

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลที่ได้จากแต่ละการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

การทดลองที่ 1: การพัฒนาอุปกรณ์ตัดขนแกะที่มีประสิทธิภาพ และลดการสูญเสียของขนแกะที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงแกะในสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง

1) การรวบรวมข้อมูลเครื่องมือการตัดขนแกะ

1.1 ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในปัจจุบัน (ภาพที่ 4)

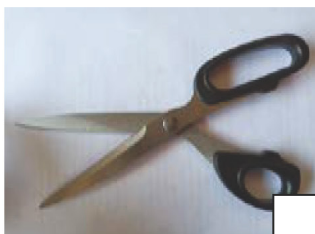
- กรรไกรที่ใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากขนแกะมีความแข็ง และเส้นใหญ่เป็นพิเศษ ดังนั้นกรรไกรที่ใช้ในงานนี้จึงมีขา หรือใบมีดของกรรไกรหนากว่าปกติ และคมเป็นพิเศษ ทำให้ตัดขนแกะได้ง่ายขึ้นกว่ากรรไกรทั่วไป หลังการใช้งานควรเช็ดทำความสะอาดฝุ่น เศษขนให้สะอาด และควรหยดนํ้ามันในส่วนของการตัดกรรไกรทุกครั้ง ข้อเสียของการใช้กรรไกร คือ มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บด้วยกรรไกร ใช้เวลามาก ทำลายเส้นใยขน เหมาะสำหรับสัตว์จำนวนน้อยเท่านั้น

- เครื่องมือตัดขนแกะจากต่างประเทศ เป็นแบบใช้ไฟฟ้า มีกำลังไฟฟ้า 350 โวลต์ แร่งดันไฟฟ้า AC 220-240 วัตต์/ 50 เฮิร์ต ตัวใบมีดเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน มีความเร็วอยู่ที่ 23000 RPM มีตัวเสริมความแข็งแรงโดยใช้พอลิเมอร์ไนลอน สำหรับการลดการสั่นสะเทือน มีระดับเสียงที่ต่ำ ทั้งยังสามารถปรับระดับความเร็วในการได้ด้วย หลังการใช้งานควรเช็ดทำความสะอาดเศษขนให้สะอาด และหยदनํ้ามันบริเวณใบมีด เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

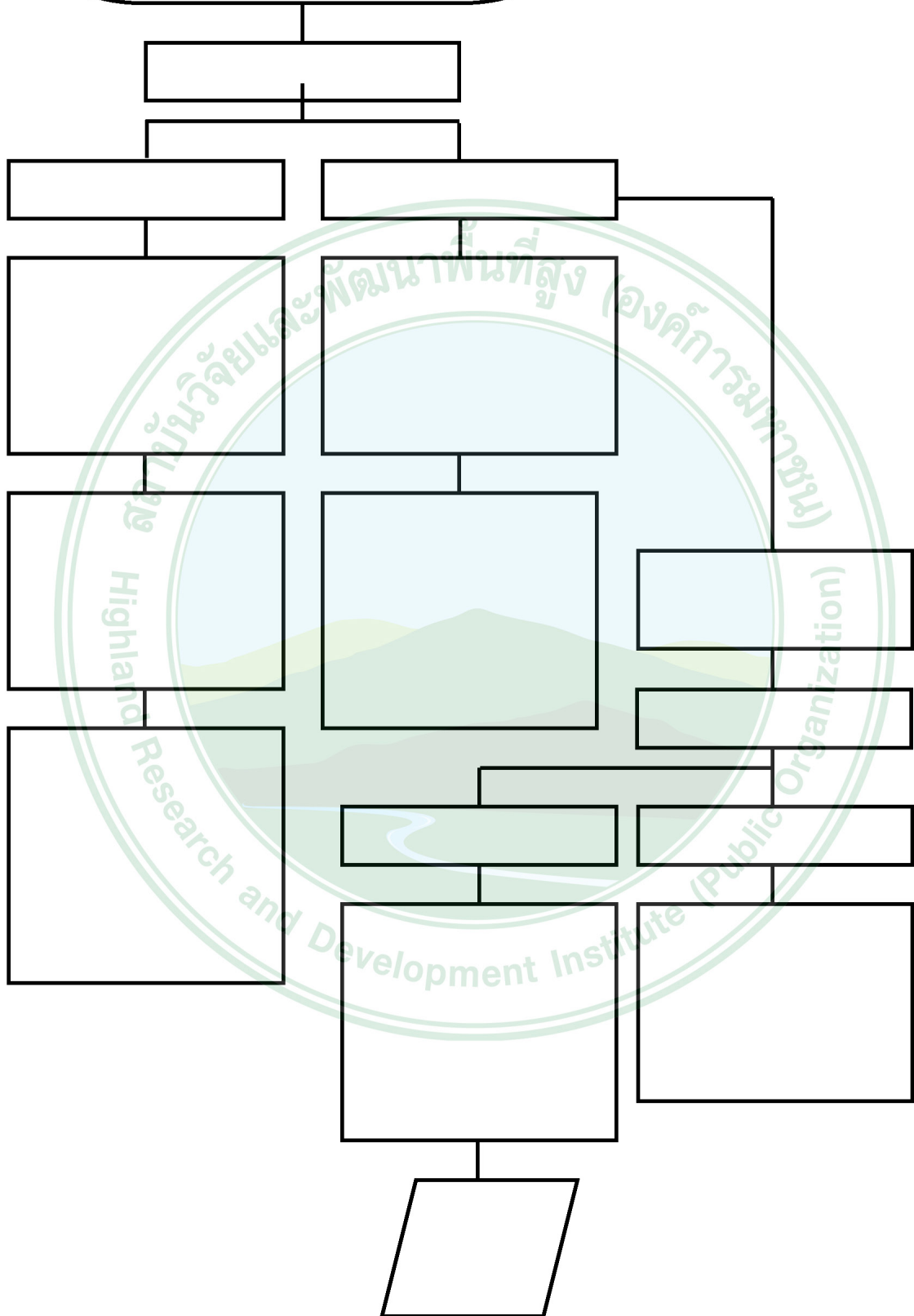
1.2 ข้อมูลเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่

- ปรับเปลี่ยนจากไฟฟ้าเป็นปั้มลม เนื่องจากฟาร์มแกะขุนอาจอยู่ในที่ห่างไกล ไม่มีไฟฟ้าใช้ การปรับเปลี่ยนไปใช้ปั้มลมอาจสะดวกมากกว่า แต่ระดับเสียงยังค่อนข้างดัง ทำให้แกะตื่นตกใจ และดินมากกว่าปกติ ส่งผลให้ขนแกะที่ได้ไม่ค่อยเป็นผืน รวมทั้งยังทำให้เกิดแผลกับตัวแกะมากขึ้นด้วย จึงได้ยกเลิกแนวคิดนี้

- ปรับเปลี่ยนจากไฟฟ้าเป็นแบตเตอรี่ การปรับเปลี่ยนไปใช้แบตเตอรี่ ทำให้สะดวกยิ่งขึ้นในการพกพาไปในพื้นที่ห่างไกล ระดับเสียงในขณะตัดขนเบากว่าปั้มลม แต่แบตเตอรี่ยังมีระยะเวลาใช้งานที่สั้นอยู่ (ภาพที่ 4)



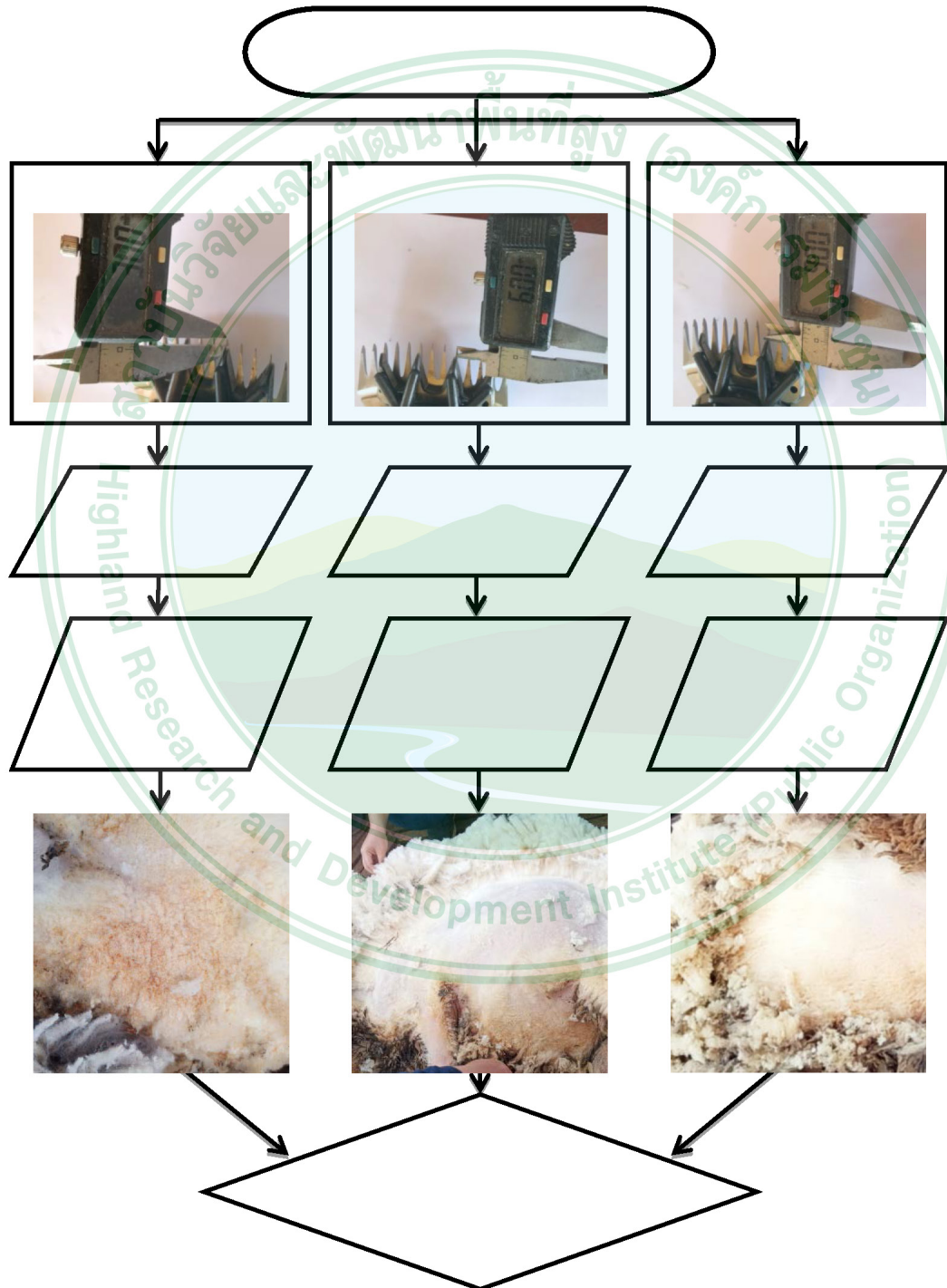
ภาพที่ 4 กรรไกรที่ใช้ในปัจจุบัน (a) เครื่องมือตัดขนแกะจากต่างประเทศ (b) และเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่ (c)



ภาพที่ 5 แผนผังการรวบรวมข้อมูลเครื่องมือการตัดขนแกะ

2) การพัฒนาใบมีด และระดับความยาวของหวีรองตัด

การพัฒนาระดับความยาวของหวีรองตัด เมื่อทดสอบการตัดแล้วพบว่า ระดับของหวีรองตัดที่ 6 มิลลิเมตร ได้ลักษณะของพื้นที่ขนที่เหลือที่ตัวแกะน้อยมาก ขนแกะเหลือเกือบติดผิวหนัง และขนที่ตัดได้มีความสวยงาม ยาวกว่าระดับของหวีรองตัดที่ 3 และ 9 มิลลิเมตร



ภาพที่ 6 แผนผังการเปรียบเทียบระดับของหวีรองตัด และผลที่ได้

3) การทดสอบประสิทธิภาพการตัดขน โดยใช้แกะที่โตเต็มวัย มีขนาดตัวใกล้เคียงกัน จำนวน 27 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ตัว แต่ละกลุ่มจะใช้เครื่องมือตัดขน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้กรรไกรตัดขน (ชนิดที่ใช้ในปัจจุบัน)

กลุ่มที่ 2 ใช้เครื่องมือตัดขนแกะจากต่างประเทศ

กลุ่มที่ 3 ใช้เครื่องมือตัดขนแกะที่พัฒนาขึ้นใหม่ (มีความยาวหัวรียงตัด 6 มิลลิเมตร)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการตัดขนแกะโดยใช้กรรไกร เครื่องมือจากต่างประเทศ และเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่

	กรรไกรที่ใช้ในปัจจุบัน	เครื่องมือตัดขนจากต่างประเทศ	เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่
ระยะเวลาที่ใช้ตัด (นาทิจ)	28.23±4.62 ^b	19.09±1.67 ^a	13.05±2.77 ^a
น้ำหนักขนที่ตัดได้ (กก)	2.18±0.36	2.53±1.07	3.19±0.26
ระยะเวลาต่อขนที่ตัดได้ (นาทิจ/กก. ขน) ^{1/}	13.03±1.64 ^b	6.37±1.81 ^a	5.13±0.54 ^a
ความยาวขนที่ตัดได้ (มม)	9.12±1.20	9.50±1.67	9.61±0.42
ความยาวขนที่เหลือติดตัวแกะ (มม)	1.00±0.00	1.45±0.39	1.33±0.34
รอยแผล	3.11±1.35	7.33±2.73	6.33±2.97

^{a, b, c} ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{1/} ประสิทธิภาพการตัดขน

ผลปรากฏว่า เครื่องมือตัดขนจากต่างประเทศและที่พัฒนาขึ้นใหม่มีระยะเวลาที่ใช้ตัดขนแกะแต่ละตัว และประสิทธิภาพการตัดขน (ระยะเวลาที่ใช้ต่อปริมาณขนที่ตัดได้) ดีกว่าการใช้กรรไกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณขนที่ตัดได้เฉลี่ยต่อตัว ความยาวขนที่ตัดได้ ความยาวขนที่เหลือติดตัวแกะ และรอยแผลที่ตัวแกะหลังจากตัดขนเสร็จ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยใช้แบตเตอรี่ และมีหัวรียงตัดความยาว 6 มิลลิเมตร สามารถใช้แทนเครื่องตัดขนจากต่างประเทศได้

การทดลองที่ 2: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อแกะของมูลนิธิโครงการหลวง

แบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้

2.1) การศึกษาองค์ประกอบซากของลูกแกะขุนเพศผู้

ทำการชำแหละ และตัดแต่งซากของลูกแกะขุนเพศผู้ จำนวน 6 ตัว พบว่ามีอายุเฉลี่ย 14.6 ± 1.9 เดือน และมีน้ำหนักเฉลี่ย 37.1 ± 4.0 กิโลกรัม ซึ่งมีแกะขุนน้ำหนักสูงสุด 43.8 กิโลกรัม น้ำหนักน้อยสุด 30.8 กิโลกรัม โดยแกะขุนที่มีอายุมากจะมีน้ำหนักตัวสูงกว่าแกะขุนอายุน้อย ยกเว้นตัวที่มีอายุ 14 เดือน มีน้ำหนักตัวน้อยสุด ในขณะที่อายุน้อยสุด (12 เดือน) มีน้ำหนักตัวสูงกว่าอายุ 13 และ 14 เดือน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำหนัก และอายุของลูกแกะขุนเพศผู้ที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้

ลำดับที่	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1	12	37.7
2	14	30.8
3	18	43.8
4	16	38.0
5	15	38.3
6	13	34.0
เฉลี่ย	14.6±1.9	37.1±4.0

เมื่อนำแกะขุนเพศผู้ทั้ง 6 ตัว มาชำแหละ เมื่อหองค์ประกอบซาก ปรากฏว่า มีเปอร์เซ็นต์ซาก 50.1% โดยมีส่วนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ คือ เลือด ขั้วขาหน้า ขั้วขาหลัง หัว อวัยวะเพศ และส่วนเศษอาหารที่ค้างในลำไส้และกระเพาะ มีสัดส่วนเท่ากับ 2.7, 1.6, 1.3, 7.0, 1.3, 14.6 และ 14.6% LW ตามลำดับ หรือคิดรวมทั้งตัวเท่ากับ 43.1% LW ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ มีปริมาณ 51.5% LW ซึ่งประกอบด้วย ส่วนซาก 38.8% LW และส่วนเครื่องในหลังล้าง 12.7% LW (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อายุ น้ำหนักเฉลี่ย และองค์ประกอบซากของแกะขุนเพศผู้

Mean ± SD			
อายุ (เดือน)	14.6±1.9		
น้ำหนักตัว (กก)	37.1±4.0		
องค์ประกอบซาก			
เปอร์เซ็นต์ซาก	50.1		
ส่วนที่บริโภคได้ (% LW)	ส่วนที่บริโภคไม่ได้ (% LW)		
ซากลำตัว ^{1/}	38.8	เลือด	2.7
เครื่องในหลังล้าง	12.7	ขั้วขาหน้า	1.6
		ขั้วขาหลัง	1.3
		หัว	7.0
		อวัยวะเพศ	1.3
		เศษอาหารที่ค้างในลำไส้	14.6
		กระเพาะ	14.6

^{1/} ประกอบด้วย (% LW): คอ 2.6, ไหล่ 2.7, อก 3.0, ขาหน้า 9.0, ขาหลัง 9.2, สันซี่โครง 3.2, สันสะเอว 3.2 และ สะโพก 6.0

2.2) การแปรรูปเนื้อ/ชิ้นส่วนของแกะขุนเพศผู้ แบ่งออกเป็น 2 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

2.2.1) ขาแกะรมควัน

ได้นำขาแกะทั้ง 24 ขา (ส่วนขาหน้าและขาหลัง) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 3 ข้างๆ ละ 2 ชิ้น เพื่อนำไปหมักในสูตรน้ำหมักที่ต่างกัน 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 และ 2 ไม่ใส่เครื่องเทศ มีระดับเกลือ 250 และ 750 กรัม ส่วนสูตรที่ 3 และ 4 ใส่เครื่องเทศ มีระดับเกลือ 500 และ 1,000 กรัม ตามลำดับ โดยสูตรที่ไม่ใส่เครื่องเทศ (สูตรที่ 1 และ 2) ใช้น้ำตาล 50 กรัม ในขณะที่สูตรใส่เครื่องเทศ (สูตรที่ 3 และ 4) ใช้น้ำตาล 1,250 กรัม (ตารางที่ 6) วิธีการทำโดยการเตรียมน้ำหมักทิ้งไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 คืน จากนั้นฉีดน้ำหมักเข้าในส่วนเนื้อขาให้ทั่ว นวดให้น้ำหมักเข้าเนื้อ โดยทำในขณะที่เนื้อแกะเย็น จากนั้นทิ้งไว้ในที่เย็นต่ออีกเป็นเวลา 1 คืน ทำการรมควันขาแกะในตูรมควัน ขนาด 1x1x1 เมตร มีخانอ้อยเป็นวัสดุในการรมควัน ใช้เวลาร่มควัน 6 ชั่วโมง

ลักษณะของขาแกะรมควันที่รอการตัดแต่ง และรอการตรวจชิมจากบริโภคน แสดงไว้ในรูปภาพที่ 7

ตารางที่ 6 ส่วนผสมน้ำหมักเครื่องปรุงที่ใช้ฉีดเข้าขาแกะสำหรับรมควัน

ส่วนผสม	น้ำหมักสูตรที่ 1	น้ำหมักสูตรที่ 2	น้ำหมักสูตรที่ 3	น้ำหมักสูตรที่ 4
น้ำ (ลิตร)	10	10	10	10
น้ำตาล (กรัม)	50	50	1,250	1,250
เกลือ (กรัม)	250	750	500	1,000
เกลือไนไตรท์ (กรัม)	50	50	50	50
เกลืออิทธิอร์เบต (กรัม)	80	80	25	25
เกลือฟอสเฟส (กรัม)	-	-	25	25
ซอโยโปรตีน (กรัม)	-	-	125	125
พริกไทยป่น (กรัม)	-	-	125	125
เหล้าจีน (กรัม)	-	-	50	50
โป๊ยกั๊ก (กรัม)	-	-	125	125
ใบเบย์ (กรัม)	-	-	125	125



ภาพที่ 7 ลักษณะของขาแกะรมควันที่รอการตัดแต่ง และรอการตรวจชิมจากบริโภคน

ตารางที่ 7 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์ชาและรวมควินจากผู้บริโภคทุกกลุ่ม (n= 56)

	น้ำหมักสูตรที่ 1	น้ำหมักสูตรที่ 2	น้ำหมักสูตรที่ 3	น้ำหมักสูตรที่ 4
ส่วนประกอบของสูตรน้ำหมัก				
เครื่องเทศ	ไม่ใส่	ไม่ใส่	ใส่ ^{1/}	ใส่ ^{1/}
น้ำตาล (ก)	50	50	1,250	1,250
เกลือ (ก)	250	750	500	1,000
ผลการชิม ^{2/}				
ลักษณะปรากฏ	5.84±1.35 ^b	6.32±1.21 ^{ab}	6.66±1.15 ^a	6.21±1.26 ^{ab}
สี	5.89±1.36	5.98±1.36	6.41±1.29	6.00±1.28
กลิ่น	5.34±1.61 ^c	5.95±1.52 ^b	6.71±1.20 ^a	6.43±1.20 ^{ab}
รสชาติ	5.75±1.49 ^c	6.21±1.63 ^{bc}	6.88±1.38 ^a	6.41±1.44 ^{ab}
เนื้อสัมผัส	6.14±1.38 ^b	6.29±1.72 ^{ab}	6.79±1.42 ^a	6.64±1.54 ^{ab}
ความชอบรวม	5.70±1.37 ^c	6.14±1.63 ^{bc}	6.93±1.13 ^a	6.30±1.39 ^b

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

^{1/} ประกอบด้วย เกลือฟอสเฟต ซอยโปรตีน พริกไทยป่น เหล้าจีน โป๊ยกั๊ก และใบเบย์

^{2/} ระดับคะแนนความพึงพอใจ; 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย 4.6-5.7 = เฉยๆ 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 8 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์ชาและรวมควินจากกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน (n=15)

	น้ำหมักสูตรที่ 1	น้ำหมักสูตรที่ 2	น้ำหมักสูตรที่ 3	น้ำหมักสูตรที่ 4
ส่วนประกอบของสูตรน้ำหมัก				
เครื่องเทศ	ไม่ใส่	ไม่ใส่	ใส่ ^{1/}	ใส่ ^{1/}
น้ำตาล (ก)	50	50	1,250	1,250
เกลือ (ก)	250	750	500	1,000
ผลการชิม ^{2/}				
ลักษณะปรากฏ	6.20±1.15 ^b	6.80±1.15 ^{ab}	7.13±0.83 ^a	6.60±1.12 ^{ab}
สี	6.07±1.34	6.33±1.18	6.73±0.96	6.20±1.08
กลิ่น	5.13±1.19 ^c	6.20±1.15 ^b	7.13±0.74 ^a	6.93±0.88 ^{bc}
รสชาติ	5.47±1.5 ^b	6.67±1.1 ^a	7.07±1.03 ^a	7.27±1.10 ^a
เนื้อสัมผัส	5.87±1.36 ^b	6.33±1.68 ^{ab}	7.33±1.11 ^a	7.20±1.21 ^a
ความชอบรวม	5.67±1.05 ^c	6.33±1.29 ^{bc}	7.27±0.96 ^a	7.00±1.07 ^{ab}

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

^{1/-2/} ดูตารางที่ 8

ตารางที่ 9 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์ชากระรวมคว้นจากกลุ่มทั่วไป (n = 31)

	น้ำหมักสูตรที่ 1	น้ำหมักสูตรที่ 2	น้ำหมักสูตรที่ 3	น้ำหมักสูตรที่ 4
ส่วนประกอบของสูตรน้ำหมัก				
เครื่องเทศ	ไม่ใส่	ไม่ใส่	ใส่ ^{1/}	ใส่ ^{1/}
น้ำตาล (ก)	50	50	1,250	1,250
เกลือ (ก)	250	750	500	1,000
ผลการชิม ^{2/}				
ลักษณะปรากฏ	5.39±1.33 ^b	5.90±1.04 ^{ab}	6.19±1.14 ^a	5.84±1.13 ^{ab}
สี	5.55±1.31	5.65±1.20	6.00±1.32	5.68±1.25
กลิ่น	5.03±1.68 ^c	5.61±1.69 ^{bc}	6.45±1.43 ^a	5.94±1.24 ^{ab}
รสชาติ	5.74±1.48 ^b	6.03±1.91 ^{ab}	6.74±1.59 ^a	6.10±1.47 ^{ab}
เนื้อสัมผัส	6.03±1.43	6.00±1.86	6.42±1.59	6.13±1.67
ความชอบรวม	5.45±1.50 ^b	5.97±1.85 ^{ab}	6.65±1.20 ^a	5.90±1.47 ^{ab}

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

1/- 2/ ดูตารางที่ 8

ตารางที่ 10 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์ชากระรวมคว้นจากกลุ่มนักวิชาการ (n = 10)

	น้ำหมักสูตรที่ 1	น้ำหมักสูตรที่ 2	น้ำหมักสูตรที่ 3	น้ำหมักสูตรที่ 4
ส่วนประกอบของสูตรน้ำหมัก				
เครื่องเทศ	ไม่ใส่	ไม่ใส่	ใส่ ^{1/}	ใส่ ^{1/}
น้ำตาล (ก)	50	50	1,250	1,250
เกลือ (ก)	250	750	500	1,000
ผลการชิม ^{2/}				
ลักษณะปรากฏ	6.70±1.16	6.90±1.37	7.40±0.97	6.80±1.55
สี	6.70±1.25	6.50±1.84	7.20±1.23	6.70±1.42
กลิ่น	6.60±1.43	6.60±1.27	6.90±0.74	7.20±0.79
รสชาติ	6.20±1.55	6.10±1.29	7.00±1.16	6.10±1.37
เนื้อสัมผัส	6.90±1.10	7.10±1.10	7.10±0.99	7.40±0.97
ความชอบรวม	6.50±1.18	6.40±1.43	7.30±0.95	6.50±1.18

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

1/- 2/ ดูตารางที่ 8

2.2.2) สตูเนื้อสะโพกแกะ

หันเนื้อแกะส่วนสะโพก 1.5 กก. ให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมพอดีคำ จำนวนมากกว่า 24 ชิ้น แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 3 ชั่วโมง แต่ละกลุ่มใช้เนื้อแกะประมาณ 500 กรัม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หมักด้วยสับปะรดสุกปานกลาง 50 กรัม ขยำให้เข้ากับเนื้อสะโพก หมักทิ้งไว้ 15 นาที แล้วแยกเนื้อสับปะรดออก

กลุ่มที่ 2 หมักด้วยเบกกิ้งโซดา 1 ช้อนโต๊ะ ขยำให้เข้ากับเนื้อสะโพก หมักทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 3 หมักด้วยเอนไซม์ทางการค้า 1 ช้อนโต๊ะ ขยำให้เข้าเนื้อสะโพก หมักทิ้งไว้ 30 นาที

ส่วนประกอบของสตูเนื้อสะโพกแกะ แสดงไว้ในตารางที่ 11 ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (เนื้อและหอมหัวใหญ่หั่น) แสดงในภาพที่ 8

เมื่อครบระยะเวลาการหมักตามที่กำหนดแล้ว นำไปปรุงเป็นอาหารสุก ลักษณะสตูเนื้อสะโพกแกะที่ปรุงเสร็จแล้ว แสดงดังภาพที่ 9

ตารางที่ 11 ส่วนประกอบสตูเนื้อสะโพกแกะ

ส่วนประกอบสตูเนื้อสะโพกแกะ					
มันฝรั่งหั่นเต๋า	250	กรัม	ซอสมะเขือเทศเข้มข้น	170	กรัม
แครอทหั่นเต๋า	250	กรัม	ซอสมะเขือเทศ	5	ช้อนโต๊ะ
หอมหัวใหญ่หั่นเต๋า	250	กรัม	วูสเตอร์ซอส	5	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับหยาบ	20	กรัม	ใบกระวาน	5	ใบ
เนย	50	กรัม	ออริกานो	½	ช้อนโต๊ะ
พริกไทยดำเม็ด	20	เม็ด	เกลือ	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำเปล่า	600	มิลลิลิตร	น้ำตาล	½	ช้อนโต๊ะ



ภาพที่ 8 เตรียมส่วนผสมของสตู (เนื้อสะโพกของแกะ และหอมหัวใหญ่)



ภาพที่ 9 สตูเนื้อสะโพกแกะหลังตุ๋นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และสตูที่ปรุงรสเสร็จแล้ว

ตารางที่ 12 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์สตูเนื้อสะโพกแกะจากผู้บริโภค
ทุกกลุ่ม (n = 56) ^{1/}

สูตรการหมัก	สับปะรด	เบกกิ้งโซดา	เอนไซม์ทางการค้า
ลักษณะปรากฏ	6.95±1.21	6.59±1.19	6.55±1.16
สี	6.91±1.20	6.70±1.13	6.66±1.16
กลิ่น	7.18±1.13 ^a	6.96±1.22 ^{ab}	6.59±1.35 ^b
รสชาติ	7.07±1.40 ^a	6.68±1.39 ^{ab}	6.49±1.6 ^b
เนื้อสัมผัส	6.91±1.25	6.75±1.35	6.39±1.61
ความชอบรวม	7.20±1.24 ^a	6.66±1.3 ^b	6.30±1.66 ^b

^{a, b, c} ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{1/} ระดับคะแนนความพึงพอใจ; 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย 4.6-5.7 = เฉยๆ 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 13 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์สตูเนื้อสะโพกแกะจากกลุ่มผู้
ผ่านการฝึกฝน (n = 15) ^{1/}

สูตรการหมัก	สับปะรด	เบกกิ้งโซดา	เอนไซม์ทางการค้า
ลักษณะปรากฏ	7.07±1.22	6.80±1.32	6.67±1.23
สี	6.93±1.10	6.87±1.46	6.93±1.34
กลิ่น	7.33±0.90	7.07±1.34	7.13±0.92
รสชาติ	6.93±1.49	7.00±1.60	6.73±1.94
เนื้อสัมผัส	6.93±1.10	6.73±1.49	6.47±1.89
ความชอบรวม	7.20±1.08	6.67±1.18	6.40±1.45

^{a, b, c} ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{1/} ดูตารางที่ 13

ตารางที่ 14 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์สตูเนื้อสะโพกแกะจากผู้บริโภค
ทั่วไป (n = 31) ^{1/}

สูตรการหมัก	สับปะรด	เบกกิ้งโซดา	เอนไซม์ทางการค้า
ลักษณะปรากฏ	6.71±1.30	6.52±1.18	6.42±1.23
สี	6.77±1.36	6.71±1.04	6.42±1.18
กลิ่น	7.06±1.29 ^a	6.71±1.22 ^{ab}	6.16±1.51 ^b
รสชาติ	7.26±1.34 ^a	6.61±1.26 ^{ab}	6.06±1.46 ^b
เนื้อสัมผัส	6.87±1.34	6.77±1.31	6.13±1.57
ความชอบรวม	7.23±1.28 ^a	6.68±1.45 ^{ab}	6.06±1.86 ^b

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

^{1/} ดูตารางที่ 13

ตารางที่ 15 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมผลิตภัณฑ์สตูเนื้อสะโพกแกะจากกลุ่ม
นักวิชาการ (n = 10) ^{1/}

สูตรการหมัก	สับปะรด	เบกกิ้งโซดา	เอนไซม์ทางการค้า
ลักษณะปรากฏ	7.50±0.71 ^a	6.40±1.08 ^b	6.80±0.79 ^{ab}
สี	7.30±0.68 ^a	6.40±0.84 ^b	7.00±0.67 ^{ab}
กลิ่น	7.30±0.95	7.60±0.84	7.10±0.88
รสชาติ	6.70±1.49	6.40±1.51	6.90±1.45
เนื้อสัมผัส	7.00±1.33	6.70±1.42	7.10±1.20
ความชอบรวม	7.10±1.45	6.60±1.17	6.90±1.20

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

^{1/} ดูตารางที่ 13

2.3) การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อแกะของมูลนิธิโครงการหลวง

2.3.1) ชาเกษมคว้น

เมื่อนำไปทดสอบการชิมด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และแบบทดสอบการชิม โดยกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน กลุ่มนักวิชาการ และผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 15, 10 และ 31 ราย ตามลำดับ ผลปรากฏว่า ชาเกษมคว้นสูตรน้ำหมักที่ 3 คือ สูตรที่ใส่เครื่องเทศ มีเกลือระดับ 500 กรัมและใช้น้ำตาล 1,250 กรัม โดยผู้บริโภคเฉลี่ยจากทั้งสามกลุ่มมีความชอบโดยรวมมากที่สุด ในระดับ “ชอบปานกลาง” แตกต่างจาก

น้ำหมักสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความพึงพอใจต่อลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสสูงที่สุด รองลงมาเป็นสูตรที่ 4 ซึ่งเป็นสูตรน้ำหมักที่ใส่เครื่องเทศเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 7)

เมื่อพิจารณาผลการชิมจากกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ($n = 15$) ผลแสดงไว้ในตารางที่ 8 ปรากฏว่า กลุ่มนี้มีระดับความพึงพอใจขาแคะรวมควันหมักด้วยสูตรที่ 3 สูงที่สุด อยู่ในระดับ “ชอบมาก” (ค่าคะแนนเท่ากับ 7.27 ± 0.96) เช่นเดียวกับค่าการตรวจชิมเมื่อเฉลี่ยจากทุกกลุ่ม แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใส่เครื่องเทศเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบปานกลาง” (ค่าคะแนนเท่ากับ 7.00 ± 1.07) ส่วนกลุ่มที่ไม่ใส่เครื่องเทศ (กลุ่มที่ 1 และ 2) ผู้ตรวจชิมมีความชอบโดยรวมต่ำกว่าการหมักด้วยสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ โดย 2 กลุ่มหลังนี้มีความชอบรวมในระดับ “ชอบเล็กน้อย” (ค่าคะแนนเท่ากับ 5.67 ± 1.05 และ 6.33 ± 1.29)

สำหรับผลการชิมของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป ($n = 31$) พบว่า ผู้ชิมมีความชอบรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงระดับชอบปานกลาง โดยการหมักในสูตรที่ 1 ซึ่งไม่ใส่เครื่องเทศ ใส่เกลือและน้ำตาลในระดับต่ำสุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ (ตารางที่ 9) อย่างไรก็ดี กลับพบว่า การชิมของกลุ่มนักวิชาการมีความชอบรวม และความพึงพอใจในประเด็นอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 10)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่า ผู้ชิมมีความพึงพอใจในสูตรน้ำหมักสูตรที่ 3 ปานกลาง รองลงมา คือ สูตรน้ำหมักสูตรที่ 4, 2 และ 1 (ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จึงเลือกใช้ น้ำหมักสูตรที่ 3

2.3.2) สตูเนื้อสะโพก

เมื่อนำไปทดสอบการชิมด้วยวิธี 9-point hedonic scale เช่นเดียวกับขาแคะรวมควัน ผลปรากฏว่า ผู้ชิมมีความชอบรวมของสูตรหมักสับประรดมากกว่าสูตรเบกกิ้งโซดา และเอนไซม์การค้าอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความชอบรวมอยู่ในระดับ “ปานกลาง” มีค่าคะแนนเท่ากับ 7.20 ± 1.24 (ตารางที่ 12) ทำนองเดียวกับประเด็นเรื่องกลิ่น และรสชาติ สตูเนื้อสะโพกแคะที่หมักด้วยสูตรสับประรด ผู้ชิมพึงพอใจมากที่สุด โดยแตกต่างจากสูตรที่ใช้เอนไซม์การค้าอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากสูตรหมักที่ใช้เบกกิ้งโซดา สำหรับลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 สูตรหมักให้ผลไม่ต่างกัน ($P > 0.05$, ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาผลการชิมจากกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ($n = 15$) ผลแสดงไว้ในตารางที่ 13 ปรากฏว่า กลุ่มนี้มีระดับความพึงพอใจสตูเนื้อสะโพกแคะจากทั้ง 3 สูตรหมัก แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ อย่างไรก็ดี พบแนวโน้มที่ชอบสูตรหมักด้วยสับประรดมากที่สุด รองลงไปเป็นสูตรที่หมักด้วยเบกกิ้งโซดา และหมักด้วยเอนไซม์การค้า ตามลำดับ สำหรับผลการชิมของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป ($n = 31$) พบว่า ผู้ชิมมีความชอบรวมของสูตรหมักสับประรดสูงที่สุด โดยแตกต่างจากสูตรที่ใช้เอนไซม์การค้าอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่ต่างจากสูตรที่ใช้เบกกิ้งโซดา สูตรที่หมักด้วยเอนไซม์ ผู้บริโภคมีความชอบน้อยกว่าสูตรอื่นๆ เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 14)

ส่วนผลการชิมจากกลุ่มนักวิชาการ ($n = 10$) พบว่า เฉพาะประเด็นลักษณะปรากฏและสีของสตูดิโอที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้ชิมกลุ่มนี้พึงพอใจสูตรหมักสับปะรดมากที่สุด แตกต่างจากสูตรเบกกิ้งโซดา ($P < 0.05$) แต่ไม่ต่างจากสูตรหมักที่ใช้เอนไซม์การคั่วอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนประเด็นอื่นๆ รวมถึงความชอบรวมของทั้ง 3 สูตร ให้ผลไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$, ตารางที่ 15)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่า ผู้ชิมมีความพึงพอใจในสูตรหมักสับปะรดปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับ สูตรหมักเบกกิ้งโซดา และสูตรหมักเอนไซม์ทางการคั่ว ($P < 0.05$) แต่สูตรหมักเบกกิ้งโซดา และสูตรหมักเอนไซม์ทางการคั่ว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) จึงเลือกใช้สูตรที่ 1 การหมักด้วยสับปะรด

การทดลองที่ 3: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนแกะพร้อมหนังที่เหลือจากกระบวนการชำแหละ

1) การเตรียมหนังแกะ

แกะขุนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีน้ำหนักเฉลี่ย 37.1 ± 4.0 กิโลกรัม อายุเฉลี่ย 14.6 ± 1.9 เดือน เมื่อชำแหละแล้ว ปรากฏว่า ได้หนังพร้อมขนมีลักษณะเป็นสีเหลืองผืนผ้า มีส่วนที่เกินมา คือ บริเวณคอ และขา โดยมีพื้นหนังพร้อมขนเฉลี่ย 13.04 ตารางฟุตต่อตัว (ตารางที่ 16, ภาพที่ 10)

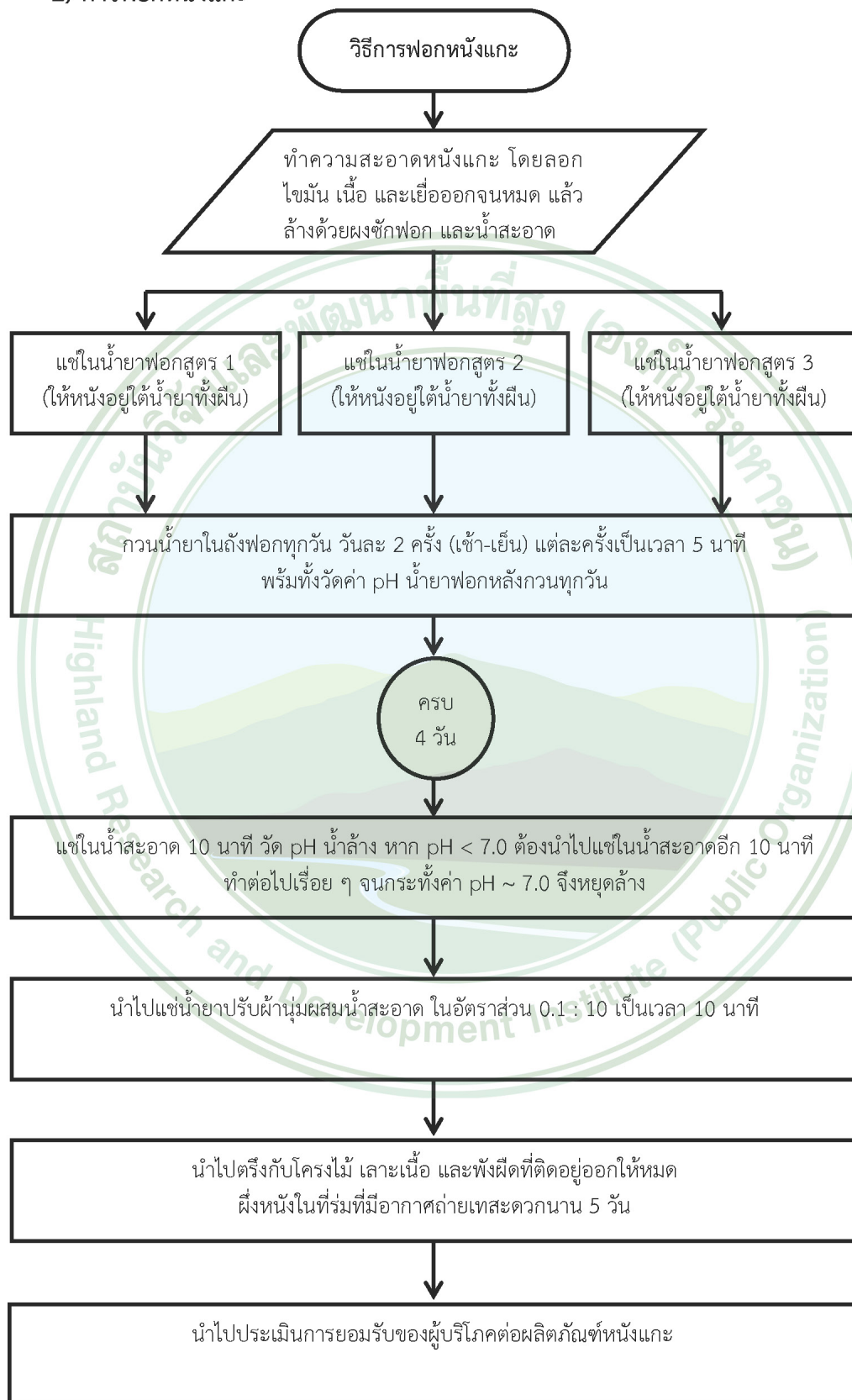
ตารางที่ 16 ขนาดของหนังแกะ (พร้อมขน) จากแกะขุนขุนเพศผู้

ตัวที่	ขนาดผืนของหนังแกะ (ตารางฟุต)
1	11.50
2	12.68
3	12.21
4	15.71
5	13.11
เฉลี่ย	13.04



ภาพที่ 10 หนังพร้อมขนแกะที่ได้หลังจากการชำแหละ

2) การฟอกหนังแกะ

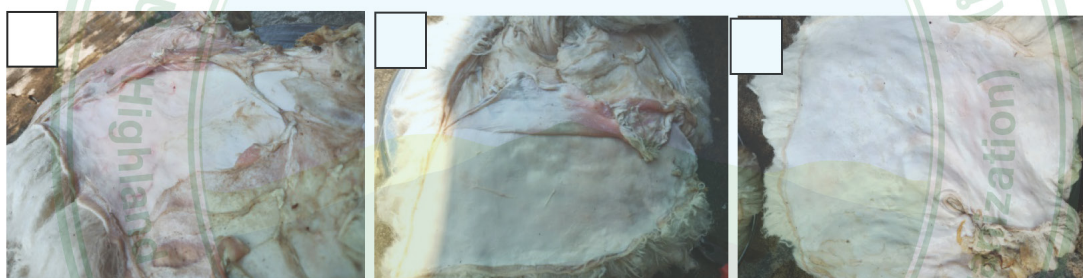


ภาพที่ 11 แผนผังวิธีการฟอกหนังแกะ

นำหนังแกะพร้อมขนที่ได้จากการชำแหละในกิจกรรมที่ 1 (การเตรียมหนัง) ซึ่งมีขนาดของผืนหนังเฉลี่ยตัวละ 13.04 ตารางฟุต แบ่งหนังแต่ละผืนออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน เลือกผืนที่สมบูรณ์และมีขนาดใกล้เคียงกันมาจำนวน 18 ผืน แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 3 กลุ่มๆ 3 ซ้ำๆ ละ 2 ผืน เพื่อนำไปแช่ในน้ำยาฟอกหนังที่มีสารส้มระดับ 0.75, 1.0 และ 1.25 กก. หรือในระดับ 0.75, 1.0 และ 1.25% (โดยประมาณ) ในสูตรที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 สูตรน้ำยาที่ใช้ฟอกหนังแกะขนในการศึกษาครั้งนี้

ส่วนประกอบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
น้ำ (ล)	90	90	90
ฟอร์มาลีน (ล)	4.5	4.5	4.5
กรดเกลือ (มล)	9.0	9.0	9.0
สารส้ม (กก.)	0.75	1.0	1.25
เกลือ (กก.)	0.6	0.6	0.6



ภาพที่ 12 ลักษณะหนังแกะขนก่อน (A & B) และหลังทำความสะอาดโดยลอกเนื้อไขมัน และเยื่อออกแล้ว พร้อมจะนำไปฟอกต่อไป (C)



ภาพที่ 13 การแช่หนังแกะไว้ในน้ำยา และการวัด pH ของน้ำยาฟอกในแต่ละวัน ตลอดระยะการฟอก



ภาพที่ 14 หนังแกะที่ฟอกแล้ว ซึ่งตากกับโครงไม้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก
พร้อมจะนำไปประเมินคุณภาพต่อไป

ตารางที่ 18 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสหนังแกะพร้อมขนจากผู้บริโภคทุกกลุ่ม (n= 31)

น้ำยาฟอกหนังสูตรที่	1	2	3
ระดับสารส้มในสูตรน้ำยา (กก.)	0.75	1.00	1.25
สีของหนัง	7.55±0.72	6.78±1.48	7.32±1.70
สีของขน	6.48±1.53	7.16±1.32	7.00±2.16
กลิ่น	6.32±1.85	6.29±1.56	6.77±0.96
เนื้อสัมผัสของหนัง	6.35±1.47	7.16±1.75	6.74±2.02
ความชอบรวม	7.42±0.81 ^b	7.87±0.62 ^a	7.84±0.93 ^a

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{1/} ระดับคะแนนความพึงพอใจ; 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย 4.6-5.7 = เฉยๆ 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 19 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสหนึ่งแคะพร้อมชนจากกลุ่มเจ้าหน้าที่/นักวิชาการด้าน
ปศุสัตว์ (n= 16)

น้ำยาฟอกหนังสูตรที่	1	2	3
ระดับสารส้มในสูตรน้ำยา (กก.)	0.75	1.00	1.25
สีของหนัง	7.63±0.89	7.00±1.63	7.25±2.11
สีของขน	7.00±1.03	6.50±1.55	7.63±2.00
กลิ่น	6.63±2.19	6.38±1.93	7.13±0.81
เนื้อสัมผัสของหนัง	6.75±1.00	6.88±2.39	6.75±1.92
ความชอบรวม	7.75±0.86	7.88±0.81	8.00±0.89

^{1/} ดูตารางที่ 18

ตารางที่ 20 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสหนึ่งแคะพร้อมชนจากกลุ่มผู้จะซื้อ (n= 5)

น้ำยาฟอกหนังสูตรที่	1	2	3
ระดับสารส้มในสูตรน้ำยา (กก.)	0.75	1.00	1.25
สีของหนัง	7.40±0.55	7.40±0.55	7.60±0.55
สีของขน	7.00±0.00	8.00±0.00	7.00±0.00
กลิ่น	7.40±0.55	7.40±0.55	7.40±0.55
เนื้อสัมผัสของหนัง	7.00±0.00	7.40±0.55	7.60±0.55
ความชอบรวม	7.60±0.55	8.00±0.00	7.60±0.55

^{1/} ดูตารางที่ 18

ตารางที่ 21 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสหนึ่งแคะพร้อมชนจากกลุ่มผู้สนใจทั่วไป (n= 10)

น้ำยาฟอกหนังสูตรที่	1	2	3
ระดับสารส้มในสูตรน้ำยา (กก.)	0.75	1.00	1.25
สีของหนัง	7.50±0.53	6.40±1.51	7.30±1.42
สีของขน	5.40±2.01 ^b	7.80±0.42 ^a	6.00±2.67 ^b
กลิ่น	5.30±1.16	5.60±0.84	5.90±0.74
เนื้อสัมผัสของหนัง	5.40±2.01 ^b	7.50±0.56 ^a	6.30±2.58 ^{ab}
ความชอบรวม	6.80±0.42 ^b	7.80±0.42 ^a	7.70±1.16 ^a

a, b, c ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

^{1/} ดูตารางที่ 18

3) การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หนังแกะของมูลนิธิโครงการหลวง

3.1) คุณสมบัติด้านกายภาพ

ขนาดเฉลี่ยก่อนและหลังการฟอก (1.4, 1.5 ตารางฟุต ตามลำดับ) น้ำหนักเฉลี่ย ก่อน (รวมน้ำหนักของน้ำ) และหลังการฟอก (3.1, 0.6 กก. ตามลำดับ) รอยฉีกขาดเฉลี่ยก่อนและหลัง การฟอก (3.4, 3.0 รอย ตามลำดับ) รอยแผลเป็นเฉลี่ยก่อนและหลังการฟอก (6.4, 4.2 แผล ตามลำดับ) รอยฉีกขาดและรอยแผลเป็นหลังการฟอกมีรอยลดลง เนื่องจากรอยฉีกขาดและรอย แผลเป็นอาจมีขนาดเล็ก เมื่อฟอกแล้วเสร็จจึงไม่เห็นรอย

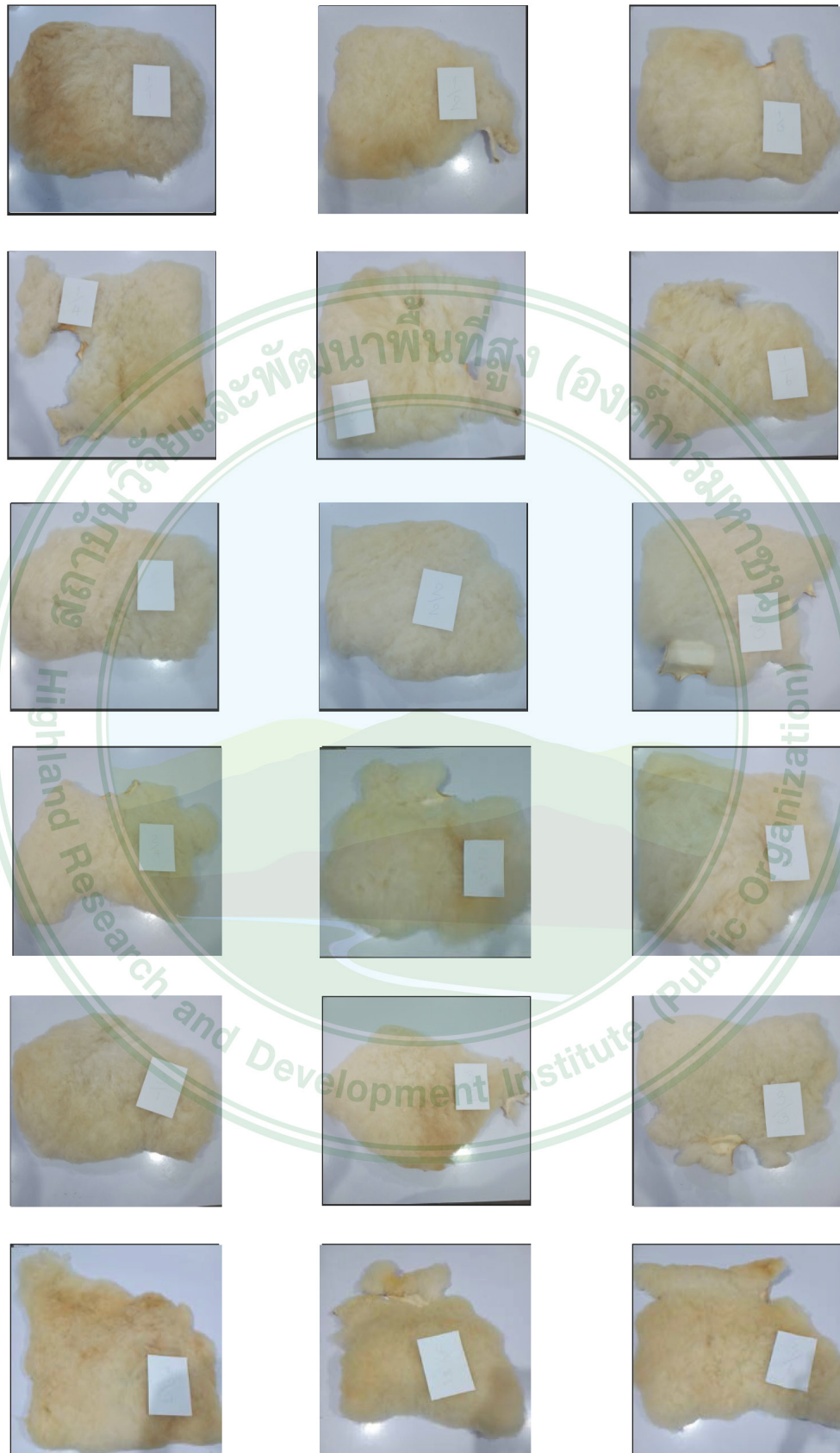
3.2) ด้านประสาทสัมผัส

นำหนังแกะที่ฟอกแล้วซึ่งตากกับโครงไม้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก จากนั้นนำไป ประเมินทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยมีผู้ประเมิน 31 ราย ซึ่ง ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่/นักวิชาการด้านปศุสัตว์ 16 ราย ผู้จะซื้อ 5 ราย และผู้สนใจทั่วไป 10 ราย ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 8 ว่า ผู้ประเมินทั้ง 3 กลุ่มให้คะแนนความชอบโดยรวมต่อน้ำยาฟอก สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มากกว่าสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ (7.87 ± 0.62 vs. 7.84 ± 0.93 vs 7.42 ± 0.81 , $P < 0.05$) ซึ่งคะแนนของทุกสูตรอยู่ในระดับ “ชอบมาก” สำหรับสีขน สีหนัง กลิ่น และเนื้อสัมผัสของ หนังที่ฟอกโดยน้ำยาทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาผลการประเมินจากกลุ่มเจ้าหน้าที่/นักวิชาการด้านปศุสัตว์ ($n=16$, ตารางที่ 19) พบว่า กลุ่มนี้มีระดับความพึงพอใจในน้ำยาฟอกทั้ง 3 สูตร แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญ อย่างไรก็ตามพบแนวโน้มที่ชอบในสูตรที่ 3 มากที่สุด รองลงไปเป็นสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ สำหรับผลประเมินจากกลุ่มผู้จะซื้อ ($n=5$, ตารางที่ 20) พบว่า ผู้ประเมินมีแนวโน้มที่ชอบ ในน้ำยาฟอกสูตรที่ 2 มากที่สุด ขณะที่น้ำยาฟอกสูตรที่ 1 และ 3 มีค่าคะแนนเท่ากัน

ส่วนผลการประเมินจากกลุ่มผู้สนใจทั่วไป ($n=10$) ผลแสดงไว้ในตารางที่ 21 พบว่า สีของหนังและความชอบรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้ประเมินกลุ่มนี้พึงพอใจใน น้ำยาฟอกสูตรที่ 2 และ 3 มากที่สุด และเนื้อสัมผัสของหนัง ผู้ประเมินพึงพอใจในน้ำยาสูตรที่ 2 มาก ที่สุดแตกต่างจากน้ำยาฟอกสูตรที่ 1 ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากน้ำยาฟอกสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสีของขน และกลิ่นของทั้ง 3 สูตร ให้ผลไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบโดยรวม พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจในน้ำยาฟอก สูตรที่ 2 มาก เนื่องจากหนังแกะฟอกจากสูตรที่ 2 มีความนุ่มของหนัง สีของหนังมีสีคล้ายไข่ และมีความสวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำยาฟอกสูตรที่ 3 และ 1 จึงเลือกใช้น้ำยาฟอกสูตรที่ 2



ภาพที่ 15 หนังพร้อมขนทั้ง 18 ผืน หลังฟอกเสร็จ และรอการประเมินจากผู้บริโภค

3.3) คุณสมบัติของน้ำยาฟอก

ค่า pH ของน้ำยาฟอกหนังแกะ และน้ำล้าง แสดงในตารางที่ 22 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ค่า pH มีความเป็นกรด หรือค่าต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญตามระดับการเพิ่มของสารส้มในสูตรน้ำยาฟอกหนัง โดยสูตรที่ใช้สารส้มระดับ 1.25 กก. (ประมาณ 1.25%) มีค่า pH ต่ำกว่าสูตรที่ใช้สารส้ม 0.5 กก. (ประมาณ 0.5%) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากสูตรที่ใช้สารส้มระดับ 1.0% สำหรับน้ำล้างทั้ง 3 สูตร มีค่า pH ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และต้องล้างถึง 3 ครั้ง ค่า pH จึงใกล้เคียงกลาง (pH = 6.9)

ตารางที่ 22 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำยาฟอกหนังแกะ และของน้ำล้างหนังแกะแต่ละสูตร

น้ำยาฟอกหนังสูตรที่	1	2	3
ระดับสารส้มในสูตรน้ำยา (กก.)	0.75	1.00	1.25
ค่า pH ของน้ำยาฟอกหลังแช่หนังแกะ			
วันที่ 1	3.70±0.10 ^a	3.47±0.06 ^{ab}	3.40±0.17 ^b
วันที่ 2	3.83±0.12 ^a	3.67±0.06 ^{ab}	3.63±0.06 ^b
วันที่ 3	3.90±0.10 ^a	3.80±0.10 ^{ab}	3.70±0.00 ^b
วันที่ 4	4.00±0.10 ^a	3.83±0.06 ^b	3.77±0.15 ^b
ค่า pH ของน้ำสะอาดหลังแช่หนังแกะ			
ครั้งที่ 1	4.73±0.40	4.37±0.06	4.37±0.15
ครั้งที่ 2	5.93±0.32	5.87±0.31	6.13±0.35
ครั้งที่ 3	6.90±0.00	6.90±0.00	6.90±0.00

^{a, b, c} ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1: การพัฒนาอุปกรณ์ตัดขนแกะที่มีประสิทธิภาพ และลดการสูญเสียของขนแกะที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงแกะในสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง

เครื่องมือตัดขนจากต่างประเทศและที่พัฒนาขึ้นใหม่มีระยะเวลาที่ใช้ตัดขนแกะแต่ละตัว และประสิทธิภาพการตัดขน (ระยะเวลาที่ใช้ต่อปริมาณขนที่ตัดได้) ดีกว่าการใช้กรรไกรอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณขนที่ตัดได้เฉลี่ยต่อตัว ความยาวขนที่ตัดได้ ความยาวขนที่เหลือติดตัวแกะ และรอยแผลที่ตัวแกะหลังจากตัดขนเสร็จ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยใช้แบตเตอรี่ และมีหัวรองตัดความยาว 6 มิลลิเมตร สามารถใช้แทนเครื่องตัดขนจากต่างประเทศได้

การทดลองที่ 2: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อแกะของมูลนิธิโครงการหลวง

แบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้

2.1) การศึกษาองค์ประกอบซากของลูกแกะขุนเพศผู้

ทำการชำแหละ และตัดแต่งซากของลูกแกะขุนเพศผู้ จำนวน 6 ตัว พบว่ามีอายุเฉลี่ย 14.6 ± 1.9 เดือน และมีน้ำหนักเฉลี่ย 37.1 ± 4.0 กิโลกรัม เมื่อหาลำดับประกอบซาก ปรากฏว่า มีเปอร์เซ็นต์ซาก 50.1% โดยมีส่วนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ คือ 43.1% LW และส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ มีปริมาณ 51.5% LW

2.2) การแปรรูปเนื้อ/ชิ้นส่วนของแกะขุนเพศผู้ แบ่งออกเป็น 2 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

2.2.1) ขาแกะรมควัน

ขาแกะรมควันสูตรน้ำหมักที่ 3 คือ สูตรที่ใส่เครื่องเทศ มีเกลือระดับ 500 กรัมและใช้น้ำตาล 1,250 กรัม โดยผู้บริโภคนิยมจากทั้งสามกลุ่มมีความชอบโดยรวมมากที่สุด ในระดับ “ชอบปานกลาง” แตกต่างจากน้ำหมักสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความพึงพอใจต่อลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสสูงที่สุด รองลงมาเป็นสูตรที่ 4 ซึ่งเป็นสูตรน้ำหมักที่ใส่เครื่องเทศเช่นเดียวกัน

2.2.2) สตูเนื้อสะโพกแกะ

ผู้ชิมมีความชอบรวมของสูตรหมักสับปรดมากกว่าสูตรเบกกิ้งโซดา และเอนไซม์การคั่วอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความชอบรวมอยู่ในระดับ “ปานกลาง” มีค่าคะแนนเท่ากับ 7.20 ± 1.24 ทำนองเดียวกับประเด็นเรื่องกลิ่น และรสชาติ สตูเนื้อสะโพกแกะที่หมักด้วยสูตรสับปรด ผู้ชิมพึง

พอใจมากที่สุด โดยแตกต่างจากสูตรที่ใช้เอนไซม์การคั่วอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากสูตรหมักที่ใช้เบกกิ้งโซดา สำหรับลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัส พบว่า ทั้ง 3 สูตรหมักให้ผลไม่ต่างกัน ($P>0.05$)

การทดลองที่ 3: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมกะพร่องหนังกึ่งเหลวจากกระบวนการชำแหละ

การพอกหนังในครั้งนี้ใช้ปริมาณสารส้ม 1.0% แช่นาน 4 วัน มีค่า pH อยู่ที่ 3.83 ± 0.06 ทำการล้างหนังกะ 3 ครั้ง pH จึงมีค่าเป็นกลาง ซึ่งผู้ประเมินทั้ง 3 กลุ่มให้คะแนนความชอบโดยรวมต่อน้ำยาพอกสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มากกว่าสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ (7.87 ± 0.62 vs. 7.84 ± 0.93 vs. 7.42 ± 0.81 , $P<0.05$) ซึ่งคะแนนของทุกสูตรอยู่ในระดับ “ชอบมาก” สำหรับสีขน สีหนัง กลิ่น และเนื้อสัมผัสของหนังที่พอกโดยน้ำยาทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวิช (2542) ซึ่งทำการศึกษาสูตรน้ำยาพอกหนังลูกโคที่มีส่วนประกอบของสารส้ม พบว่า มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ดีที่สุด คือหนังไม่กระด้าง มีความอ่อนนุ่มตลอดทั้งแผ่น ไม่มีกลิ่นเหม็นหรือสารเคมีตกค้าง ไม่ฉีกขาดง่าย หนังคงสภาพไม่ยืดหรือหดตัว ขนที่ติดอยู่มีความเป็นธรรมชาติไม่เสื่อมสภาพ ด้านที่ไม่ติดขนไม่เย็นหรือเป็นคลื่น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jon Boren et al. (2004) ทำการศึกษาสูตรการพอกหนังกวาง และหนังสัตว์ขนาดเล็กที่มีขนติด โดยน้ำยาพอกมีส่วนประกอบไปด้วย สารส้ม 1 ปอนด์ ละลายน้ำ 1 แกลลอน โซเดียมคาร์บอเนต 4 ออนซ์ เกลือ 8 ออนซ์ ละลายน้ำ 1/2 แกลลอน

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาอุปกรณ์ตัดขนแกะจากระบบไฟฟ้าให้เป็นระบบแบตเตอรี่ และมีระดับความยาวของหัวรองตัด 6 มิลลิเมตร สามารถใช้แทนเครื่องตัดขนจากต่างประเทศได้

การศึกษาองค์ประกอบซากของลูกแกะขุนเพศผู้ชำแหละและแกะขุนเพศผู้จำนวน 6 ตัว ซึ่งมีอายุและน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 14.6 ± 1.9 เดือน และ 37.1 ± 4.0 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อหาค่าองค์ประกอบซาก พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ซาก 50.1% โดยส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ มีปริมาณ 51.5% LW และส่วนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ มีปริมาณ 43.1% LW

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อแกะ มี 2 กิจกรรม คือ 1) ขาแกะรมควันในสูตรที่ 3 ซึ่งมีการใส่เครื่องต่าง ๆ มีระดับเกลือ 500 กรัม และใช้น้ำตาล 1,250 กรัม ผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมมากที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 6.93 ± 1.13 และ 2) ทำการหมักเนื้อแกะส่วนสะโพก 500 กรัม ด้วยสับปะรดสุกปานกลาง 50 กรัม เป็นเวลา 15 นาที ซึ่งผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมมากที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 7.20 ± 1.24

การพัฒนาฟอกหนังแกะที่เหลือจากกระบวนการชำแหละ ซึ่งในการฟอกหนังครั้งนี้ใช้ปริมาณสารส้ม 1.0% แช่นาน 4 วัน มีค่า pH อยู่ที่ 3.83 ± 0.06 ทำการล้างหนังแกะ 3 ครั้ง pH จึงมีค่าเป็นกลาง ซึ่งผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมมากที่สุด อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าคะแนนเท่ากับ 7.87 ± 0.62