

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาคูณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำนมแพะในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ซึ่งประกอบไปด้วยจังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส จำนวน 7 ฟาร์ม ในระยะเวลา 6 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 เป็นตัวอย่างจากจังหวัดปัตตานีจำนวน 3 ตัวอย่าง (P-1, P-2 และ P-3) ตัวอย่างจากจังหวัดยะลาจำนวน 2 ตัวอย่าง (Y-1 และ Y-2) และตัวอย่างจากจังหวัดนราธิวาสจำนวน 2 ตัวอย่าง (N-1 และ N-2) รายละเอียดของฟาร์มแสดงดังตารางภาคผนวกที่ 4-10

4.1 ข้อมูลทั่วไปของฟาร์ม

ฟาร์มที่นำน้ำนมแพะมาวิเคราะห์เป็นฟาร์มที่เป็นที่รู้จักในแต่ละจังหวัด การเลี้ยงแพะส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงในโรงเรือนยกพื้นและปล่อยแพะในบางเวลา ยกเว้นฟาร์ม P-3 และ Y-2 ที่เลี้ยงแบบขังคอกตลอดเวลา ฟาร์มส่วนใหญ่เริ่มเลี้ยงแพะนมมานานมากกว่า 3 ปี แต่ฟาร์ม N-2 มีการเลี้ยงแพะนมมานานถึง 10 ปี นอกจากฟาร์มทั้ง 7 แห่ง มีการเลี้ยงแพะเพื่อจำหน่ายน้ำนมแล้ว ยังมีการรับซื้อน้ำนมจากที่อื่นอีกด้วย ยกเว้นฟาร์ม P-2 ที่ไม่มีการรับซื้อน้ำนม

แพะที่เลี้ยงในฟาร์มที่นำตัวอย่างน้ำนมมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ซาแนน ลูกผสมร้อยละ 50-75 นอกจากนี้ยังมีแพะพันธุ์ทอกเคนเบิร์ก นูเบียนและอัลไพน์ โดยฟาร์ม Y-2 มีแพะพันธุ์อัลไพน์ในสัดส่วนประมาณร้อยละ 20 (ตารางภาคผนวกที่ 8) จำนวนของแพะที่เลี้ยงอยู่ในช่วง 8-150 ตัว อายุของแพะโดยเฉลี่ยที่ให้น้ำนมอยู่ที่ 1-4 ปี ซึ่งส่วนใหญ่แพะที่ให้น้ำนมคืออยู่ในช่วงอายุ 2-3 ปี ปริมาณน้ำนมแพะที่รีดได้อยู่ที่ 0.5-2.0 กิโลกรัม/ตัว จากจำนวนของแพะที่เลี้ยงในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จะเห็นว่าฟาร์ม N-1 ของจังหวัดนราธิวาสมีการเลี้ยงแพะมากที่สุด เป็นฟาร์มที่ใหญ่ที่สุดของจังหวัดนราธิวาส และจากปริมาณน้ำนมที่แพะให้ จะเห็นว่าฟาร์ม Y-2 ของจังหวัดยะลา (ตารางภาคผนวกที่ 7) และฟาร์ม N-1 (ตารางภาคผนวกที่ 9) ของจังหวัดนราธิวาส จะให้ปริมาณน้ำนมของแพะมากที่สุดโดยฟาร์มที่เก็บตัวอย่างน้ำนมแพะมาวิเคราะห์นี้เป็นฟาร์มที่มีการจำหน่ายน้ำนมตลอดทั้งปี

อาหารที่ให้แพะกินมี 2 ชนิด คือ อาหารหยาบและอาหารข้น โดยอาหารหยาบที่ให้ส่วนใหญ่เป็นหญ้าแห้ง หญ้าสด หญ้าหมัก ใบกระถิน ข้าวโพดสด ข้าวโพดหมัก และเปลือกสับประคโดยให้อาหารในช่วงเช้าและเย็น ครั้งละ 3-5 กิโลกรัม/ตัว/วัน อาหารดังกล่าวเป็นอาหารหลักของแพะและต้องกินเป็นจำนวนมากจึงจะได้รับสารอาหารเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย โดยอาหารเหล่านี้มีผลต่อปริมาณสารอาหารในน้ำนมแพะ อาหารข้นที่ให้ส่วนใหญ่เป็นอาหารสำเร็จรูปทางการค้าซึ่งมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 16 ยกเว้นฟาร์ม P-3 ที่ผลิตอาหารข้นขึ้นเองซึ่งมีส่วนผสมของกากถั่วเหลือง กากมะพร้าว รำละเอียด กากบด ข้าวโพดบด ซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 16 เช่นกัน โดยให้เฉพาะช่วงเย็น ปริมาณ 0.5-1 กิโลกรัม ซึ่งปริมาณอาหารข้นที่แตกต่างกันส่งผลต่อปริมาณน้ำนมแตกต่างกัน โดยจะเห็นว่าฟาร์ม Y-2 และฟาร์ม N-1 ให้ปริมาณอาหารข้น 1 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าฟาร์มอื่นที่ให้เพียง 0.3-0.7 กิโลกรัม ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมแพะดิบที่รีดได้ในแต่ละวันมีปริมาณมากขึ้นด้วยคือ 1.0-2.0 กิโลกรัม

4.2 คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำนมแพะแต่ละฟาร์มในระยะเวลา 6 เดือน

องค์ประกอบของน้ำนมแพะในการทดลองครั้งนี้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 6006-2551) ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 24 โดยเป็นค่ามาตรฐานของน้ำนมแพะดิบจากโครงการศึกษาการเลี้ยงแพะนมและองค์ประกอบน้ำนมแพะของประเทศไทย

ตารางที่ 24 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมดิบตามเกณฑ์มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2551)

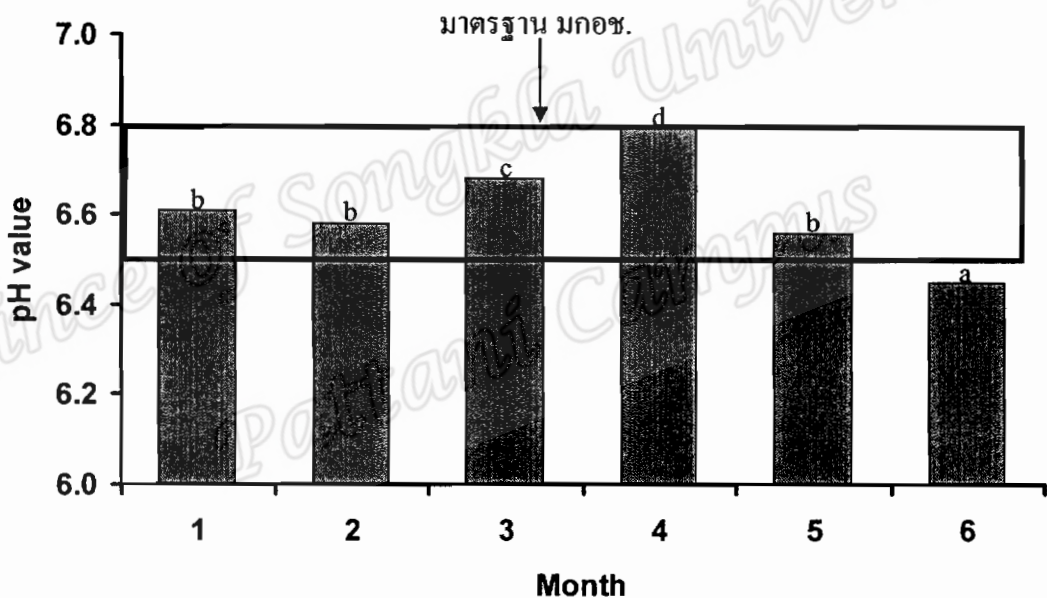
Composition	Very good	Good	Standard
Fat (%)	> 4	> 3.5 – 4.0	3.25 – 3.5
Protein (%)	> 3.7	> 3.4 – 3.7	3.10 – 3.4
Total Solid (%)	> 13	> 12 – 13	11.7 – 12

* pH 6.5-6.8

ที่มา: มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2551)

4.2.1 ฟาร์ม P-1

ฟาร์ม P-1 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองของจังหวัดปัตตานี ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพหลัก และมีการรับซื้อน้ำนมแพะจากที่อื่น โดยซื้อกับเกษตรกรที่เลี้ยงแพะโดยตรง ค่าพีเอชของน้ำนมแพะตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม รวมระยะเวลาทั้งหมด 6 เดือน มีค่าอยู่ระหว่าง 6.45-6.78 (รูปที่ 7) จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพีเอชแสดงถึงความสดของน้ำนมแพะ ซึ่งจะเห็นว่าค่าพีเอชของน้ำนมแพะเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 อาจเป็นเพราะช่วงเดือนนี้ฟาร์มมีปริมาณน้ำนมน้อย จึงทำให้ผู้ประกอบการไม่ได้ส่งตัวอย่างน้ำนมทันทีแต่มีการเก็บตัวอย่างน้ำนมแพะดิบค้างคืนประมาณ 2-3 วันก่อนนำมาส่ง ทำให้ค่าพีเอชที่วิเคราะห์ได้ต่ำกว่าเกณฑ์



รูปที่ 7 ค่าพีเอชของฟาร์ม P-1 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 25 โดยในระยะเวลา 6 เดือน ปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.25-4.38 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.11-4.44 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 11.74-13.86 ซึ่งมากกว่าการทดลองของ Torii *et al.* (2004) ที่พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีน และของแข็งทั้งหมดของน้ำนมแพะในประเทศบราซิลอยู่ในช่วงร้อยละ 2.65-2.88, 2.84-2.97 และ 10.04-10.22 ตามลำดับ จากมาตรฐานสินค้า

เกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมด ทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก ข้อมูลจากการสำรวจ พบว่า อาหารที่แพะได้รับส่วนใหญ่ เป็นกระถินและเปลือกสับประค ซึ่งถึงแม้เปลือกสับประคจะมีโปรตีนน้อยแต่ใบกระถินมีโปรตีน ไขมันและเยื่อใยสูงกว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เนื่องจากมีปริมาณ โปรตีนสูงกว่าร้อยละ 7 ของน้ำหนักแห้ง (วินัย, 2542) ทำให้องค์ประกอบหลักที่ ได้จากน้ำนมแพะมีปริมาณที่อยู่ในเกณฑ์ มกอกช. 6006-2551 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมันใน เดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างกับ เดือนพฤศจิกายน เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคมเป็นช่วงที่ฝนตกปกติ ทำให้แพะ ได้รับอาหารที่เป็นหญ้าสดน้อยกว่าในช่วงเดือนกันยายน-เดือนธันวาคม ซึ่งหญ้าสดมีผลต่อปริมาณ ไขมันที่เพิ่มขึ้นในน้ำนม (Boonrod *et al.*, 2007) ปริมาณ โปรตีนเดือนกรกฎาคมไม่แตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ปริมาณของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยในเดือนธันวาคมมีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูง ที่สุด สัมพันธ์กับปริมาณไขมัน และ โปรตีนที่มีปริมาณสูงที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 25 องค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-1 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	3.30±0.10 ^a	3.20±0.02 ^{ab}	12.08±0.03 ^b
August	3.25±0.35 ^a	3.11±0.03 ^a	12.18±0.06 ^c
September	3.52±0.10 ^c	3.28±0.05 ^b	12.56±0.05 ^d
October	4.17±0.21 ^d	3.57±0.03 ^c	12.65±0.06 ^c
November	3.43±0.21 ^b	3.32±0.06 ^b	11.74±0.09 ^a
December	4.38±0.25 ^c	4.44±0.03 ^d	13.86±0.10 ^f
Average	3.68	3.49	12.51

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same columne are significantly differ ($p\leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม P-1 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบ กรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยกรดไขมันอิ่มตัวที่พบ

คือกรดคาโปรอิก (caproic acid, C:6) กรดคาพริอิก (caprylic acid, C8:0), กรดคาพริก (capric acid, C10:0), กรดลอริก (lauric acid, C12:0) กรดไมริสติก (myristic acid, C14:0) กรดปาล์มติก (palmitic acid, C16:0) กรดสเตียริก (stearic acid, C18:0) กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบคือ กรดอีไลดิก (elaidic acid, C18:1n9t) กรดโอเลอิก (oleic acid, C18:1n9c) กรดลิโนลิก (linoleic acid, C18:2n6c) ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 64.90-76.96 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 23.04-35.10 (แสดงดังตารางที่ 26) ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และ 21.60-26.40 ตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นว่าปริมาณกรดไขมันสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางมีร้อยละ 15.09-23.90 สูงกว่าน้ำนมโค (Haenlein, 2004) ส่งผลดีต่อการย่อยและการดูดซึม

ตารางที่ 26 รูปแบบกรดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-1 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	2.36±0.03 ^c	2.24±0.04 ^b	2.69±0.03 ^c	2.45±0.07 ^d	2.40±0.03 ^{cd}	1.32±0.01 ^a
C8:0	2.90±0.07 ^c	0.94±0.95 ^a	3.25±0.11 ^d	2.65±0.11 ^c	2.91±0.07 ^c	2.35±0.29 ^b
C10:0	10.16±0.29 ^d	8.86±0.18 ^b	11.18±0.32 ^c	8.87±0.20 ^b	9.73±0.18 ^c	7.36±0.18 ^a
C12:0	6.74±0.21 ^c	4.99±0.19 ^b	6.78±0.89 ^c	4.64±0.07 ^{ab}	6.98±0.30 ^c	4.06±0.12 ^a
C14:0	11.70±0.21 ^b	10.64±0.41 ^a	12.49±0.38 ^c	11.52±0.24 ^b	11.92±0.28 ^b	10.67±0.22 ^a
C16:0	31.48±0.89 ^b	33.91±2.18 ^c	30.98±0.59 ^{ab}	31.43±0.59 ^b	29.45±0.65 ^a	29.94±0.78 ^{ab}
C18:0	9.66±0.31 ^a	11.96±0.63 ^c	10.38±0.42 ^b	11.54±0.21 ^c	10.34±0.13 ^b	9.70±0.21 ^a
C18:1n9t	2.10±0.03 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	1.24±0.15 ^a	2.75±0.05 ^d	1.71±0.02 ^b
C18:1n9c	21.02±0.36 ^{ab}	26.36±0.36 ^d	20.45±0.88 ^a	24.50±0.70 ^c	21.90±0.14 ^b	30.67±0.12 ^c
C18:2n6c	2.58±0.12 ^b	0.00±0.00	2.59±0.92 ^b	1.71±0.99 ^a	2.54±0.09 ^b	2.72±0.25 ^b
SCFA	2.36	2.24	2.69	2.45	2.40	1.32
MCFA	19.80	14.79	21.21	16.16	19.62	13.77
Saturated FA	74.30	73.64	76.96	72.55	72.81	64.90
Unsaturated FA	25.70	26.36	23.04	27.45	27.19	35.10

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของเม็ดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 27 พบว่าการกระจายของขนาดเม็ดไขมันส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 2.49-2.00, 2.99-2.50 และ 3.99-3.00 ไมโครเมตร นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเวลาผ่านไปขนาดของเม็ดไขมันมีแนวโน้มใหญ่ขึ้น คือจากเดือนกรกฎาคมมีขนาดเม็ดไขมันเฉลี่ยอยู่ที่ 2.54 ไมโครเมตร และเดือนธันวาคมมีขนาดเม็ดไขมันเฉลี่ยอยู่ที่ 3.81 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้อาหารที่ให้แพะเป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน อาจส่งผลกระทบต่อขนาดเม็ดไขมันทำให้มีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้น และในช่วงเดือนธันวาคมเป็นช่วงแรกของระยะการให้นมทำให้ขนาดของเม็ดไขมันมีขนาดใหญ่ขึ้น

ตารางที่ 27 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-1 ในแต่ละเดือน

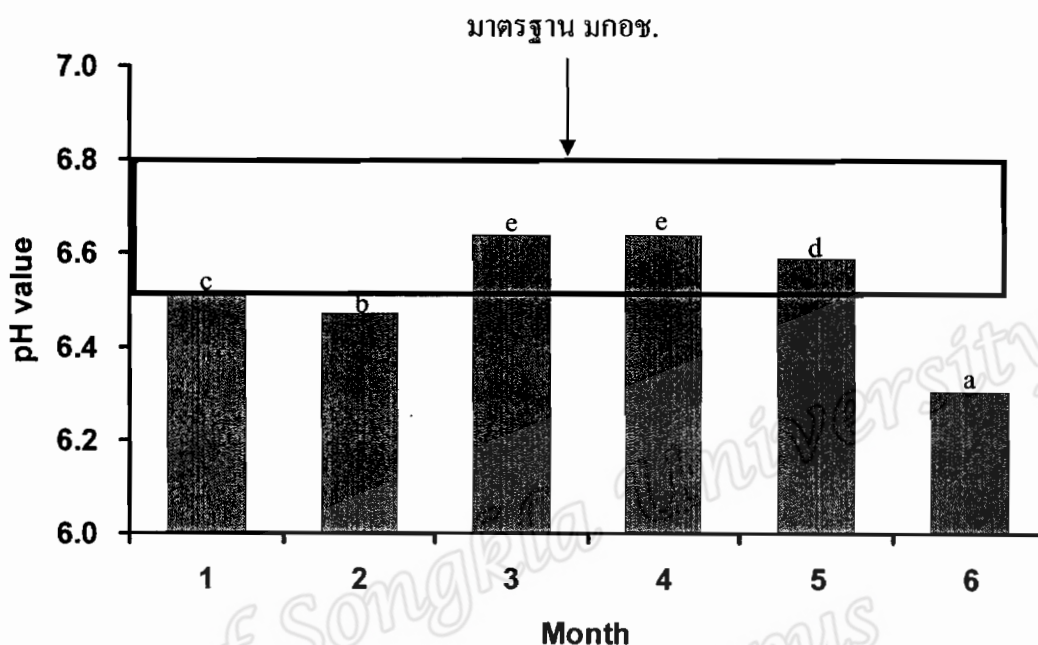
Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	-	-	1.00	8.00 \pm 0.14	2.00
4.99-4.50	-	-	-	-	3.00 \pm 0.01	12.00 \pm 0.08
4.49-4.00	1.00	3.00	7.00 \pm 0.08	3.00 \pm 0.01	13.00 \pm 0.14	17.00 \pm 0.12
3.99-3.50	1.00	6.00 \pm 0.14	10.00 \pm 0.01	3.00 \pm 0.01	31.00 \pm 0.14	37.00 \pm 0.13
3.49-3.00	11.00 \pm 0.03	23.00 \pm 0.13	41.00 \pm 0.10	22.00 \pm 0.10	30.00 \pm 0.13	29.00 \pm 0.13
2.99-2.50	36.00 \pm 0.11	40.00 \pm 0.13	36.00 \pm 0.15	47.00 \pm 0.15	14.00 \pm 0.13	3.00 \pm 0.01
2.49-2.00	45.00 \pm 0.13	28.00 \pm 0.13	6.00 \pm 0.01	23.00 \pm 0.15	1.00	-
1.99-1.50	5.00 \pm 0.01	-	-	1.00	-	-
1.49-1.00	1.00	-	-	-	-	-
Average	2.54	2.83	3.13	2.84	3.66	3.81

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.2 ฟาร์ม P-2

ฟาร์ม P-2 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองของจังหวัดปัตตานี ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพหลัก โดยไม่มีการรับซื้อน้ำนมแพะจากที่อื่น ค่าพิเศษของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.31-6.64 (รูปที่ 8) จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพิเศษของน้ำนมแพะเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 คือมีค่าพิเศษเท่ากับ

6.31 อาจเพราะในเดือนธันวาคม มีการเก็บน้ำนมไว้หลายวันรอรวบรวมกว่าจะได้เท่าปริมาณที่ต้องการแล้วค่อยส่งจำหน่าย



รูปที่ 8 ค่าพีเอชของฟาร์ม P-2 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 28 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.52-5.53 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.27-4.30 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 11.94-13.52 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบว่าน้ำนมแพะของประเทศอิตาลีมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.79-4.60 และปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.58-3.64 เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก ซึ่งเดือนตุลาคมมีปริมาณขององค์ประกอบหลักมากที่สุด นอกจากนี้พบว่าช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคมมีปริมาณของสารอาหารมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมมีฝนตกหนัก ทำให้อาหารที่แพะได้กินส่วนใหญ่เป็นหญ้าสด ซึ่งส่งผลให้ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะที่สูงขึ้นด้วย โดยเฉพาะไขมันซึ่งหญ้าสดจะมีผลต่อปริมาณไขมันถ้าแพะได้รับ

หญ้าสดมากจะทำให้ปริมาณไขมันที่ได้ในน้ำมันมากด้วย (Boonrod *et al.* 2007) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมันและของแข็งทั้งหมดในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 28 องค์ประกอบหลักของน้ำมันแพะจากฟาร์ม P-2 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	4.30±0.15 ^{ab}	3.27±0.11 ^a	11.99±0.32 ^a
August	4.43±0.21 ^{ab}	4.10±0.05 ^d	13.18±0.01 ^c
September	3.52±0.10 ^a	3.47±0.02 ^b	11.94±0.02 ^a
October	5.17±0.35 ^b	4.30±0.08 ^c	13.52±0.03 ^c
November	5.53±0.21 ^b	3.69±0.01 ^c	13.31±0.02 ^d
December	3.54±0.21 ^a	3.48±0.05 ^b	12.23±0.02 ^b
Average	4.42	3.74	12.70

Mean value \pm standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม P-2 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวเหมือนกับฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 66.41-79.80 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 20.20-33.59 (แสดงดังตารางที่ 29) ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และ 21.60-26.40 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าเดือนตุลาคมมีปริมาณของกรดไขมันสายโซ่สั้นร่วมกับสายโซ่ปานกลางมากที่สุดคือร้อยละ 21.55 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นร่วมกับสายโซ่ปานกลางร้อยละ 20.4-25.3 จากการที่มี กรดไขมันสายโซ่สั้นร่วมกับสายโซ่ปานกลางมากส่งผลดีต่อผู้บริโภคเนื่องจากทำให้เกิดการย่อยและดูดซึมได้ง่าย (Murry, 1999) นอกจากนี้ยังพบว่าตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมมีกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นร่วมกับสายโซ่ปานกลางและกรดไขมันอิ่มตัวมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่แพะได้รับซึ่งในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงฝนตกหนัก แพะจึงได้รับหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ส่งผลให้ปริมาณของกรดไขมันในช่วง

เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมมีมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันในบางเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 29 รูปแบบกรดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-2 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	1.92±0.20 ^a	1.96±0.08 ^a	2.32±0.12 ^b	2.69±0.04 ^c	2.76±0.09 ^c	2.37±0.03 ^b
C8:0	1.99±0.20 ^a	1.97±0.03 ^a	2.66±0.12 ^b	2.97±0.05 ^c	-	2.87±0.01 ^c
C10:0	7.30±0.67 ^a	9.32±0.28 ^c	8.26±0.48 ^b	10.05±0.25 ^{de}	10.36±0.55 ^e	9.69±0.13 ^{cd}
C12:0	4.65±0.33 ^a	5.15±0.15 ^b	4.59±0.29 ^a	5.84±0.28 ^c	6.58±0.16 ^d	6.01±0.04 ^c
C14:0	10.02±0.87 ^a	12.04±0.42 ^b	10.53±0.58 ^a	12.46±0.42 ^b	13.39±0.39 ^c	13.11±0.19 ^c
C16:0	30.16±0.75 ^{bc}	30.74±0.43 ^c	28.46±0.10 ^a	31.82±0.97 ^d	35.63±0.46 ^e	29.56±0.44 ^b
C18:0	11.78±0.99 ^d	13.39±0.24 ^c	9.93±0.46 ^{ab}	10.41±0.56 ^{bc}	11.13±0.70 ^{cd}	9.41±0.11 ^a
C6:0	1.92±0.20 ^a	1.96±0.08 ^a	2.32±0.12 ^b	2.69±0.04 ^c	2.76±0.09 ^c	2.37±0.03 ^b
C18:1n9t	2.41±0.23 ^{bc}	1.02±0.11 ^a	2.75±0.16 ^d	2.60±0.04 ^{cd}	-	2.26±0.12 ^b
C18:1n9c	25.98±1.02 ^d	24.92±0.73 ^c	25.57±0.54 ^{cd}	20.89±0.57 ^a	20.20±0.21 ^a	21.79±0.29 ^b
C18:2n6c	2.02±0.67 ^b	-	2.24±0.37 ^b	0.54±0.93 ^a	-	1.64±0.11 ^b
C18:3n3	2.42±1.45 ^b	-	3.03±0.37 ^c	-	-	1.28±0.23 ^a
SCFA	1.92	1.96	2.32	2.69	2.76	2.37
MCFA	13.94	16.44	15.51	18.86	16.94	18.57
Saturated FA	67.82	74.06	66.41	75.97	79.80	72.99
Unsaturated FA	32.18	25.94	33.59	24.03	20.20	27.01

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของเม็ดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 30 พบว่า ขนาดของเม็ดไขมันในตัวอย่างน้ำนมมีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้นคือในช่วงเดือนกรกฎาคม มีขนาดเม็ดไขมันเล็กที่สุดเท่ากับ 2.77 ไมโครเมตร ส่วนน้ำนมในช่วง

เดือนพฤศจิกายน มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่ที่สุดเท่ากับ 3.72 ไมโครเมตร และในช่วงเดือนธันวาคมมีขนาดเม็ดไขมัน มีขนาดเล็กกว่าเดือนพฤศจิกายนเล็กน้อยคือเท่ากับ 3.17 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากเดือนพฤศจิกายนเป็นช่วงระยะเวลาให้นมในช่วง 1-2 สัปดาห์แรกของแพะของฟาร์ม P-2 นอกจากนี้ ยังพบว่าขนาดของเม็ดไขมันในเดือนธันวาคมมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับฟาร์ม P-1 เนื่องจากฟาร์ม P-1 ในเดือนธันวาคมเป็นช่วงแรกของระยะเวลาให้นม ซึ่งมีรายงานว่าระยะแรกของการให้นม เม็ดไขมันจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่งผลให้ขนาดเม็ดไขมันในช่วงเดือนนี้ใหญ่ที่สุดและเมื่อเวลาผ่านไปหลังจากเดือนแรกของระยะเวลาให้นมขนาดเม็ดไขมันจะเล็กลง

ตารางที่ 30 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-2 ในแต่ละเดือน

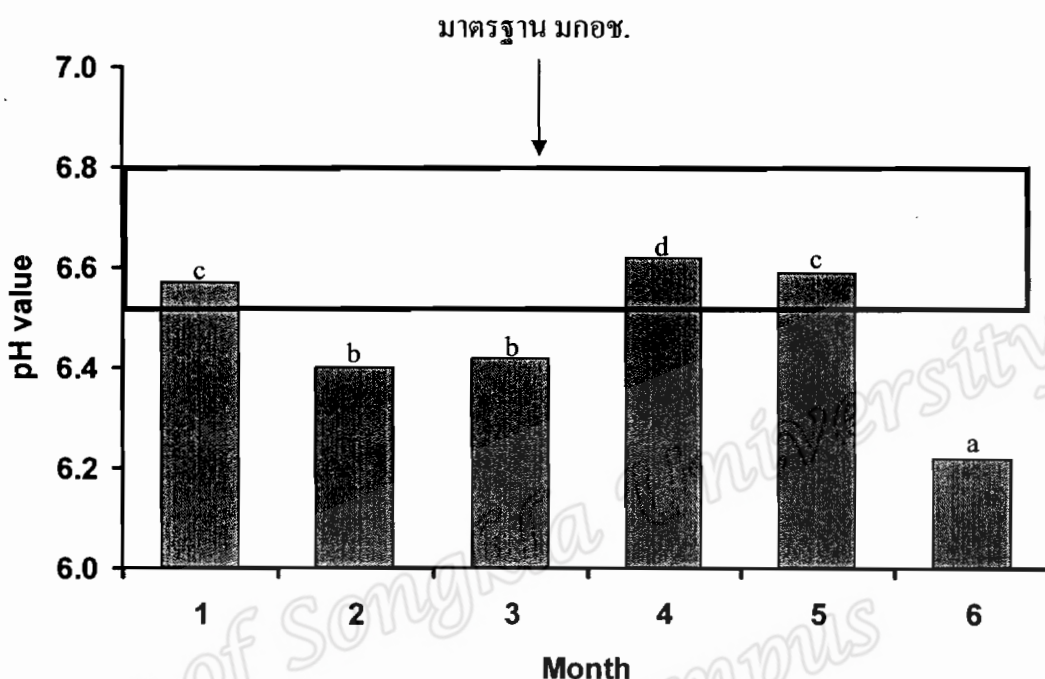
Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	1.00	-	-	2.00	-
4.99-4.50	-	2.00	2.00	3.00 \pm 0.01	4.00 \pm 0.01	1.00
4.49-4.00	1.00	7.00 \pm 0.11	5.00 \pm 0.11	7.00 \pm 0.01	17.00 \pm 0.14	2.00
3.99-3.50	3.00 \pm 0.01	9.00 \pm 0.01	7.00 \pm 0.01	15.00 \pm 0.03	42.00 \pm 0.13	11.00 \pm 0.14
3.49-3.00	23.00 \pm 0.11	25.00 \pm 0.10	39.00 \pm 0.10	57.00 \pm 0.10	32.00 \pm 0.12	53.00 \pm 0.13
2.99-2.50	47.00 \pm 0.16	36.00 \pm 0.15	40.00 \pm 0.15	16.00 \pm	3.00 \pm 0.01	31.00 \pm 0.11
2.49-2.00	24.00 \pm 0.10	17.00 \pm 0.15	7.00 \pm 0.02	2.00	-	2.00
1.99-1.50	2.00	3.00 \pm 0.01	-	-	-	-
Average	2.77	3.02	3.10	3.34	3.72	3.17

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.3 ฟาร์ม P-3

ฟาร์ม P-3 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอเกาะพิทักษ์ของจังหวัดปัตตานี ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพหลัก และมีการรับซื้อน้ำนมแพะจากที่อื่น โดยซื้อกับเกษตรกรที่เลี้ยงแพะโดยตรง ค่าพีเอชของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.22-6.62 (รูปที่ 9) จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพีเอชแสดงถึงความสดของน้ำนมแพะ ซึ่งจะเห็นว่าค่าพีเอชของน้ำนมแพะเดือนสิงหาคม เดือนกันยายนและเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 เป็นเพราะฟาร์มเก็บน้ำนมไว้ไม่ได้ส่งในทันที และในเดือนธันวาคม น้ำนมที่ส่งมาไม่ได้แช่เย็นตามข้อตกลง มีผลให้จุลินทรีย์เจริญเติบโต โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนเป็นกลุ่ม

แบคทีเรียแลคติก (lactic acid bacteria) ซึ่งมักเกิดกับนมดิบที่อุณหภูมิห้อง โดยถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10-37 องศาเซลเซียส การเจริญของ *Streptococcus lactis* จะมากขึ้น (สุพจน์, 2547)



รูปที่ 9 ค่าพีเอชของฟาร์ม P-3 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 31 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-ธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.43-4.13 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.23-4.20 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 12.05-13.49 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ Sawaya *et al.* (1984) ที่พบว่าปริมาณไขมันและของแข็งทั้งหมดของแพะในประเทศซาอุดีอาระเบียอยู่ในช่วงร้อยละ 2.83-3.06 และ 11.13-11.15 ตามลำดับ จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก ซึ่งเดือนตุลาคมมีปริมาณองค์ประกอบหลักสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเดือนตุลาคมฝนเริ่มตกหนักทำให้แพะได้รับสารอาหารที่เป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนที่ผ่านมา ซึ่งส่งผลต่อองค์ประกอบหลักในน้ำนมแพะให้มีมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมันในเดือนกรกฎาคมและเดือนตุลาคมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ปริมาณโปรตีนในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

ตารางที่ 31 องค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-3 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	4.10±0.15 ^d	3.47±0.05 ^b	12.05±0.06 ^a
August	3.67±0.15 ^b	3.63±0.01 ^c	12.86±0.01 ^c
September	3.43±0.25 ^a	3.73±0.01 ^d	13.49±0.02 ^f
October	4.13±0.06 ^d	4.20±0.02 ^c	13.36±0.06 ^e
November	3.69±0.50 ^b	4.11±0.02 ^c	12.96±0.06 ^d
December	3.97±0.06 ^c	3.23±0.08 ^a	12.31±0.40 ^b
Average	3.83	3.73	12.84

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p\leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม P-3 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวเหมือนฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 61.71-81.57 ซึ่งบางเดือนมีปริมาณมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 18.43-38.29 (แสดงดังตารางที่ 32) จากผลการทดลองจะเห็นว่าปริมาณกรดไขมันสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางและปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวในเดือนธันวาคมมีปริมาณมากที่สุด แต่ปริมาณของกรดไขมันสายโซ่สั้นรวมสายโซ่ปานกลางทั้ง 6 เดือนอยู่ในช่วงร้อยละ 13.23-20.15 ซึ่งน้อยกว่าผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางร้อยละ 20.4-25.3 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณของกรดไขมันแต่ละชนิดบางเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากอาหาร

ตารางที่ 32 รูปแบบกรดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-3 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	1.77±0.26 ^b	1.99±0.39 ^c	2.08±0.07 ^c	1.43±0.01 ^a	2.05±0.01 ^c	2.04±0.16 ^c
C8:0	1.85±0.26 ^{bc}	-	1.28±0.04 ^a	1.66±0.05 ^b	2.08±0.07 ^c	2.58±0.21 ^d
C10:0	6.01±0.79 ^a	7.50±0.09 ^b	6.44±0.21 ^a	8.87±0.05 ^c	6.49±0.68 ^a	9.76±0.33 ^c
C12:0	3.60±0.53 ^a	6.08±0.64 ^b	3.99±0.11 ^a	3.82±0.20 ^a	4.20±0.29 ^a	5.77±0.16 ^b
C14:0	8.80±0.29 ^a	12.35±0.03 ^c	9.32±0.23 ^a	13.32±0.88 ^c	10.95±0.09 ^b	13.65±0.45 ^c
C15:0	0.63±0.56 ^{ab}	-	-	-	0.66±0.57 ^b	0.51±1.35 ^a
C16:0	33.70±1.12 ^b	32.84±0.75 ^b	28.91±0.54 ^a	35.02±0.29 ^b	32.56±0.07 ^b	44.46±0.88 ^c
C18:0	11.41±0.28 ^d	11.24±0.39 ^d	11.00±0.02 ^d	8.67±0.71 ^b	9.60±0.15 ^c	5.22±0.21 ^a
C18:1n9t	12.64±0.38 ^c	-	1.62±0.05 ^a	-	2.02±0.04 ^b	-
C18:1n9c	24.16±1.21 ^b	29.99±0.62 ^c	31.10±0.22 ^c	25.15±0.11 ^b	29.17±0.69 ^c	18.43±0.96 ^a
C18:2n6c	1.49±0.42 ^a	-	1.73±0.05 ^a	1.36±0.29 ^a	-	-
SCFA	1.77	1.99	2.08	1.43	2.05	2.04
MCFA	11.46	13.58	11.71	14.35	12.77	18.11
Saturated FA	61.71	70.01	65.55	73.49	68.81	81.57
Unsaturated FA	38.29	29.99	34.45	26.51	31.19	18.43

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของกรดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 33 พบว่า ขนาดของกรดไขมันของตัวอย่างน้ำนมในช่วง 6 เดือน มีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้นในแต่ละเดือน โดยในช่วงเดือนกรกฎาคมขนาดกรดไขมันเล็กที่สุดคือมีขนาดเท่ากับ 2.70 ไมโครเมตร และในเดือนธันวาคมมีขนาดใหญ่ที่สุดคือมีขนาดเท่ากับ 3.61 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากในช่วง เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้อาหารที่ให้แพะเป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม- เดือนกันยายน ซึ่งส่งผลต่อขนาดกรดไขมันทำให้มีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้น

ตารางที่ 33 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันแพะจากฟาร์ม P-3 ในแต่ละเดือน

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	1.00	1.00	-	4.00 \pm 0.01	5.00 \pm 0.01
4.99-4.50	1.00	-	3.00 \pm 0.01	-	2.00	-
4.49-4.00	-	2.00	6.00 \pm 0.10	8.00 \pm 0.10	12.00 \pm 0.14	15.00 \pm 0.13
3.99-3.50	1.00	9.00 \pm 0.14	14.00 \pm 0.01	11.00 \pm 0.02	30.00 \pm 0.13	33.00 \pm 0.13
3.49-3.00	24.00 \pm 0.10	38.00 \pm 0.13	40.00 \pm 0.12	53.00 \pm 0.10	40.00 \pm 0.13	35.00 \pm 0.13
2.99-2.50	39.00 \pm 0.14	33.00 \pm 0.13	35.00 \pm 0.15	27.00 \pm 0.15	8.00 \pm 0.13	12.00 \pm 0.13
2.49-2.00	28.00 \pm 0.11	16.00 \pm 0.12	1.00	1.00	1.00	-
1.99-1.50	7.00 \pm 0.08	1.00	-	-	-	-
1.49-1.00	1.00	-	-	-	-	-
Average	2.70	3.00	3.26	3.24	3.48	3.61

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.4 ฟาร์ม Y-1

ฟาร์ม Y-1 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองของจังหวัดยะลา ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพหลัก และมีการรับซื้อน้ำมันแพะจากที่อื่น โดยซื้อกับเกษตรกรที่เลี้ยงแพะโดยตรง ค่าพีเอชของน้ำมันแพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.25-6.83 (รูปที่ 10) จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพีเอชแสดงถึงความสดของน้ำมันแพะ ซึ่งจะเห็นว่าค่าพีเอชของน้ำมันแพะเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 ก็คือมีค่าพีเอชเท่ากับ 6.25 แต่ในช่วงเดือนอื่นๆมีค่าพีเอชที่สูงหรือเท่ากับ 6.50



รูปที่ 10 ค่าพีเอชของฟาร์ม Y-1 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 34 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.90-4.22 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.27-4.41 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 12.27-13.31 ซึ่งน้อยกว่าผลการทดลองของ Peris *et al.* (1997) ที่พบว่าปริมาณของไขมัน โปรตีน และของแข็งทั้งหมดของน้ำนมแพะจากประเทศสเปน มีร้อยละ 4.81-5.28, 3.45-3.71 และ 13.51-14.21 จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมันของเดือนพฤศจิกายนกับเดือนธันวาคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณฝนที่ตกในช่วงเดือนพฤศจิกายนมีมากกว่าเดือนธันวาคมมาก (ตารางภาคผนวกที่ 11) ทำให้แพะได้รับหญ้าสดมากกว่าจึงส่งผลให้ปริมาณไขมันในเดือนพฤศจิกายนมีมากกว่าเดือนธันวาคมด้วย ส่วนปริมาณโปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 34 องค์ประกอบหลักของน้ำมันแพะจากฟาร์ม Y-1 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	3.90±0.23 ^a	3.27±0.01 ^a	12.37±0.02 ^b
August	4.17±0.15 ^b	4.41±0.10 ^f	13.25±0.03 ^e
September	4.13±0.31 ^b	3.62±0.21 ^b	12.76±0.01 ^d
October	4.22±0.40 ^b	4.11±0.02 ^d	13.31±0.05 ^c
November	4.15±0.53 ^b	3.96±0.08 ^c	12.28±0.07 ^a
December	3.98±0.30 ^a	4.31±0.05 ^e	12.49±0.31 ^c
Average	4.09	3.95	12.74

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม Y-1 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว เหมือนฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 72.89-79.40 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 20.60-27.11 (แสดงดังตารางที่ 35) และพบว่าปริมาณของกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางอยู่ในช่วงร้อยละ 18.78-24.63 มีค่าใกล้เคียงกับผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบว่ากรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นและสายโซ่ปานกลางของน้ำมันแพะในประเทศอิตาลีมีปริมาณร้อยละ 23.00-24.35 จากการที่มีกรดไขมันสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางมากส่งผลดีต่อผู้บริโภคเนื่องจากทำให้เกิดการย่อยและดูดซึมได้ง่าย (Murry, 1999) และยังพบว่าเดือนสิงหาคม เดือนตุลาคมและเดือนธันวาคมไม่พบกรดไขมันชนิด C18:1n9t เดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคมไม่พบกรดไขมันชนิด C18:2n6c นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันในบางเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 35 รูปแบบกรดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม Y-1 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	2.36±0.03 ^{ab}	2.45±0.07 ^{ab}	2.40±0.11 ^{ab}	2.42±0.11 ^{ab}	2.33±0.05 ^a	2.68±0.37 ^b
C8:0	2.90±0.07 ^b	3.15±0.09 ^b	2.95±0.16 ^b	2.26±0.07 ^a	2.47±0.04 ^a	3.01±0.38 ^b
C10:0	10.16±0.29 ^c	11.34±0.35 ^d	9.75±0.38 ^{abc}	8.95±0.88 ^a	9.11±0.08 ^{ab}	9.86±0.09 ^{bc}
C12:0	6.74±0.21 ^c	7.69±0.24 ^d	6.53±0.21 ^c	5.50±0.32 ^b	4.87±0.06 ^a	7.56±0.08 ^d
C14:0	11.70±0.21 ^{abc}	12.43±0.37 ^c	10.91±0.36 ^a	11.48±0.88 ^{ab}	12.20±0.16 ^{bc}	14.80±0.15 ^d
C16:0	31.48±0.89 ^b	32.19±0.07 ^b	28.83±0.08 ^a	44.13±1.72 ^d	34.25±0.16 ^c	33.25±0.55 ^{bc}
C18:0	9.66±0.32 ^{ab}	10.96±0.45 ^{bc}	11.53±0.40 ^{cd}	14.73±1.71 ^e	13.12±0.81 ^d	8.63±0.08 ^a
C18:1n9t	2.10±0.03 ^a	-	2.64±0.11 ^b	-	2.17±0.03 ^a	-
C18:1n9c	21.02±0.36 ^c	21.41±0.11 ^c	21.45±0.83 ^c	20.76±2.43 ^c	17.75±0.23 ^a	18.67±0.26 ^b
C18:2n6c	2.58±0.12 ^b	-	3.02±0.15 ^c	-	1.73±0.02 ^a	1.93±0.29 ^a
SCFA	2.36	2.45	2.40	2.42	2.33	2.68
MCFA	19.80	22.18	19.23	16.71	16.45	20.43
Saturated FA	74.30	78.59	72.89	79.35	78.35	79.40
Unsaturated FA	25.70	21.41	27.11	20.65	21.65	20.60

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short Chain Fatty acid, MCFA- Medium Chain Fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของเม็ดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 36 ซึ่งจะเห็นว่าตัวอย่างน้ำนมในระยะเวลา 6 เดือนมีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้นโดยในช่วงเดือนกรกฎาคม มีขนาดเม็ดไขมันเล็กที่สุดคือมีขนาดเม็ดไขมันเท่ากับ 2.21 ไมโครเมตร และน้ำนมในช่วงเดือนธันวาคมมีขนาดเม็ดไขมันใหญ่ที่สุดคือมีขนาดเท่ากับ 3.36 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากในระยะเวลา 1 ปีทางฟาร์มได้ทำการผสมพันธุ์แพะ 2 ช่วง คือ ในช่วงเดือนพฤษภาคมและช่วงเดือนพฤศจิกายน ทำให้ช่วงเดือนดังกล่าวเป็นระยะแรกของการให้นมของแพะ ส่งผลทำให้เม็ดไขมันมีขนาดใหญ่กว่าเดือนอื่น

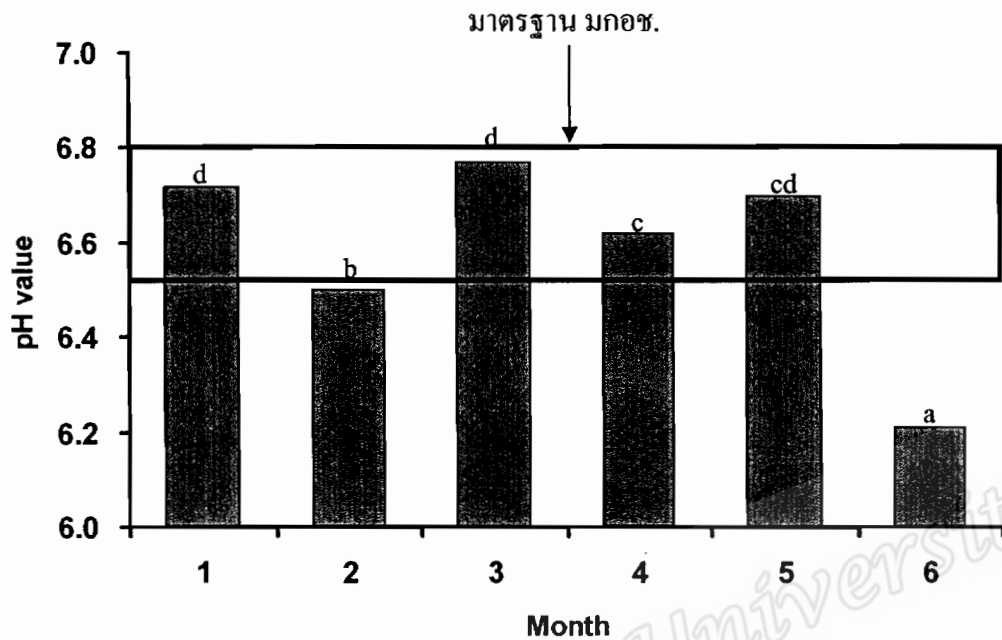
ตารางที่ 36 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันแพะจากฟาร์ม Y-1 ในแต่ละเดือน

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	-	-	-	1.00	1.00
4.99-4.50	-	1.00	2.00	-	-	1.00
4.49-4.00	-	5.00 \pm 0.12	6.00 \pm 0.11	1.00	5.00 \pm 0.12	8.00 \pm 0.12
3.99-3.50	-	11.00 \pm 0.13	10.00 \pm 0.01	10.00 \pm 0.10	24.00 \pm 0.13	28.00 \pm 0.14
3.49-3.00	5.00 \pm 0.09	22.00 \pm 0.13	55.00 \pm 0.09	44.00 \pm 0.15	40.00 \pm 0.13	36.00 \pm 0.13
2.99-2.50	13.00 \pm 0.10	37.00 \pm 0.13	24.00 \pm 0.14	42.00 \pm 0.15	26.00 \pm 0.13	22.00 \pm 0.08
2.49-2.00	50.00 \pm 0.15	21.00 \pm 0.08	3.00 \pm 0.01	3.00 \pm 0.01	4.00 \pm 0.01	4.00 \pm 0.15
1.99-1.50	32.00 \pm 0.12	3.00 \pm 0.01	-	-	-	-
1.49-1.00	-	-	-	-	-	-
Average	2.21	2.93	3.24	2.57	3.27	3.36

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.5 ฟาร์ม Y-2

ฟาร์ม Y-2 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองของจังหวัดยะลา ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพเสริม โดยไม่มีการรับซื้อน้ำมันแพะจากที่อื่น ค่าพีเอชของน้ำมันแพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.21-6.77 (รูปที่ 11) จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพีเอชแสดงถึงความสดของน้ำมันแพะ ซึ่งจะเห็นว่าค่าพีเอชของน้ำมันแพะเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 แสดงว่าน้ำมันในเดือนดังกล่าวไม่สดเนื่องจากการเก็บรวบรวมน้ำมันหลายวันก่อนที่จะส่งจำหน่าย ซึ่งพบลักษณะเช่นนี้ในฟาร์ม P-1, P-2 และ P-3 เช่นกัน



รูปที่ 11 ค่าพีเอชของฟาร์ม Y-2 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 37 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.25-4.87 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.42-4.17 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 11.79-13.36 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ Min *et al.* (2005) ที่ได้ทำการทดลองน้ำนมแพะในปี 2000-2001 พบปริมาณของไขมันและโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 2.90-3.10 และ 2.90-3.08 จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก และพบว่าปริมาณขององค์ประกอบหลักข้างต้นมีแนวโน้มที่มากขึ้นในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเดือนตุลาคมฝนเริ่มตกหนักทำให้แพะได้รับสารอาหารที่เป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนที่ผ่านมา ซึ่งส่งผลต่อปริมาณองค์ประกอบหลักในน้ำนมแพะให้มีมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมันทั้ง 6 เดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ปริมาณโปรตีนในเดือนตุลาคมและเดือนธันวาคมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p > 0.05$

ตารางที่ 37 องค์ประกอบหลักของน้ำมันแพะจากฟาร์ม Y-2 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	3.67±0.54 ^b	3.85±0.02 ^c	12.13±0.06 ^b
August	3.25±0.17 ^a	3.66±0.04 ^b	11.79±0.04 ^a
September	3.80±0.35 ^c	3.42±0.12 ^a	13.26±0.04 ^d
October	4.30±0.44 ^d	4.15±0.16 ^c	12.67±0.04 ^c
November	4.40±0.71 ^e	4.05±0.09 ^d	12.17±0.04 ^b
December	4.87±0.21 ^f	4.17±0.04 ^e	13.36±0.10 ^e
Average	4.05	3.88	12.56

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม Y-2 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว เหมือนกับฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 66.80-79.83 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 20.71-33.20 (แสดงดังตารางที่ 38) และพบว่าปริมาณกรดไขมันสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางมีปริมาณร้อยละ 13.97-21.19 ซึ่งบางเดือนน้อยกว่าผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบร้อยละ 20.40-25.30 ยังพบว่าเดือนสิงหาคม เดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายนไม่พบกรดไขมันชนิด C18:1n9t และ C18:2n6c ซึ่งคล้ายกับฟาร์ม Y-1 นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันในบางเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 38 รูปแบบกรดไขมันของน้ำนมแพะจากฟาร์ม Y-2 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	2.67±0.18 ^c	2.44±0.14 ^{bc}	2.37±0.11 ^b	2.66±0.23 ^c	2.22±0.03 ^{ab}	2.07±0.26 ^a
C8:0	2.20±0.07 ^{ab}	3.01±0.24 ^d	2.49±0.11 ^c	2.92±0.19 ^d	2.40±0.00 ^{bc}	2.06±0.29 ^a
C10:0	6.85±0.74 ^a	10.21±0.77 ^c	8.61±0.44 ^b	10.28±0.38 ^c	8.11±0.07 ^b	6.10±0.14 ^a
C12:0	4.69±0.53 ^{bc}	5.29±0.40 ^d	4.47±0.22 ^b	5.33±0.13 ^d	5.17±0.13 ^{cd}	3.74±0.09 ^a
C14:0	12.62±0.29 ^d	11.55±0.81 ^c	10.53±0.55 ^b	11.55±0.23 ^c	11.05±0.05 ^{bc}	8.81±0.07 ^a
C16:0	30.92±0.46 ^b	33.84±0.62 ^c	32.90±1.52 ^c	33.04±0.87 ^c	30.41±0.26 ^b	28.42±0.17 ^a
C18:0	13.17±0.91 ^{bc}	16.29±0.31 ^d	13.56±0.43 ^c	11.27±0.21 ^a	12.97±0.05 ^{bc}	12.61±0.19 ^b
C18:1n9t	2.85±0.35 ^b	-	2.27±0.01 ^a	-	3.02±0.18 ^b	2.72±0.04 ^b
C18:1n9c	24.19±0.33 ^d	20.17±0.53 ^a	21.99±0.18 ^c	20.76±0.16 ^b	21.08±0.16 ^b	27.72±0.32 ^e
C18:2n6c	0.85±0.54 ^a	-	2.45±0.17 ^b	2.36±0.07 ^b	-	2.76±0.15 ^c
SCFA	2.67	2.44	2.37	2.66	2.22	2.07
MCFA	13.74	18.51	15.57	18.53	15.68	11.90
Saturated FA	72.11	79.83	73.29	76.88	75.90	66.80
Unsaturated FA	27.89	20.17	26.71	23.12	24.10	33.20

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของกรดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 39 ขนาดกรดไขมันของตัวอย่างน้ำนมทั้ง 6 เดือนมีแนวโน้มใหญ่ขึ้นในช่วงเดือนกรกฎาคมมีขนาดกรดไขมันเล็กที่สุดคือมีขนาดกรดไขมันเท่ากับ 2.58 ไมโครเมตร และน้ำนมในช่วงเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคมมีขนาดกรดไขมันใหญ่ที่สุดคือมีขนาดกรดไขมันเท่ากับ 3.51 และ 3.41 ไมโครเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้อาหารที่ให้แพะเป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ซึ่งส่งผลต่อขนาดกรดไขมันทำให้มีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้น พบแนวโน้มเช่นนี้ในฟาร์ม P-1, P-2 และ P-3 เช่นกัน

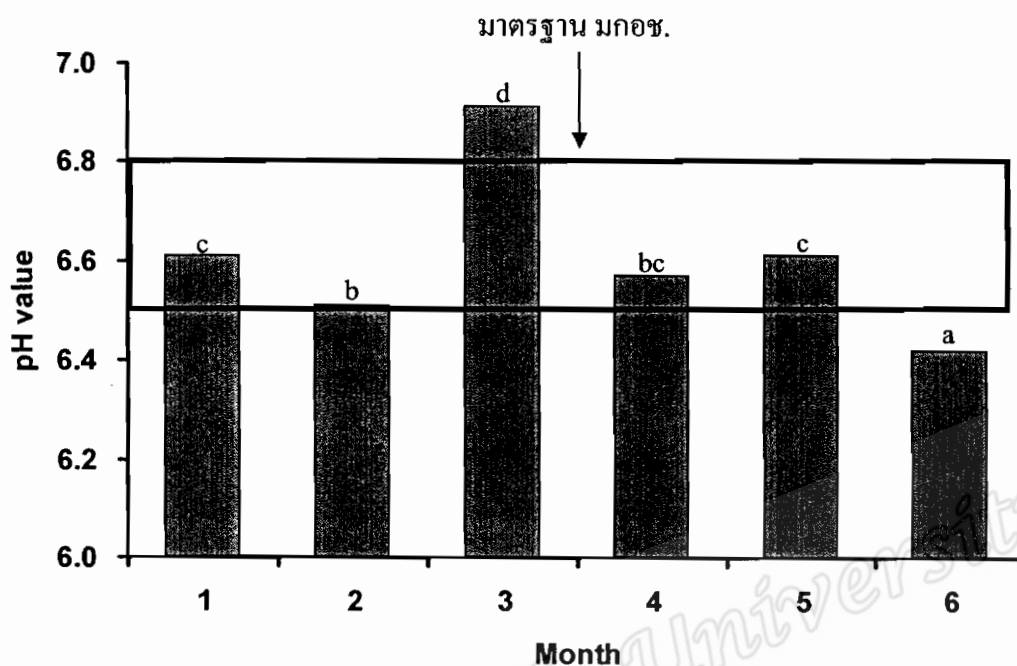
ตารางที่ 39 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันพะจากฟาร์ม Y-2 ในแต่ละเดือน

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	1.00	-	-	2.00	-
4.99-4.50	-	1.00	-	1.00	2.00	4.00±0.01
4.49-4.00	1.00	3.00±0.01	1.00	12.00±0.09	8.00±0.14	8.00±0.13
3.99-3.50	3.00±0.01	3.00±0.01	5.00±0.01	12.00±0.01	37.00±0.13	27.00±0.13
3.49-3.00	12.00±0.10	25.00±0.10	26.00±0.10	49.00±0.10	37.00±0.13	40.00±0.12
2.99-2.50	36.00±0.12	48.00±0.15	56.00±0.15	25.00±0.15	13.00±0.11	18.00±0.09
2.49-2.00	41.00±0.14	19.00±0.15	12.00±0.12	1.00	1.00	3.00±0.01
1.99-1.50	7.00±0.10	-	-	-	-	-
1.49-1.00	-	-	-	-	-	-
Average	2.58	2.90	2.89	3.31	3.51	3.41

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.6 ฟาร์ม N-1

ฟาร์ม N-1 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอยิ่งของจังหวัดนราธิวาส ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงพะเป็นอาชีพหลัก และมีการรับซื้อน้ำมันพะจากที่อื่น โดยซื้อกับเกษตรกรที่เลี้ยงพะโดยตรง ค่าพีเอชของน้ำมันพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.42-6.91 (รูปที่ 12) ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Sawaya *et al.* (1984) ที่พบค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.50-6.62 จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 ค่าพีเอชของน้ำมันพะเดือนธันวาคมมีค่าน้อยกว่า 6.50 เล็กน้อย คือมีค่า 6.42 ซึ่งพบลักษณะเช่นนี้ในฟาร์ม 5 ฟาร์มที่กล่าวมาข้างต้นเช่นกัน



รูปที่ 12 ค่าพีเอชของฟาร์ม N-1 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำมันพะในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 40 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.25-4.17 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.10-4.21 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 11.95-13.80 ซึ่งพบว่าปริมาณไขมันน้อยกว่าผลการทดลองของ Sanz Sampelato *et al.* (1998) มีปริมาณไขมันและโปรตีนของน้ำมันพะจากประเทศสเปน ในช่วงร้อยละ 6.24-6.65 และ 3.23-3.33 ตามลำดับ จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก ซึ่งเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณองค์ประกอบหลักมากที่สุด เนื่องจากในช่วงเดือนนี้มีฝนตกหนักมากกว่าช่วงเดือนอื่นทำให้อาหารที่พะได้รับเป็นหญ้าสดมากกว่าปกติ ซึ่งจะมีปริมาณขององค์ประกอบหลักดังกล่าวมาก ทำให้น้ำมันพะมีปริมาณองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ชนิดมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นปริมาณไขมันและโปรตีนในบางเดือนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p > 0.05$

ตารางที่ 40 องค์ประกอบหลักของน้ำมันพะจากฟาร์ม N-1 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	3.32±0.07 ^a	3.76±0.06 ^c	12.50±0.13 ^b
August	3.67±0.15 ^c	4.21±0.03 ^d	12.97±0.02 ^d
September	3.25±0.20 ^a	3.10±0.02 ^a	11.95±0.11 ^a
October	4.17±0.15 ^c	3.58±0.02 ^b	12.75±0.07 ^c
November	4.03±0.38 ^d	3.78±0.19 ^c	13.80±0.04 ^f
December	3.56±0.10 ^b	3.78±0.06 ^c	13.47±0.13 ^e
Average	3.67	3.70	12.91

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม N-1 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว เหมือนฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 61.78-84.58 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 โดยเดือนธันวาคม มีปริมาณมากที่สุด และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 15.42-38.22 (แสดงดังตารางที่ 41) นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางอยู่ในช่วงร้อยละ 15.03-22.90 ซึ่งบางเดือนน้อยกว่าผลการทดลองของผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบร้อยละ 20.4-25.3 ยังพบว่าเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ไม่พบกรดไขมันชนิด C18:1n9t และ C18:2n6c และเดือนธันวาคมไม่พบกรดไขมันชนิด C18:2n6c ซึ่งคล้ายกับฟาร์ม Y-1 และ Y-2 นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันในบางเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 41 รูปแบบกรดไขมันของน้ำมันพะจากฟาร์ม N-1 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	2.25±0.10 ^{ab}	2.34±0.17 ^b	2.56±0.14 ^c	2.29±0.07 ^{ab}	2.33±0.06 ^b	2.15±0.14 ^a
C8:0	2.65±0.06 ^c	2.06±0.14 ^a	2.28±0.34 ^{ab}	2.47±0.04 ^{bc}	2.68±0.14 ^c	2.28±0.09 ^{ab}
C10:0	9.42±0.18 ^c	6.36±0.44 ^a	9.35±0.62 ^c	8.11±0.06 ^b	8.49±0.13 ^b	9.68±0.09 ^c
C12:0	5.63±0.54 ^{bc}	4.75±0.83 ^{ab}	8.71±1.11 ^d	4.09±0.01 ^a	5.30±0.07 ^{bc}	5.76±0.10 ^d
C14:0	11.59±0.17 ^c	8.97±0.60 ^a	15.13±1.34 ^c	10.17±0.05 ^{ab}	11.31±0.50 ^{bc}	13.60±0.12 ^d
C16:0	34.36±0.22 ^c	28.09±0.71 ^a	43.10±0.54 ^d	31.26±0.07 ^b	29.53±0.27 ^{ab}	45.71±0.32 ^c
C18:0	9.36±0.27 ^c	11.05±0.49 ^d	6.76±1.86 ^b	11.17±0.12 ^d	11.77±0.05 ^d	3.28±0.10 ^a
C18:1n9t	1.91±0.08 ^b	-	-	1.96±0.11 ^b	2.83±0.00 ^c	1.47±0.15 ^a
C18:1n9c	19.84±0.53 ^b	38.22±0.39 ^c	15.83±0.81 ^a	26.91±0.70 ^d	23.17±1.19 ^c	14.07±0.36 ^a
C18:2n6c	2.03±0.57 ^a	-	-	2.32 ^a ±0.15	2.05±0.23 ^a	-
SCFA	2.25	2.34	2.56	2.29	2.33	2.15
MCFA	17.70	12.69	20.34	14.67	16.47	17.81
Saturated FA	76.22	61.78	84.17	68.81	72.63	84.58
Unsaturated FA	23.78	38.22	15.83	31.19	27.37	15.42

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short Chain Fatty acid, MCFA- Medium Chain Fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของกรดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 42 ซึ่งจะเห็นว่าขนาดของกรดไขมันมีแนวโน้มใหญ่ขึ้นโดยในช่วงเดือนกรกฎาคมมีขนาดกรดไขมันเล็กที่สุดคือมีขนาดกรดไขมันเท่ากับ 2.91 ไมโครเมตร และน้ำมันพะในช่วงเดือนตุลาคมมีขนาดกรดไขมันใหญ่ที่สุดคือมีขนาดกรดไขมันเท่ากับ 3.82 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้อาหารที่ให้พะเป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ซึ่งส่งผลต่อขนาดกรดไขมันทำให้มีแนวโน้มใหญ่ขึ้น

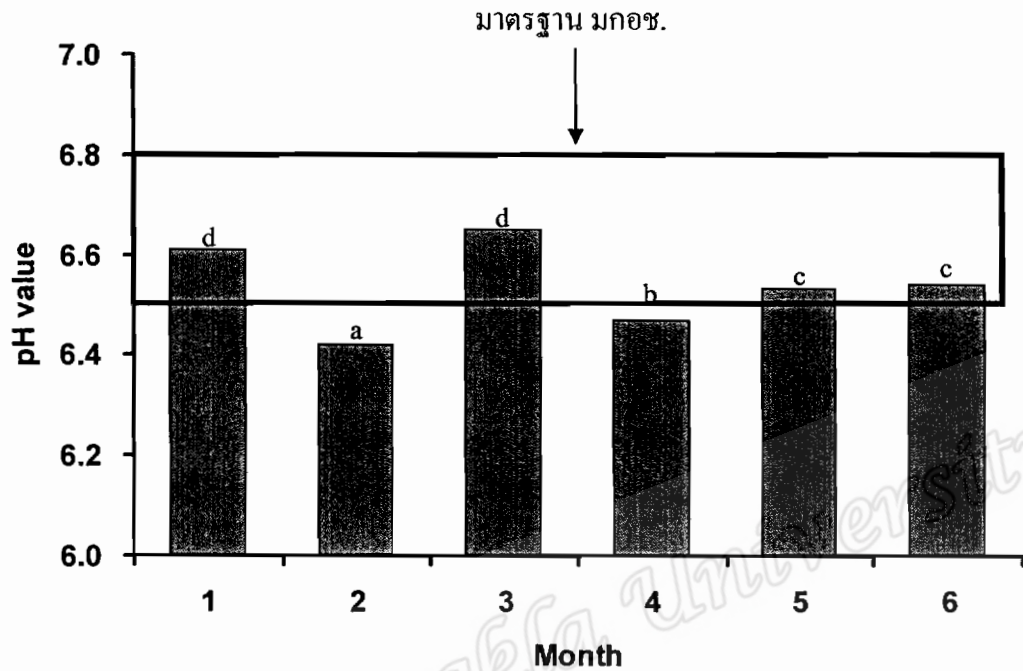
ตารางที่ 42 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันแพะจากฟาร์ม N-1 ในแต่ละเดือน

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	-	-	1.00	4.00 \pm 0.01	2.00	-
4.99-4.50	1.00	1.00	2.00	14.00 \pm 0.10	2.00	1.00
4.49-4.00	7.00 \pm 0.02	5.00 \pm 0.09	7.00 \pm 0.10	21.00 \pm 0.10	13.00 \pm 0.14	3.00 \pm 0.01
3.99-3.50	11.00 \pm 0.10	8.00 \pm 0.01	8.00 \pm 0.01	20.00 \pm 0.01	32.00 \pm 0.13	6.00 \pm 0.01
3.49-3.00	22.00 \pm 0.14	26.00 \pm 0.10	47.00 \pm 0.10	35.00 \pm 0.09	39.00 \pm 0.13	35.00 \pm 0.08
2.99-2.50	26.00 \pm 0.13	43.00 \pm 0.15	33.00 \pm 0.14	6.00 \pm 0.02	11.00 \pm 0.11	50.00 \pm 0.13
2.49-2.00	29.00 \pm 0.13	17.00 \pm 0.15	2.00	-	1.00	-
1.99-1.50	3.00 \pm 0.01	-	-	-	-	5.00 \pm 0.01
1.49-1.00	1.00	-	-	-	-	-
Average	2.91	2.97	3.23	3.82	3.55	3.00

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.2.7 ฟาร์ม N-2

ฟาร์ม N-2 เป็นฟาร์มที่ตั้งอยู่ในอำเภอสุโขทัย-โกลกของจังหวัดนครราชสีมา ผู้ประกอบการได้ทำการเลี้ยงแพะเป็นอาชีพหลัก และมีการรับซื้อน้ำมันแพะจากที่อื่นโดยซื้อกับตัวแทนกลุ่ม ค่าพีเอชของน้ำมันแพะในฟาร์มนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.42-6.65 แสดงดังรูปที่ 13 และพบว่าเดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคมมีค่าพีเอชต่ำกว่าเกณฑ์ของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเล็กน้อย ที่แสดงไว้ดังตารางที่ 24 ส่วนเดือนอื่นๆอยู่ในช่วง 6.50-6.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ



รูปที่ 13 ค่าพีเอชของฟาร์ม N-2 ในแต่ละเดือน

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

The different superscripts are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณองค์ประกอบหลักของน้ำมันพะเอินในฟาร์มนี้แสดงดังตารางที่ 43 โดยตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมมีปริมาณของไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 3.59-4.55 ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 3.14-4.41 และปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 12.28-13.34 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Tziboula-Clarke (2003) ที่พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดของน้ำมันพะเอินจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีร้อยละ 3.48, 2.61 และ 11.60 ตามลำดับ จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติซึ่งแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน-ดีมาก นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดทั้ง 6 เดือน มีแนวโน้มที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 43 องค์ประกอบหลักของน้ำมันแพะจากฟาร์ม N-2 ในแต่ละเดือน

Month	Content (%)		
	Fat	Protein	Total solid
July	4.25±0.06 ^d	3.14±0.04 ^a	12.79±0.10 ^c
August	3.70±0.21 ^b	4.41±0.09 ^e	13.11±0.03 ^d
September	3.77±0.50 ^b	3.67±0.05 ^c	12.50±0.04 ^b
October	4.55±0.15 ^c	4.23±0.12 ^d	13.34±0.05 ^e
November	3.96±0.51 ^c	3.53±0.02 ^b	12.84±0.03 ^c
December	3.59±0.25 ^a	3.72±0.14 ^c	12.28±0.02 ^a
Average	3.97	3.78	12.81

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดไขมันของฟาร์ม N-2 ในแต่ละเดือนภายในระยะเวลา 6 เดือน พบกรดไขมันหลายชนิดทั้งที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว เหมือนฟาร์ม P-1 ซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 72.50-79.64 ซึ่งมากกว่าผลการทดลองของ D'Urso *et al.* (2008) ที่พบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 57.00-63.80 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 20.36-27.50 (แสดงดังตารางที่ 44) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นรวมกับสายโซ่ปานกลางอยู่ในช่วงร้อยละ 17.72-21.08 นอกจากนี้ยังพบว่าเดือนกันยายนไม่พบกรดไขมันชนิด C18:2n6c และพบว่ากรดไขมันในบางเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 44 รูปแบบกรดไขมันของน้ำมันพะจากฟาร์ม N-2 ในแต่ละเดือน

Fatty acid	Content (%)					
	1	2	3	4	5	6
C6:0	1.80±0.23 ^{ab}	1.98±0.15 ^b	1.79±0.16 ^{ab}	1.95±0.02 ^b	1.69±0.03 ^a	1.90±0.24 ^b
C8:0	2.31±0.26 ^{ab}	2.17±0.04 ^{ab}	2.40±0.16 ^b	2.36±0.02 ^b	2.22±0.15 ^{ab}	2.03±0.04 ^a
C10:0	9.17±0.94 ^{abc}	8.85±0.07 ^{abc}	9.88±0.50 ^c	9.75±0.10 ^{bc}	8.75±0.60 ^{ab}	8.34±0.10 ^a
C12:0	6.66±0.64 ^{ab}	7.27±0.18 ^b	7.01±0.31 ^{ab}	6.89±0.09 ^{ab}	6.93±0.69 ^{ab}	6.24±0.15 ^a
C14:0	13.40±0.38 ^a	13.01±0.33 ^{ab}	13.40±0.38 ^b	13.13±0.13 ^b	12.71±0.53 ^b	12.24±0.30 ^b
C16:0	34.28±0.19 ^{bc}	30.85±0.21 ^a	34.28±0.19 ^{bc}	35.06±0.56 ^b	32.77±0.35 ^{ab}	32.59±0.17 ^{ab}
C18:0	8.97±0.18 ^a	9.08±0.33 ^c	8.88±0.13 ^c	5.98±0.15 ^a	7.23±0.08 ^b	7.37±0.25 ^b
C18:1n9c	20.58±0.43 ^b	23.41±0.59 ^c	20.36±0.25 ^{ab}	19.52±0.17 ^a	25.31±0.50 ^d	25.77±0.47 ^d
C18:2n6c	1.71±0.03 ^c	1.03±0.02 ^a	-	1.14±0.03 ^b	1.81±0.08 ^c	1.73±0.08 ^c
SCFA	1.80	1.98	1.79	1.95	1.69	1.90
MCFA	18.14	15.74	19.29	19.00	17.90	16.61
Saturated FA	77.71	75.56	79.64	79.34	72.88	72.50
Unsaturated FA	22.29	24.44	20.36	20.66	27.12	27.50

Mean value ± standard deviation of triplicates

Data with different superscripts of the same row are significantly differ ($p \leq 0.05$)

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

จากการแบ่งช่วงขนาดของเม็ดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร แสดงดังตารางที่ 45 ซึ่งจะเห็นว่าตัวอย่างน้ำมันในช่วงเดือนกันยายนมีขนาดเม็ดไขมันเล็กที่สุดคือมีขนาดเม็ดไขมันเฉลี่ยอยู่ที่ 2.88 ไมโครเมตร และน้ำมันพะในช่วงเดือนพฤศจิกายนมีขนาดเม็ดไขมันใหญ่ที่สุดคือมีขนาดเม็ดไขมันเฉลี่ยอยู่ที่ 3.77 ไมโครเมตร ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้อาหารที่ให้พะเป็นหญ้าสดมากกว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ซึ่งส่งผลต่อขนาดเม็ดไขมันทำให้มีแนวโน้มที่ใหญ่ขึ้น และในเดือนธันวาคมเป็นช่วงแรกของระยะเวลาให้นมส่งผลให้ขนาดเม็ดไขมันในช่วงเดือนนี้ใหญ่กว่าเดือนอื่นๆ

ตารางที่ 45 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันแพะจากฟาร์ม N-2 ในแต่ละเดือน

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution					
	1	2	3	4	5	6
5.49-5.00	1.00	-	-	-	6.00 \pm 0.05	-
4.99-4.50	2.00	-	-	-	3.00 \pm 0.01	-
4.49-4.00	3.00 \pm 0.01	3.00 \pm 0.01	-	6.00 \pm 0.10	18.00 \pm 0.14	6.00 \pm 0.11
3.99-3.50	-	7.00 \pm 0.14	2.00	6.00 \pm 0.01	39.00 \pm 0.14	13.00 \pm 0.13
3.49-3.00	21.00 \pm 0.01	24.00 \pm 0.01	32.00 \pm 0.10	39.00 \pm 0.10	30.00 \pm 0.13	45.00 \pm 0.13
2.99-2.50	36.00 \pm 0.13	51.00 \pm 0.13	46.00 \pm 0.13	45.00 \pm 0.15	4.00 \pm 0.01	34.00 \pm 0.12
2.49-2.00	35.00 \pm 0.13	15.00 \pm 0.09	20.00 \pm 0.11	4.00 \pm 0.01	-	2.00
1.99-1.50	8.00 \pm 0.03	-	-	-	-	-
1.49-1.00	-	-	-	-	-	-
Average	2.88	2.91	2.83	3.08	3.77	3.19

1-July, 2-August, 3-September, 4-October, 5-November, 6-December

4.3 คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของตัวอย่างน้ำมันแพะในแต่ละจังหวัด

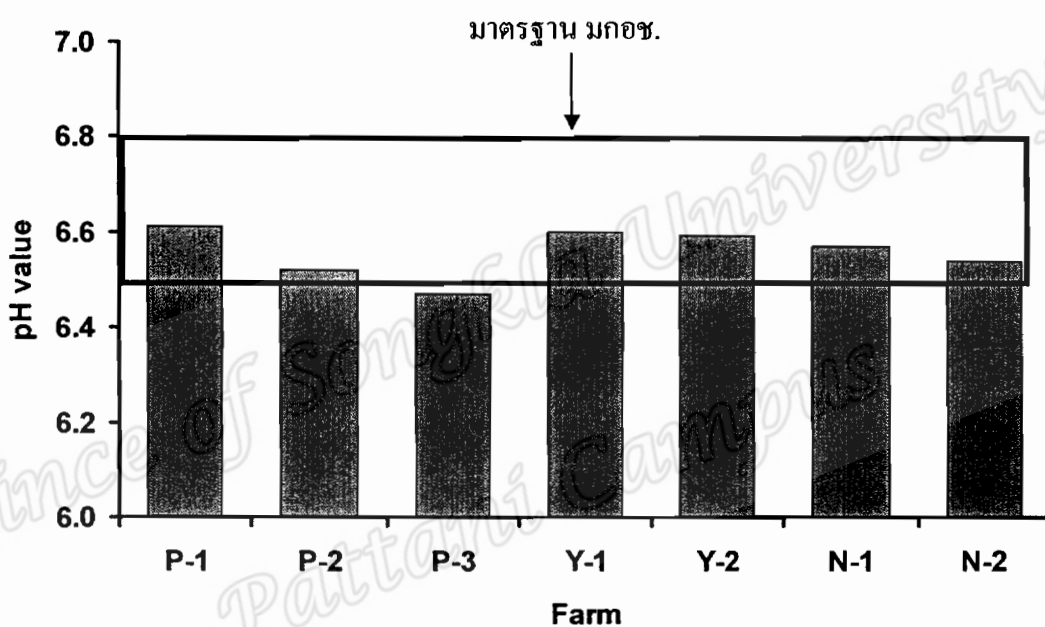
คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันแพะในแต่ละจังหวัดมีปริมาณที่แตกต่างกันไปจึงเรียบเรียงผลการทดลองที่วิเคราะห์ได้เพื่อคุณแนวโน้มในภาพรวมของแต่ละจังหวัดรวมทั้งในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

4.3.1 คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำมันแพะในแต่ละจังหวัด

4.3.1.1 ค่าพีเอช

ศึกษาสมบัติทางกายภาพของน้ำมันแพะได้แก่ ค่าพีเอชและขนาดของเม็ดไขมัน โดยเมื่อได้รับตัวอย่างจะทำการวิเคราะห์ทันที ค่าพีเอชของตัวอย่างน้ำมันแพะทั้ง 7 ฟาร์ม ที่เก็บตัวอย่างเป็นเวลานาน 6 เดือน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 6.50-6.80 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Sawaya *et al.* (1984) ที่มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.46-6.68 จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (ตารางที่ 24) แสดงถึงความสดของน้ำมันแพะ ซึ่งจะเห็นว่าน้ำมันแพะในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ส่วนใหญ่มีค่าพีเอชอยู่ในช่วงดังกล่าว แต่มีฟาร์ม P-3 ที่มีค่าน้อยกว่าเล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการขนส่งตัวอย่าง ที่ในเดือนสุดท้ายผู้ประกอบการไม่ได้แช่เย็นน้ำมันตามที่เป็นข้อตกลง ทำให้น้ำมันไม่สดเนื่องจากน้ำมันที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นน้ำมันดิบจึงเกิดการปนเปื้อน

ของเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่ายที่เรียกว่า lactic acid fermentation ซึ่งมักเกิดกับน้ำนมดิบที่อุณหภูมิห้อง โดยถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10-37 องศาเซลเซียส มักเกิดจากเชื้อ *Streptococcus lactis* รวมถึง coliform, enterococci, lactobacilli และ micrococci ถ้าเก็บไว้ที่ 37-50°C มักเกิดจากเชื้อ *S. thermophilus* และ *S. faecalis* นอกจากนี้ lactobacilli บางชนิดยังเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 50°C อีกด้วย (สุพจน์, 2547) ดังนั้นเมื่อตัวอย่างไม่ได้แช่เย็นจึงทำให้น้ำนมไม่สดเนื่องจากการแช่เย็นเป็นการควบคุม จุลินทรีย์ และแบคทีเรียไม่ให้อาจเจริญเติบโตได้

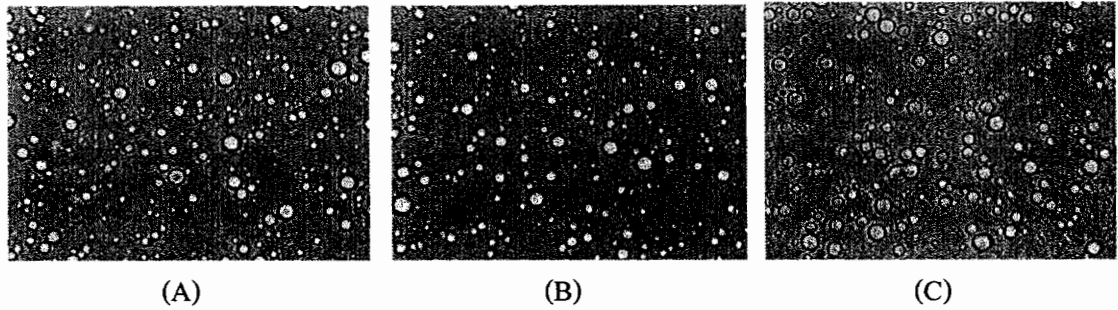


รูปที่ 14 ค่าพีเอชของแต่ละฟาร์มใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Mean value are not significantly differ ($p>0.05$)

4.3.1.2 ขนาดเม็ดไขมัน

เมื่อหยดตัวอย่างนมลงบนสไลด์และปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ (ไม่ให้มีฟองอากาศ) พบว่าขนาดของเม็ดไขมันจากกล้องจุลทรรศน์ร่วมกับโปรแกรม Motic Image Plus 2.0 มีลักษณะเป็นเม็ดกลมและมีขนาดเล็ก (ดังรูปที่ 15) มีสารคอลลอยด์เคลือบอยู่ด้านนอกเป็นชั้นคอลลอยด์ที่ล้อมรอบเม็ดไขมันนั้น เรียกว่า เยื่อหุ้มเม็ดไขมัน (fat globule membrane) ซึ่งประกอบด้วย เลซีน อัลบิวมิน ฟอสโฟลิปิด เอนไซม์ตลอคจนเกลื้อแร่ ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการทดลองของ Michalski et al. (2002)



รูปที่ 15 ลักษณะของเม็ดไขมันจาก (A) จังหวัดปัตตานี, (B) จังหวัดยะลา และ (C) จังหวัดนราธิวาส

จากการแบ่งช่วงขนาดของเม็ดไขมันเป็น 9 ช่วง คือ 1.00-1.49 จนถึง 5.00-5.49 ไมโครเมตร พบว่าตัวอย่างน้ำมันจากทั้ง 3 จังหวัดมีขนาดเม็ดไขมันอยู่ในช่วง 3.49-3.00 และ 2.99-2.50 ไมโครเมตร (ตารางที่ 46) จังหวัดปัตตานีและจังหวัดนราธิวาสมีขนาดเม็ดไขมันส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.49-3.00 ไมโครเมตร ส่วนตัวอย่างน้ำมันจากจังหวัดยะลามีขนาดเม็ดไขมันส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 2.99-2.50 ไมโครเมตร ซึ่งปริมาณมากกว่าร้อยละ 60 มีขนาดเม็ดไขมันอยู่ในช่วง 2-3 ไมโครเมตร โดยเฉลี่ยพบว่าตัวอย่างน้ำมันจากจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาสมีขนาดเม็ดไขมันอยู่ที่ 3.00, 2.86 และ 3.06 ไมโครเมตร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าตัวอย่างน้ำมันแพะจากจังหวัดยะลามีขนาดเม็ดไขมันเล็กที่สุด เนื่องจากผลของพันธกรรม ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Attaie and Richtert (2000) ที่พบว่าขนาดเม็ดไขมันอยู่ที่ 2.76 ไมโครเมตร และมีขนาดเล็กกว่าน้ำมันโคที่ขนาดเม็ดไขมันอยู่ที่ 4.5 ไมโครเมตร (Park *et al.*, 2006)

จากรายงานวิจัยของ Park *et al.* (2006) พบว่าขนาดของเม็ดไขมันส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึม โดยทำให้ระบบการย่อยและการดูดซึมของร่างกายง่ายขึ้น เนื่องจากทำให้มีพื้นที่ในการสัมผัสกับเอนไซม์ไลเปส (lipase) ที่อยู่ในเซลล์ทำให้การทำงานของเอนไซม์ไลเปสเป็นไปได้ง่ายสามารถที่จะทำลายพันธะ ester linkage ได้ทั่วถึงทำให้การย่อยกรดไขมันสามารถที่ย่อยได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 46 การกระจายตัวของเม็ดไขมันของน้ำมันพะแนงในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Fat globule size (μm)	Percent of Distribution		
	Pattani	Yala	Narathiwat
5.49-5.00	1.39 \pm 0.01	0.42 \pm 0.58	1.17 \pm 0.01
4.99-4.50	1.83 \pm 0.01	1.00 \pm 0.00	2.67 \pm 0.00
4.49-4.00	7.00 \pm 0.07	4.75 \pm 0.08	8.00 \pm 0.07
3.99-3.50	15.17 \pm 0.07	13.42 \pm 0.14	15.08 \pm 0.06
3.49-3.00	34.17 \pm 0.11	29.75 \pm 0.11	29.58 \pm 0.09
2.99-2.50	27.94 \pm 0.12	30.17 \pm 0.13	28.17 \pm 0.09
2.49-2.00	11.22 \pm 0.07	15.75 \pm 0.08	14.42 \pm 0.05
1.99-1.50	1.06 \pm 0.01	3.75 \pm 0.02	1.33 \pm 0.00
1.49-1.00	0.11 \pm 0.27	0.00	0.08 \pm 0.00
Average	3.00	2.86	3.06

Mean value \pm standard deviation of triplicates

4.3.2 คุณลักษณะทางเคมีของน้ำมันพะแนงในแต่ละจังหวัด

องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ไขมัน โปรตีน ของแข็งทั้งหมด ปริมาณแคลเซียม ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณวิตามินเอ ชนิดและปริมาณของกรดไขมันมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

4.3.2.1 องค์ประกอบหลัก

จากการวิเคราะห์ปริมาณไขมัน โปรตีน และของแข็งทั้งหมด ตามวิธีของ AOAC (2000) ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 47 พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดใน น้ำมันพะแนงของจังหวัดปัตตานีมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.97, 3.54 และ 12.68 จังหวัดยะลา มีร้อยละ 4.07, 3.92 และ 12.63 และจังหวัดนราธิวาสมีร้อยละ 3.82, 3.74 และ 12.86 ตามลำดับ โดยทั้ง 3 จังหวัดมี ปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากการศึกษา พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Ljutavac *et al.* (2008) ที่พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดในน้ำมันพะแนงในประเทศฝรั่งเศส มี ร้อยละ 3.48–5.63, 2.61–4.09 และ 11.6–14.8 ตามลำดับ และมากกว่าผลการศึกษาของ Sawaya *et al.* (1984) ที่พบว่าน้ำมันพะแนงมีปริมาณไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดมีร้อยละ 2.29–3.90,

2.65-4.38 และ 9.93-13.00 ตามลำดับ ซึ่งจากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (ตารางที่ 24) พบว่าปริมาณไขมันอยู่ในเกณฑ์ “ดีมาก” ส่วนปริมาณโปรตีนกับของแข็งทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ “ดี”

ตารางที่ 47 องค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Goat milk Sample		Fat (%)	Protein (%)	Total solid (%)
Pattani	P-1	3.68±0.23	3.45±0.06	12.51±0.06
	P-2	4.42±0.20	3.71±0.08	12.70±0.07
	P-3	3.83±0.20	3.42±0.03	12.84±0.23
	Average	3.97±0.21 ^a	3.54±0.06 ^a	12.68±0.12 ^a
Yala	Y-1	4.09±0.32	3.95±0.12	12.69±0.08
	Y-2	4.05±0.21	3.88±0.08	12.56±0.15
	Average	4.07±0.40 ^a	3.92±0.10 ^b	12.63±0.11 ^a
Narathiwat	N-1	3.67±0.24	3.70±0.09	12.91±0.09
	N-2	3.97±0.41	3.79±0.08	12.81±0.45
	Average	3.82±0.32 ^a	3.74±0.08 ^{ab}	12.86±0.27 ^a
Three southern border	Average	3.81±0.31	3.73±0.08	12.72±0.17

Mean value ± standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

4.3.2.2 ปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัส

แคลเซียมเป็นธาตุชนิดหนึ่งที่ร่างกายมีความต้องการมากพอสมควรในแต่ละวัน เพื่อเป็นสารอาหารหลักในการสร้างกระดูก นอกจากนั้นมีความจำเป็นในการทำงานของอวัยวะต่างๆภายในร่างกาย (หน่วยอนามัย, 2551) จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุแคลเซียมด้วยเทคนิค AAS พบว่าตัวอย่างน้ำนมแพะในจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส มีธาตุแคลเซียม 1,123.00, 1,107.25 และ 1,149.25 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 48) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยทั้ง 3 จังหวัดมีปริมาณของแคลเซียมอยู่ที่ 1,126.50 ppm น้ำนมแพะจากฟาร์ม N-2 มีธาตุแคลเซียมสูงที่สุด รองลงมาคือน้ำนมแพะจากฟาร์ม P-1, Y-2, Y-1, P-2, P-3 และ N-1 มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ljutavac *et al.* (2008) ที่พบว่ามีปริมาณแคลเซียม

ในน้ำนมแพะ 1,260 ppm นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำนมแพะในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ปริมาณแคลเซียม (1126.5 ppm) ซึ่งใกล้เคียงกับน้ำนมโคที่มีปริมาณแคลเซียม 1200 ppm (Ljutovac *et al.* 2008)

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสด้วยเทคนิค ICP-OES พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสของตัวอย่างน้ำนมแพะในจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาสมีค่า 1,033, 1,100 และ 750 ppm. ตามลำดับ (ตารางที่ 48) ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับปริมาณของแคลเซียม เพราะปริมาณของแร่ธาตุทั้ง 2 ต้องมีความสมดุลกัน ยกเว้นจังหวัดนราธิวาสที่มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำกว่าจังหวัดอื่น ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Bawala *et al.* (2006) ที่พบปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 807-941 ppm และยังพบว่าน้ำนมแพะในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้มีปริมาณฟอสฟอรัส 961 ppm ซึ่งมากกว่าในน้ำนมโคซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัส 920 ppm (Ljutovac *et al.* 2008) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสของจังหวัดนราธิวาสแตกต่างจากจังหวัดปัตตานีและจังหวัดยะลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 48 ปริมาณแร่ธาตุของน้ำนมแพะใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Goat milk sample		Calcium (ppm) ¹	Phosphorus (ppm) ²
Pattani	P-1	1,206.03±54.76	1,100
	P-2	1,089.78±68.42	1,000
	P-3	1,075.33±54.27	1,000
	Average	1,123.00±59.15	1,033 ^a
Yala	Y-1	1,099.51±51.69	1,200
	Y-2	1,115.77±48.61	1,000
	Average	1,107.25±50.15	1,100 ^a
Narathiwat	N-1	1,054.87±55.09	800
	N-2	1,243.62±80.92	700
	Average	1,149.25±68.00	750 ^b
Three provinces	Average	1,126.50±59.1	961

¹ Mean value ± standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are not significantly differ ($p > 0.05$)

² Phosphorus content was determined by Central Laboratory (Thailand) Ltd.

4.3.2.3 ปริมาณวิตามินเอ

เมื่อนำสารมาตรฐานวิตามินเอ (retinal acetate) ทำละลายในสารละลายเมทานอล ที่ความเข้มข้น 0.025, 0.030, 0.040 และ 0.050 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร แล้ววิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC เมื่อทำเป็นกราฟเส้นตรงพบว่ามีความสัมพันธ์ $r^2 = 0.9939$ แสดงถึงรูปภาคผนวกที่ 1

ปริมาณวิตามินเอในตัวอย่างน้ำนมแพะ แสดงดังตารางที่ 49 พบว่าปริมาณวิตามินเอในจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาส อยู่ที่ 1.73, 0.81 และ 0.69 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยที่ปริมาณวิตามินเอในจังหวัดปัตตานีมีมากกว่าจังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาส เมื่อเฉลี่ยพบว่าน้ำนมแพะทั้ง 3 จังหวัดมีปริมาณวิตามินเอ 1.17 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kondyli *et al.* (2007) ที่พบว่าน้ำนมแพะของประเทศกรีซ มีปริมาณวิตามินเออยู่ที่ 1.30 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณวิตามินเอของจังหวัดปัตตานีแตกต่างจากปริมาณวิตามินเอของจังหวัดยะลาและนราธิวาสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้จากแบบสอบถามพบว่า พืชอาหารสัตว์ของฟาร์มในจังหวัดปัตตานีมีการให้เปลือกสับประรด และข้าวโพดหมัก ซึ่งพืชอาหารดังกล่าวมีผลต่อปริมาณวิตามินเอ ส่วนอีก 2 จังหวัดมีการให้อาหารดังกล่าวในบางฟาร์มจึงพบปริมาณวิตามินเอในน้ำนมน้อยกว่า

ตารางที่ 49 ปริมาณวิตามินเอของน้ำนมแพะใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Goat milk sample	Vitamin A ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)	
Pattani	P-1	2.73 \pm 0.36
	P-2	1.86 \pm 0.35
	P-3	0.59 \pm 0.10
	Average	1.73 \pm 0.27 ^b
Yala	Y-1	0.90 \pm 0.04
	Y-2	0.71 \pm 0.32
	Average	0.81 \pm 0.18 ^a
Narathiwat	N-1	0.61 \pm 0.18
	N-2	0.76 \pm 0.24
	Average	0.69 \pm 0.21 ^a
Three provinces	Average	1.17 \pm 0.23

Mean value \pm standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

4.3.2.4 ปริมาณวิตามินอี

เมื่อนำสารมาตรฐานวิตามินอี (α -tocopherol) ทำละลายในสารละลายเมทานอล ที่ความเข้มข้น 0.003, 0.005, 0.006 และ 0.008 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร แล้ววิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC เมื่อทำเป็นกราฟเส้นตรงพบว่ามีความสัมพันธ์ $r^2 = 0.9877$ แสดงดังรูปภาคผนวกที่ 2

ปริมาณวิตามินอีในตัวอย่างน้ำนมแพะ แสดงดังตารางที่ 50 พบว่าปริมาณวิตามินอี ในจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาสอยู่ที่ 1.87, 1.36 และ 1.43 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยที่ปริมาณวิตามินอีในจังหวัดปัตตานีมีมากกว่าจังหวัดนราธิวาสและจังหวัดยะลา เมื่อเฉลี่ยพบว่าน้ำนมแพะทั้ง 3 จังหวัดมีปริมาณวิตามินอี 1.58 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kondyli *et al.* (2007) ที่พบว่าในน้ำนมแพะของประเทศไทย มีปริมาณวิตามินอีอยู่ในช่วง 0.09-1.83 ไมโครกรัม/100 มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณวิตามินอีในจังหวัดปัตตานีมีความแตกต่างจากจังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 50 ปริมาณวิตามินอีของน้ำนมแพะใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Goat milk sample		Vitamin E ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)
Pattani	P-1	1.62 \pm 0.01
	P-2	2.79 \pm 1.031
	P-3	1.20 \pm 0.04
	Average	1.87 \pm 0.36 ^b
Yala	Y-1	1.58 \pm 0.05
	Y-2	1.14 \pm 0.66
	Average	1.36 \pm 0.36 ^a
Narathiwat	N-1	1.84 \pm 0.39
	N-2	1.01 \pm 0.203
	Average	1.43 \pm 0.59 ^a
Three provinces	Average	1.58 \pm 0.44

Mean value \pm standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

4.3.2.5 ชนิดและปริมาณกรดไขมัน

การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของกรดไขมันด้วยเทคนิค GC โดยการสกัดไขมันด้วยสารละลายผสมคลอโรฟอร์ม : เมทานอล (1:1) พบว่าตัวอย่างน้ำมันแพะในแต่ละจังหวัดมีกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นและสายปานกลาง (C4:0, C6:0, C8:0, C10:0 และ C12:0) ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง (ดังตารางที่ 51) ซึ่งแต่ละจังหวัดมีปริมาณที่แตกต่างกันไป โดยจังหวัดปัตตานีมีปริมาณของกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นและสายปานกลางร้อยละ 17.29 จังหวัดยะลาร้อยละ 18.92 และจังหวัดนราธิวาร้อยละ 19.49 จะเห็นว่าจังหวัดนราธิวาสมีปริมาณของกรดไขมันดังกล่าวมากที่สุด ซึ่งน้อยกว่ากับผลการศึกษาของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้นและสายโซ่ปานกลางร้อยละ 20.4-25.3 และยังพบว่าปริมาณของกรดไขมันชนิด C10:0, C16:0, C18:0 และ C18:1n9c ที่เป็นกรดไขมันที่จำเป็นมีมากกว่าร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Alonso *et al.* (1999) อ้างโดย Park *et al.* (2006) ที่พบกรดไขมันที่จำเป็นมีมากกว่าร้อยละ 75

ตารางที่ 51 รูปแบบกรดไขมันของน้ำมันแพะใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

Fatty acid	Content (%)		
	Pattani	Yala	Narathiwat
C4:0	0.35±0.78 ^a	-	0.29±0.66 ^a
C6:0	1.50±0.65 ^b	1.87±0.43 ^c	1.15±0.74 ^a
C8:0	2.10±0.63 ^a	2.48±0.41 ^b	2.21±0.40 ^a
C10:0	7.88±1.50 ^a	8.94±0.97 ^b	9.03±0.38 ^b
C12:0	4.76±0.81 ^a	5.69±0.46 ^{ab}	6.26±0.73 ^b
C14:0	11.31±1.32 ^a	11.69±0.54 ^{ab}	12.32±1.10 ^b
C15:0	0.21±0.34 ^a	0.24±0.32 ^a	0.65±0.55 ^b
C16:0	32.11±2.39 ^a	32.78±2.19 ^b	34.37±3.85 ^c
C18:0	10.42±1.48 ^b	12.40±0.95 ^c	8.17±1.67 ^a
C18:1n9t	1.28±0.93 ^b	1.24±1.10 ^b	0.80±0.70 ^a
C18:1n9c	24.63±1.76 ^b	21.21±1.68 ^a	22.60±5.30 ^a
C18:2n6c	1.43±0.57 ^a	1.90±0.73 ^b	1.89±0.67 ^b
C18:3n3	0.62±0.57 ^c	0.40±0.68 ^b	0.18±0.19 ^a
C21:0	0.24±0.31 ^a	0.25±0.60 ^a	-

ตารางที่ 51 (ต่อ)

Fatty acid	Content (%)		
	Pattani	Yala	Narathiwat
SCFA	1.99	2.08	2.02
MCFA	15.30	16.84	17.47
Saturated FA	71.51	74.81	74.56
Unsaturated FA	28.49	25.19	25.44

Mean value \pm standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

SCFA- Short chain fatty acid, MCFA- Medium chain fatty acid

4.4 ผลของปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ในช่วงระหว่างการศึกษแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน (ฝนตกปกติ) และเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม (ฝนตกหนัก) จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา (2552) พบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายนของจังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาสเป็น 331.2, 425.5 และ 449.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาส เป็น 693.8, 1030.2 และ 1273.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก ที่ 11)

4.4.1 ปริมาณของไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมด

จากผลของปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ผลการศึกษาปริมาณของไขมัน โปรตีนและของแข็งทั้งหมดเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน จากตารางที่ 52 จะเห็นว่าทั้งปริมาณไขมัน โปรตีน และของแข็งทั้งหมดช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม มีปริมาณสารอาหารทั้ง 3 ชนิดมากกว่าในช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณของไขมันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่ปริมาณโปรตีนและของแข็งทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p > 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงที่ฝนตกหนักทำให้แพะได้รับหญ้าที่สดมากกว่าปกติโดยอาหารที่แพะได้รับมีปริมาณของสารอาหารดังกล่าวมากขึ้น ทำให้ในน้ำนมแพะมีปริมาณสารอาหารทั้ง 3 ชนิดมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะไขมัน โดยจากการศึกษาของ Boonrod *et al.* (2007) พบว่าอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงแพะที่มีปริมาณไขมันสูงส่วนใหญ่จะมาจากอาหารข้น จะส่งผล

ต่อปริมาณไขมันในน้ำนมให้สูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Eknaes and Skeie (2005) ที่รายงานว่าแพะที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีปริมาณไขมันสูงทำให้น้ำนมแพะมีปริมาณไขมันในน้ำนมสูงขึ้นด้วย แต่ปริมาณ โปรตีนและเยื่อใยที่แพะได้รับไม่ส่งผลต่อปริมาณ โปรตีนและของแข็งทั้งหมดในน้ำนม ซึ่งสอดคล้องกับจากรายงานของ Akingbade *et al.* (2004) ที่รายงานว่าปริมาณ โปรตีนที่สูงหรือต่ำในพืชอาหารสัตว์และอาหารข้นไม่ส่งผลต่อปริมาณ โปรตีนในน้ำนม นอกจากนี้ยังพบว่าระดับโปรตีนในพืชอาหารสัตว์นอกจากแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชแล้ว ยังแตกต่างตามระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวอีกด้วย การตัดบ่อยครั้งจะทำให้โปรตีนของพืชในอาหาร สัตว์เพิ่มขึ้น (กอบแก้ว, 2535) สำหรับปริมาณเยื่อใยในพืชอาหารสัตว์จะขึ้นกับอายุของพืชและ จำนวนครั้งที่ตัด พืชที่มีอายุมากจะมีเยื่อใยสูง และอาหารที่มีเยื่อใยสูงส่งผลให้แพะกินอาหาร ได้มากขึ้น (วินัย, 2542)

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 52 องค์ประกอบหลักของน้ำนมแพะในช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน (ฝนตกปกติ) และเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม (ฝนตกหนัก)

Goat milk sample	Fat (%)		Protein (%)		Total solid (%)	
	July-Sep	Oct-Dec	July-Sep	Oct-Dec	July-Sep	Oct-Dec
Pattani						
P-1	3.56±0.25	3.99±0.59	3.20±0.47	3.77±0.40	12.27±1.64	12.75±1.04
P-2	4.08±0.45	4.74±0.56	3.61±0.43	3.52±0.75	12.37±1.10	13.02±0.67
P-3	3.73±0.34	3.93±1.58	3.61±0.13	3.84±1.28	12.80±1.24	12.87±3.15
Average	3.72±0.35	4.22±0.91	3.47±0.34	3.82±0.73	12.48±1.33	12.88±1.62
Yala						
Y-1	4.07±0.82	4.12±1.50	3.76±0.65	4.13±0.43	12.68±0.60	12.69±1.52
Y-2	3.57±0.90	4.52±0.39	3.64±0.05	4.12±0.77	12.39±4.12	12.73±1.34
Average	3.82±0.86	4.32±0.94	3.71±0.48	4.13±0.60	12.54±2.36	12.71±1.43
Narathiwat						
N-1	3.41±0.59	3.92±0.42	3.69±0.94	3.71±0.20	12.47±1.32	13.34±1.14
N-2	3.91±0.62	4.03±1.20	3.75±0.64	3.87±0.53	12.80±0.48	12.82±2.84
Average	3.66±0.60	3.98±0.81	3.72±0.80	3.77±0.37	12.64±0.90	13.08±1.99
Three provinces	Average	3.84 ±0.73 ^a	4.26±0.99 ^b	3.96±0.85 ^a	12.60±0.88 ^a	12.99±1.99 ^a

Mean value ± standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

4.4.2 กรดไขมันชนิด C6:0 กับ C8:0

จากผลของปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ผลการศึกษากรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0 ของตัวอย่างน้ำมันแพะมีการเปลี่ยนแปลง ดังตารางที่ 53 โดยพบว่าปริมาณของ กรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0 ในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม มีปริมาณมากกว่าในช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน โดยในช่วงเดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายนมีปริมาณของกรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0 ร้อยละ 3.77 แต่ในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคมมีมากถึงร้อยละ 4.46 เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม เป็นช่วงที่ฝนตกหนักทำให้มีพืชอาหารสัตว์หรือหญ้าสดมากกว่า เมื่อแพะได้รับ หญ้าสดมากส่งผลต่อกระบวนการย่อยอาหารของแพะ โดยเมื่อหญ้าสดผ่านเข้าไปในกระเพาะอาหารเกิดกระบวนการหมักได้เป็นกรดไขมันที่ระเหยง่าย 3-4 ชนิด คือ กรดอะซิติก กรดโพรพิโอนิก กรดบิวทิริก และกรดวาเลอริก หลังจากนั้นก็เข้าสู่กระแสเลือดต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ferlay *et al.* (2006) ที่พบว่าหญ้าที่ให้เป็นอาหารแพะมีผลต่อปริมาณกรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0 มากกว่าการให้อาหารข้น ซึ่งกรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0 เป็นกรดไขมันชนิดสายโซ่สั้น ทำให้ย่อยได้ง่ายกว่า อีกทั้งการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ตามธรรมชาติของไขมันในน้ำมันแพะนั้นยังส่งผลให้สามารถย่อยได้ง่ายกว่าน้ำมัน โคอีกด้วย (Haenlein, 1992 อ้าง โดย Almass *et al.*, 2006) โดยเอนไซม์ lipase ที่อยู่ภายในเซลล์จะย่อยไขมันแล้วได้กรดไขมันและกลีเซอไรด์ กรดไขมันที่เกิดขึ้นจะออกจากเซลล์ของลำไส้เล็ก โดยไม่ต้องอาศัยโคเลสเตอรอล และจะถูกขนส่งทางหลอดเลือดไปสู่ตับ โดยเกาะไปกับ โปรตีนอัลบูมิน เพื่อส่งเข้าสู่ตับในรูปของกรดไขมันแล้วจะย่อยสลายเป็นพลังงานต่อไป

ตารางที่ 53 ผลรวมของปริมาณกรดไขมันชนิด C6:0 และ C8:0

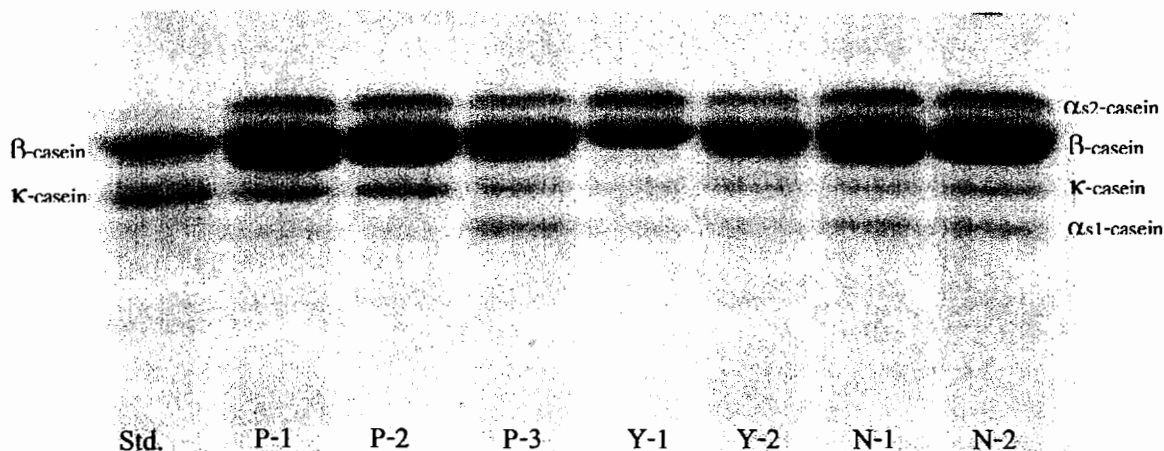
Month	Summation of fatty acid C6:0 with C8:0 (%)
July	3.97±0.47
August	3.50±0.41
September	3.83±0.42
Average	3.77±0.43^a
October	4.85±0.49
November	4.40±0.47
December	4.14±0.52
Average	4.46±0.49^b

Mean value ± standard deviation of triplicates

Mean value are significantly differ ($p \leq 0.05$)

4.5 ชนิดและรูปแบบของโปรตีนเคซีนในน้ำนมแพะ (Profile protein casein assay)

จากการวิเคราะห์ชนิดและรูปแบบของโปรตีนเคซีนในน้ำนมแพะ โดยใช้เทคนิคเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสชนิด SDS-PAGE พบว่าในตัวอย่างน้ำนมแพะทั้ง 7 ฟาร์ม มีโปรตีนเคซีน 4 ชนิดคือ α s2-casein, β -casein, κ -casein และ α s1-casein ตามลำดับ ดังรูปที่ 18 จะเห็นว่าแถบของโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein มีขนาดเล็กกว่าแถบของโปรตีนเคซีนชนิด α s2-casein โดยพบโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein น้อยกว่า โปรตีนเคซีนชนิด α s2-casein ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบว่า แถบ α s1-casein ของน้ำนมแพะมีขนาดเล็กกว่าแถบ α s1-casein ของน้ำนมโค แต่แถบของ α s2-casein ของน้ำนมแพะมีขนาดใหญ่กว่าน้ำนมโค



รูปที่ 18 รูปแบบของโปรตีนเคซีนในตัวอย่างน้ำนมแพะ

จากการคำนวณผลร้อยละของโปรตีนเคซีน โดยเครื่อง Densitometer พบว่าตัวอย่างน้ำนมแพะทั้ง 7 ฟาร์มมีปริมาณโปรตีนเคซีนที่ใกล้เคียงกัน แสดงดังตารางที่ 54 โดยพบปริมาณโปรตีนเคซีนชนิด α s2-casein อยู่ในช่วงร้อยละ 9.10-31.35 มากกว่าโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein ที่พบในช่วงร้อยละ 0.44-5.33 ซึ่งพบโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein และ α s2-casein มากกว่าผลการทดลองของ Tomotake *et al.* (2006) ที่พบว่า ปริมาณของ α s1-casein และ α s2-casein ของน้ำนมแพะ มีค่าร้อยละ 3.90 และ 13.6 ตามลำดับ ซึ่งการที่พบโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein น้อยกว่าส่งผลต่อเด็กที่เกิดการแพ้น้ำนม เนื่องจากโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein ก่อให้เกิดการแพ้นมในเด็ก ดังผลการทดลองของ Lara-Villoslada (2005) ที่รายงานว่า เคซีนเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดโรคแพ้น้ำนม โดยโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำนมโคคือ α s1-casein แต่ในน้ำนมแพะจะมีโปรตีนชนิดนี้น้อยกว่าในน้ำนมโค ทำให้การบริโภคน้ำนมแพะเกิดโรคแพ้โปรตีนในน้ำมน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณของโปรตีนเคซีนชนิด α s2-casein ของฟาร์มในจังหวัดปัตตานี (P-1, P-2 และ P-3) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่ปริมาณของโปรตีนเคซีนชนิด α s2-casein ของฟาร์มในจังหวัดยะลา (Y-1 และ Y-2) และจังหวัดนราธิวาส (N-1 และ N-2) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนปริมาณโปรตีนเคซีนชนิด β -casein และ κ -casein ของฟาร์มทั้ง 3 จังหวัดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนปริมาณโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein ของฟาร์มในจังหวัดยะลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับปริมาณโปรตีนเคซีนชนิด α s1-casein ของฟาร์มในจังหวัดนราธิวาส

ตารางที่ 54 ร้อยละของโปรตีนเคซีนในน้ำนมแพะทั้ง 7 ฟาร์ม

Farm	Percent of casein			
	α s2-casein	β -casein	κ -casein	α s1-casein
P-1	12.88±2.40 ^a	79.88±1.94 ^{cd}	6.33±1.03 ^{bc}	0.91±0.53 ^a
P-2	12.03±2.02 ^a	79.12±1.02 ^{bcd}	8.41±1.14 ^c	0.44±0.05 ^a
P-3	11.09±2.77 ^a	76.80±2.74 ^{bcd}	5.80±1.42 ^{bc}	6.32±2.75 ^b
Y-1	31.35±2.11 ^c	65.56±1.57 ^a	2.20±0.31 ^a	1.19±0.12 ^a
Y-2	9.10±1.82 ^a	84.48±2.01 ^d	4.85±1.51 ^{abc}	1.57±0.51 ^a
N-1	19.67±2.74 ^b	70.95±2.11 ^{ab}	3.38±0.98 ^{ab}	4.67±0.35 ^b
N-2	13.87±0.91 ^a	75.80±2.20 ^{bc}	4.99±1.20 ^{abc}	5.33±0.56 ^b

Mean value \pm standard deviation of triplicates

Mean value with different superscripts of the same column are significantly differ ($p \leq 0.05$)

Prince of Songkhla University
Pattani Campus