสุญญากาศกับไม่สุญญากาศ พบว่าหมูหวานที่บรรจุแบบสุญญากาศมีค่าการออกซิเดชันของไขมันต่ำกว่า ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในสภาวะที่มีออกซิเจนจะเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันมากขึ้นด้วย (Juntachote, T. et al. 2006)

ตารางที่ 4.5 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการออกซิเดชันของไขมันของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ

Treatment	ค่า TBA (mg MDA/ kg meat)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	80.88 ^{b,x} ± 41.77	269.28 ^{a,x} ± 21.75	278.16 ^{a,x} ± 61.09
GT 0.1%	72.05 ^{b,x} ± 38.91	188.29 ^{a,y} ± 20.48	226.52 ^{a,x} ± 11.59
GT 0.2%	97.58 ^{b,x} ± 15.36	158.98 ^{ab,y} ± 15.36	214.25 ^{a,x} ± 43.48
BHT 0.1%	23.48 ^{b,x} ± 8.35	48.32 ^{a,z} ± 4.64	34.80 ^{b,y} ± 2.54

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันแนวดิ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4.6 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการออกซิเดชันของไขมันของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ

Treatment	ค่า TBA (mg MDA/ kg meat)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	50.500 ^{b,x} ± 4.52	138.897 ^{a,x} ± 13.04	199.787 ^{a,x} ± 51.53
GT 0.1%	60.757 ^{c,x} ± 25.95	127.860 ^{b,x} ± 11.76	168.053 ^{a,x} ± 12.88
GT 0.2%	73.803 ^{b,x} ± 34.03	136.723 ^{ab,x} ± 26.29	190.183 ^{a,x} ± 60.44
BHT 0.1%	17.393 ^{b,y} ± 5.53	34.340 ^{a,y} ± 10.46	32.507 ^{a,y} ± 2.84

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันแนวดิ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

4.5 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่า Water activity (A_w) ของ หมูหวาน

จากการทดลองหมูหวานสภาวะบรรจุที่ไม่สุญญากาศ (ตารางที่ 4.7) เมื่อพิจารณา ระยะเวลาการเก็บ 0, 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าหมูหวานกลุ่มควบคุมมีค่า Water Activity (A_w) 0.774, 0.778 และ 0.771 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าทุกทรีตเมนต์ และพบว่า การเสริมสารสกัดชาเขียว 0.2% มีค่า A_w 0.771, 0.733 และ 0.739 โดยต่ำสุดกว่าทุกทรีตเมนต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บ (ตารางที่ 4.7) ส่วน ค่า Water activity (A_w) ของหมูหวานสภาวะบรรจุสุญญากาศทั้ง 4 กลุ่ม พบว่าการเติม สารต้านออกซิเดชั่นและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.8) ไม่มีผลต่อ ค่า Water Activity (A_w) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งค่า Water activity (A_w) ของทุกทรีตเมนต์ อยู่ระหว่าง 0.70 ถึง 0.78 โดยเป็นช่วงของผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งแห้ง ที่มีค่า Water Activity (A_w) อยู่ในช่วง 0.6 – 0.9 (Chen, W.S. et al. 2004) มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นลดความเสี่ยงจากการ ปนเปื้อนยีสต์และรา เนื่องจากว่าค่า Water activity (A_w) เป็นปัจจัยที่ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเป็นช่วงที่จุลินทรีย์ใช้น้ำในการทำปฏิกิริยาทางเคมีและใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้เพียง เล็กน้อยเท่านั้น ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งแห้งมีคุณสมบัติในการคงตัวดี ไม่เสื่อมเสียได้ง่าย และทำ ให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นสูงเนื่องจากมีน้ำมากขึ้นทำให้อาหารเกิดการพองตัวมีพื้นที่ผิวส่งผลให้ ตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถเข้าไปสัมผัสกับอาหารจึงทำให้เกิดปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้น (คงวุฒิ นิรันตสุข. 2549)

ตารางที่ 4.7 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่า Water Activity (A_w) ของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ

Treatment	Water activity (A_w)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	0.774 ^{b,x} $\pm$ 0.002	0.778 ^{a,x} $\pm$ 0.001	0.771 ^{c,x} $\pm$ 0.003
GT 0.1%	0.742 ^{a,y} $\pm$ 0.002	0.744 ^{a,y} $\pm$ 0.005	0.746 ^{a,y} $\pm$ 0.002
GT 0.2%	0.771 ^{ab,z} $\pm$ 0.002	0.733 ^{b,z} $\pm$ 0.004	0.739 ^{a,z} $\pm$ 0.004
BHT 0.1%	0.744 ^{a,z} $\pm$ 0.001	0.742 ^{a,y} $\pm$ 0.002	0.743 ^{a,yz} $\pm$ 0.002

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

^{a, b, c,} อักษรต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

^{x, y, z} อักษรต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อค่า Water Activity (A_w) ของผลิตภัณฑ์หมูหวาน ภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ

sample	Water activity (A_w)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	0.732 ^{a,x} $\pm$ 0.019	0.751 ^{a,x} $\pm$ 0.034	0.716 ^{a,x} $\pm$ 0.033
GT 0.1%	0.744 ^{a,x} $\pm$ 0.018	0.758 ^{a,x} $\pm$ 0.008	0.735 ^{a,x} $\pm$ 0.016
GT 0.2%	0.753 ^{a,x} $\pm$ 0.033	0.750 ^{a,x} $\pm$ 0.031	0.729 ^{a,x} $\pm$ 0.032
BHT 0.1%	0.729 ^{a,x} $\pm$ 0.038	0.737 ^{a,x} $\pm$ 0.031	0.706 ^{a,x} $\pm$ 0.031

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.6 ผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าความชื้นของหมูหวาน

จากการทดลองหมูหวานสภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ (ตารางที่ 4.9) เมื่อพิจารณาระยะเวลาการเก็บ 0 สัปดาห์ พบว่าหมูหวานกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 24.487 ซึ่งไม่แตกต่างจากหมูหวานที่เสริมสารสกัดชาเขียวที่ 0.1 และ 0.2% ส่วนที่ระยะเวลาการเก็บนาน 2 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น ต่ำที่สุด 22.917 กว่าหมูหวานที่เสริมสารสกัดชาเขียวที่ 0.1, 0.2% และ BHT 0.1% เมื่อเก็บนาน 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 22.887 ต่ำที่สุดกว่าหมูหวานที่เสริมสารสกัดชาเขียวที่ 0.1, 0.2% และ BHT 0.1% แต่เมื่อพิจารณาการเสริมสารสกัดชาเขียวทั้ง 0.1, 0.2% และ BHT เทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของหมูหวานสภาวะบรรจุแบบสุญญากาศทั้ง 4 กลุ่ม พบว่าการเติมสารต้านออกซิเดชันและระยะเวลาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.10) ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของทุกทรีตเมนต์ อยู่ระหว่าง 21.45 ถึง 25.93 โดยเป็นช่วงความชื้นของผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งแห้ง อยู่ในช่วง 15 – 55% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Chen, W.S. et al (2004) ได้ศึกษาค่าความชื้นของหมูหวานที่ทำให้สุกโดยการอบที่ 150 องศาเซลเซียส พบว่าค่าความชื้น 23.4 A_w 0.74 แต่เมื่ออบที่ 200 องศาเซลเซียส มีค่าความชื้น 19.6 A_w 0.72 ซึ่งการทำแห้งจะมีผลทำให้ลดค่าความชื้นและ A_w ส่วน Su, H.P. and C.W. Lin.(1988) รายงานว่าผลิตภัณฑ์เนื้อแผ่นจะมีค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 19.5 – 20.6% A_w อยู่ระหว่าง 0.72 – 0.75

ตารางที่ 4.9 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อความชื้นของหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ

Treatment	% ความชื้น (Moisture Content)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	24.487 ^{a,x} ± 0.39	22.917 ^{b,x} ± 0.06	22.887 ^{b,z} ± 0.27
GT 0.1%	22.877 ^{a,y} ± 0.39	23.357 ^{a,x} ± 0.74	23.630 ^{a,y} ± 0.19
GT 0.2%	23.410 ^{a,y} ± 0.74	23.550 ^{a,x} ± 0.43	23.693 ^{a,y} ± 0.08
BHT 0.1%	21.447 ^{b,y} ± 0.37	24.033 ^{a,x} ± 0.92	24.447 ^{a,x} ± 0.38
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1	
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2	
a, b, c อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			
x, y, z อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			

ตารางที่ 4.10 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%MC) ของหมูหวาน ภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ

Treatment	% ความชื้น (Moisture Content)		
	0 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
Control	24.233 ^{a,x} ± 0.57	24.167 ^{a,x} ± 1.63	23.457 ^{a,x} ± 0.16
GT 0.1%	23.693 ^{a,x} ± 1.47	23.937 ^{a,x} ± 1.13	23.493 ^{a,x} ± 0.74
GT 0.2%	25.930 ^{a,x} ± 2.30	23.970 ^{a,x} ± 2.56	23.560 ^{a,x} ± 2.06
BHT 0.1%	23.910 ^{a,x} ± 2.79	24.577 ^{a,x} ± 2.54	23.157 ^{a,x} ± 0.30
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1	
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2	
^{a, b, c} อักษรต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			
^{x, y, z} อักษรต่างกันแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)			

4.7 ศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสของหมูหวาน

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการทดสอบชิมจากกลุ่มผู้บริโภคที่ไม่ได้รับการฝึก โดยการทำแบบสอบถาม พบว่า จำนวนผู้ทำการทดสอบทั้งหมด 30 คน อาชีพอาจารย์บุคลากร และนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ทดสอบแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 และเพศหญิงจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 และผู้ทดสอบทั้งหมดอยู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 อายุ 20 - 25 ปี จำนวน 14

คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 อายุ 25 - 30 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10 อายุ 30 - 35 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 อายุ 35 - 40 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และอายุมากกว่า 40 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 โดยทำการทดสอบคุณภาพทางประสาธน์สัมผัส โดยให้ผู้ทดสอบทำแบบสอบถามทั้งหมด 4 ลักษณะ (ภาคผนวก ง) ได้แก่ ความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ใช้คะแนนความพึงพอใจ 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 – 5 ดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง ไม่ชอบมาก
- 2 หมายถึง ไม่ชอบ
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 4 หมายถึง ชอบ
- 5 หมายถึง ชอบมาก

จากผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านคุณภาพทางประสาธน์สัมผัส (ด้านสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม) ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.12) พบว่า หมูหวานกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริม BHT ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($P<0.05$) ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ส่วนกลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียว ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 ก็พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($P<0.05$) เช่นกัน แต่ความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านคุณภาพทางประสาธน์สัมผัสของหมูหวานกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม BHT แตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($P<0.05$) ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม กับกลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวทั้งที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 ส่วนเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.13) ไม่พบความแตกต่างด้านสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม แต่พบว่ามีค่าแตกต่างด้านสีของหมูหวานกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริม BHT กับหมูหวานกลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียว ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2

ความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านคุณภาพทางประสาธน์สัมผัส (ด้านสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม) ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบสุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.13) พบว่า คล้ายคลึงกับการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ กล่าวคือ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($P<0.05$) ด้านสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมของหมูหวานกลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียว ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 เช่นเดียวกับหมูหวานระยะเวลาการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.14) เนื่องจากสารกันหืนจากธรรมชาติมักได้รับความปลอดภัยและไม่ต้องการทดสอบด้านความปลอดภัย เนื่องจากเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติและมีการรับประทานกันอยู่แล้ว โดยสารกันหืนจากธรรมชาติมักอยู่ในรูปสารสกัดหยาบซึ่งมีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระต่ำและเมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารอาจทำให้มีผลกระทบต่อสี

กลิ่นและรสชาติในผลิตภัณฑ์ (นิธิยา รัตนพานนท์. 2549) นอกจากนี้ Mitsumoto, M. (2005) รายงานว่าการเติมชาเขียวทำให้มีคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสีต่ำกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.001$) โดยพบว่าสาร catechins ในชาเขียวทำให้มีการเสื่อมสภาพของสีในเนื้อปรุงสุกนอกจากนี้แล้วยังทำให้มีรสฝาดอีกด้วย

ตารางที่ 4.11 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บนาน 0 สัปดาห์

Treatment	Sensory attributes 0 week			
	Color	Odour	Flavor	Overall
Control	$4.08^x \pm 0.20$	$3.81^x \pm 0.07$	$4.03^x \pm 0.13$	$4.10^x \pm 0.19$
GT100	$3.57^y \pm 0.51$	$3.67^x \pm 0.26$	$3.50^y \pm 0.32$	$3.64^x \pm 0.55$
GT200	$3.08^y \pm 0.13$	$3.42^x \pm 0.21$	$3.07^y \pm 0.09$	$3.36^x \pm 0.24$
BHT	$3.98^x \pm 0.05$	$3.74^x \pm 0.23$	$3.66^y \pm 0.05$	$3.93^x \pm 0.43$

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

x, y, z อักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.12 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบไม่สุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บนาน 2 สัปดาห์

Treatment	Sensory attributes 2 week			
	Color	Odour	Flavor	Overall
Control	$3.79^x \pm 0.39$	$3.34^x \pm 0.07$	$3.39^x \pm 0.52$	$3.51^x \pm 0.52$
GT100	$3.19^y \pm 0.05$	$3.30^x \pm 0.21$	$3.34^x \pm 0.36$	$3.31^x \pm 0.37$
GT200	$3.10^y \pm 0.23$	$3.29^x \pm 0.22$	$3.09^x \pm 0.13$	$3.10^x \pm 0.29$
BHT	$3.82^x \pm 0.23$	$3.66^x \pm 0.23$	$3.70^x \pm 0.23$	$3.70^x \pm 0.18$

Control คือ กลุ่มควบคุม GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1

BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1 GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2

a, b, c อักษรต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

x, y, z อักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.13 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคด้าน
คุณภาพทางประสาทสัมผัส ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบ
สุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บนาน 0 สัปดาห์

Treatment	Sensory attributes 0 week			
	Color	Odour	Flavor	Overall
Control	4.26 ^x ± 0.14	4.03 ^x ± 0.09	4.19 ^x ± 0.11	4.19 ^x ± 0.02
GT100	3.46 ^y ± 0.12	3.36 ^y ± 0.04	3.32 ^z ± 0.05	3.54 ^y ± 0.14
GT200	3.23 ^y ± 0.24	3.34 ^y ± 0.21	3.13 ^z ± 0.26	3.26 ^y ± 0.25
BHT	4.03 ^x ± 0.07	3.80 ^x ± 0.25	3.82 ^y ± 0.24	3.97 ^x ± 0.20
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1		
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2		
a, b, c อักษรต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)				
x, y, z อักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)				

ตารางที่ 4.14 ผลของการใช้สารต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคด้าน
คุณภาพทางประสาทสัมผัส ในการเก็บรักษาหมูหวานภายใต้สภาวะบรรจุแบบ
สุญญากาศ ระยะเวลาการเก็บนาน 2 สัปดาห์

Treatment	Sensory attributes 2 week			
	Color	Odour	Flavor	Overall
Control	4.25 ^x ± 0.30	4.03 ^x ± 0.21	4.19 ^x ± 0.46	4.18 ^x ± 0.54
GT100	3.46 ^y ± 0.10	3.36 ^z ± 0.17	3.23 ^z ± 0.49	3.55 ^y ± 0.27
GT200	3.23 ^y ± 0.15	3.34 ^z ± 0.17	3.13 ^z ± 0.17	3.26 ^y ± 0.19
BHT	4.03 ^x ± 0.33	3.80 ^y ± 0.38	3.82 ^y ± 0.10	3.97 ^x ± 0.10
Control คือ กลุ่มควบคุม		GT 0.1% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.1		
BHT 0.1 % คือ กลุ่มที่เสริม BHT ร้อยละ 0.1		GT 0.2% คือ กลุ่มที่เสริมสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.2		
a, b, c อักษรต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)				
x, y, z อักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)				