

ผลและวิจารณ์

ผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงและกลุ่มผู้ประกอบการค้าปูทะเลในจังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรในชุมชน ผู้เลี้ยง ผู้ประกอบการรายย่อย และผู้ประกอบการค้าในระดับอุตสาหกรรม จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงและประกอบอาชีพเกี่ยวกับปูทะเลในจังหวัดจันทบุรีส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ที่ติดชายฝั่งทะเล ซึ่งประกอบด้วย 4 เขตด้วยกันได้แก่

1. เขตนาขายอาม ได้แก่ ตำบลช้างข้าม กระแจะ และสนามไชย
2. เขตท่าใหม่ ได้แก่ ตำบลโขมง คลองขุด และตระกาดเง้า
3. เขตแหลมสิงห์ ได้แก่ ตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ บางกะไชย เกาะเปริด และหนองขี้ม
4. เขตขลุง ได้แก่ ตำบลบ่อ บางชัน และเกวียนหัก

อย่างไรก็ตามจากการประสานงานหน่วยงานสำนักงานพาณิชย์จังหวัดจันทบุรี และสำนักงานประมงจังหวัดจันทบุรี พบว่าผู้ประกอบการอาชีพเลี้ยงปูทะเลและการค้าปูทะเลที่สำคัญส่วนใหญ่อยู่ในเขตแหลมสิงห์ ได้แก่ ตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ และ เขตขลุง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มปากน้ำแหลมสิงห์ และ ขลุง เป็นพื้นที่ในการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาสภาพของกลุ่ม โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 2 ลักษณะคือ คำถามเชิงปริมาณ และคำถามเชิงคุณภาพ ของข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานทางบุคคล ด้านเศรษฐกิจ และทางสังคมของเกษตรกรในชุมชน ความรู้ความเข้าใจอาชีพ และภูมิปัญญาของท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากร สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับปูทะเล จำนวน ทั้งหมด 90 ราย ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของครอบครัว ด้านเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ความเข้าใจในอาชีพ และ ภูมิปัญญาของท้องถิ่นเกี่ยวกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของปะทะเล

ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
1.	รายได้เฉลี่ยของครอบครัว	
1.1	ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน	22.01
1.2	5,001-10,000 บาทต่อเดือน	48.20
1.3	10,001-15,000 บาทต่อเดือน	24.50
1.4	มากกว่า 15,001 บาทต่อเดือน	5.29
	รวม	100.00
2.	ระดับการศึกษาของผู้นำของครอบครัว	
2.1	ต่ำกว่าระดับมัธยมปลาย	65.10
2.2	มัธยมปลาย ถึง อนุปริญญา	30.40
2.3	ปริญญาตรี	4.50
2.4	อื่นๆ	-
	รวม	100.00
3.	การเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวของสมาชิกในชุมชน	
3.1	ไม่เคยเข้าร่วม	24.23
3.2	1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	70.12
3.3	3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	4.30
3.4	มากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์	1.35
	รวม	100.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
4	ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล และหรือธุรกิจปูทะเล	
4.1	น้อยกว่า 1 ปี	5.12
4.2	1-2 ปี	20.20
4.3	3-4 ปี	24.08
4.4	มากกว่า 5 ปี	50.60
	รวม	100.00
5	ที่มาของประสบการณ์การเรียนรู้ของอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล และหรือธุรกิจ	
5.1	เรียนรู้ด้วยตนเอง	65.14
5.2	จากเพื่อนบ้านหรือสมาชิกกลุ่ม	30.40
5.3	จากหน่วยงานราชการ	4.46
5.4	อื่นๆ	-
	รวม	100.00
6	ความสำเร็จในอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล หรือธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเล	
6.1	ไม่ประสบความสำเร็จ	11.43
6.2	ประสบความสำเร็จน้อย	61.40
6.3	ประสบความสำเร็จมาก	27.17
	รวม	100.00
7	การให้ความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมที่มีต่ออาชีพ	
7.1	ไม่เห็นความสำคัญ	5.15
7.2	ให้ความสำคัญน้อย	20.54
7.3	ให้ความสำคัญมาก	74.31
7.4	อื่นๆ	-
	รวม	100.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
8	การจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และการใช้ภูมิปัญญาของท้องถิ่น	
8.1	ใช้วิธีการจับปูด้วยวิธีการดั้งเดิม	20.42
8.2	การเลือกจับปูทะเลในธรรมชาติเฉพาะที่ได้ขนาดเท่านั้น	25.78
8.3	มีการจัดการน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ	5.30
8.4	การอนุรักษ์ป่าโกงกางและป่าชายเลนอื่นไม่ให้ถูกทำลาย	35.50
8.5	อื่นๆ	13.00
	รวม	100.00

จากตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของครอบครัว พบว่า รายได้ต่อครัวเรือนของเกษตรกรและหรือผู้ที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเลส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับ 5,001-10,000 บาท จำนวน 48.20% รองลงมา คือ 10,001-15,000 บาทต่อเดือน (24.50%) ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน (22.01%) และมากกว่า 15,001 บาทต่อเดือน (5.29%) ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ผู้ที่มียาได้สูงมักเป็นผู้ที่ทำธุรกิจการในซื้อขายปูทะเลเป็นหลักและการเพาะเลี้ยงปูทะเลเป็นรอง ส่วนผู้ที่มีรายได้ต่ำมักจะใช้เป็นอาชีพเสริมจากอาชีพอื่นๆเช่นการทำสวนผลไม้ การประมงด้านอื่น ข้อมูลดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับระดับของการศึกษา การเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวของสมาชิกในชุมชน และความสำเร็จในอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล หรือธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเลด้วย โดยพบว่าผู้ที่ประกอบธุรกิจมักมีระดับการศึกษาที่สูงกว่าระดับมัธยมตอนปลายและระดับปริญญาตรี มีการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มมากและเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในอาชีพเป็นส่วนใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามในจำนวนผู้ประสบความสำเร็จนี้ก็ถือว่าเป็นจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับผู้มียาได้ระดับต่ำจนถึงระดับปานกลาง ซึ่งระดับการศึกษาของผู้นำครอบครัว พบว่าผู้นำครอบครัวมีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับมัธยม 65.10% ระดับมัธยมปลาย 30.40 % และระดับปริญญาตรี 4.50 % และพบว่า การเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวของสมาชิกในชุมชนส่วนใหญ่มี 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นจำนวน 70.12% ขณะที่รองลงมา 24.23% ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมเลย อย่างไรก็ตาม การเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่มีมากถึง 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นจำนวน 4.30% และมากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไปมีเป็นจำนวน 1.35%

ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล และหรือธุรกิจปูทะเล พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี (50.60%) รองลงมา คือประสบการณ์ 3-4 ปี (24.08%) ประสบการณ์ 1-2 ปี (20.20%) และ ประสบการณ์ต่ำสุดน้อยกว่า 1 ปี (5.12%) ตามลำดับ ซึ่งประสบการณ์การเรียนรู้ของอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล และหรือธุรกิจดังกล่าวมาจากการเรียนรู้ด้วยตนเองถึง 65.14% รองลงมา 30.40% ได้รับการเรียนรู้และประสบการณ์จากเพื่อนบ้านหรือสมาชิกกลุ่ม 30.40% ส่วนความรู้ที่ได้จากหน่วยงานราชการมีเพียง 4.46% แสดงให้เห็นถึงบทบาทของหน่วยงานราชการที่ยังมีน้อยหรือเข้าไม่ถึงชุมชนดังกล่าว

ความสำเร็จในอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล หรือธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเลของเกษตรกร พบว่ามีความสำเร็จในอาชีพนี้น้อย (61.40%) ประสบความสำเร็จมาก 27.17% และไม่ประสบความสำเร็จเลยมีเป็นจำนวน 11.43% ผู้ที่ประสบความสำเร็จส่วนใหญ่มักประกอบอาชีพอื่นด้วย เช่น ทำสวน เลี้ยงกุ้ง และ ค้าขาย เป็นต้น ในด้านการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และการใช้ภูมิปัญญาของท้องถิ่น พบว่าเกษตรกรมีส่วนร่วมในการจัดการหลากหลายวิธี ได้แก่ การอนุรักษ์ป่าโกงกางและช่วยกันรักษาป่าชายเลนอื่นไม่ให้ถูกทำลาย (35.50%) การเลือกจับปูทะเลในธรรมชาติเฉพาะที่ได้ขนาดเท่านั้น (25.78%) ใช้วิธีการจับปูด้วยวิธีการดั้งเดิม (20.42%) และมีการจัดการน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ (5.30%) อื่นๆ (13.00%) เช่น การใช้วัสดุธรรมชาติ การเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการเกษตร และการเพาะเลี้ยงปูตามธรรมชาติ

ผลการสำรวจสภาพการเก็บรักษา การขนส่ง และปัญหาคุณภาพของปูทะเลภายหลังการเก็บเกี่ยว

ผลการสำรวจข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงและผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวข้องกับปูทะเลจำนวน 90 ราย ให้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 1-12

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจสภาพการเก็บรักษา การขนส่ง และปัญหาคุณภาพของปุ๋ยมะเล
ภายหลังการเก็บเกี่ยว

ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
1	พันธุ์ปุ๋ยมะเลที่เลี้ยงเป็นอาชีพหรือประกอบธุรกิจค้าขาย	
	1.1 ปูดำ	51.10
	1.2 ปูขาว	44.90
	1.3 ปูเขียว	4.00
	รวม	100.00
2	แหล่งปุ๋ยมะเลที่นำมาเพาะเลี้ยงหรือประกอบธุรกิจค้าขาย	
	2.1 จับตามธรรมชาติ	55.20
	2.2 จากพ่อค้าคนกลาง	30.18
	2.3 จากฟาร์มเลี้ยง	9.10
	2.4 อื่นๆ (นำเข้าจากต่างประเทศ)	5.52
	รวม	100.00
3	สภาพการขนส่งปุ๋ยมะเลไปยังแหล่งรับซื้อ	
	3.1 ใส่ภาชนะไม่มีน้ำ	78.10
	3.2 ใส่ภาชนะและพรมน้ำทะเล	20.07
	3.3 ใส่ภาชนะที่มีน้ำทะเล	1.83
	รวม	100.00
4	ภาชนะที่ใช้ในการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ	
	4.1 เข่งไม้	5.10
	4.2 ตะกร้าพลาสติก	75.24
	4.3 ถังพลาสติก	15.50
	4.4 อวน	1.02
	4.5 ถุงตาข่าย	1.20
	4.6 กล่องโฟม	0.50
	4.7 กระสอบ	1.44
	รวม	100.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

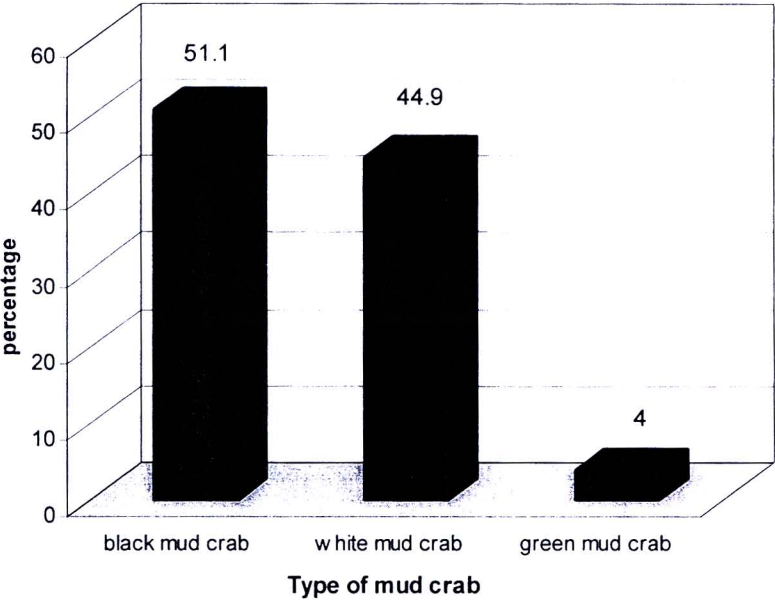
ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
5	ระยะเวลาในการขนส่งปูทะเลไปยังแหล่งรับซื้อ	
5.1	1-2 ชั่วโมง	80.50
5.2	3-4 ชั่วโมง	12.10
5.3	5-6 ชั่วโมง	5.24
5.4	7-12 ชั่วโมง	2.16
	รวม	100.00
6	จำนวนผลผลิตในการเก็บเกี่ยวปูทะเลต่อเดือน	
6.1	1-50 กก.	56.54
6.2	51-100 กก.	23.46
6.3	101-500 กก.	12.31
6.4	มากกว่า 500 กก.	7.69
	รวม	100.00
7	ระยะเวลาในการรวบรวมเก็บรักษาปูทะเล ก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ	
7.1	1-6 ชม.	11.22
7.2	7-12 ชม.	62.10
7.3	13-24 ชม.	18.30
7.4	1-2 วัน	8.38
	รวม	100.00
8	สภาพการเก็บรักษาปูทะเลก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ	
8.1	ใส่ภาชนะไม่มีน้ำ	85.15
8.2	ใส่ภาชนะและพรมน้ำทะเล	10.20
8.3	แช่น้ำทะเล	2.76
8.4	อื่นๆ(ใส่ภาชนะและมีน้ำแข็งรองก้นภาชนะ)	1.89
	รวม	100.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

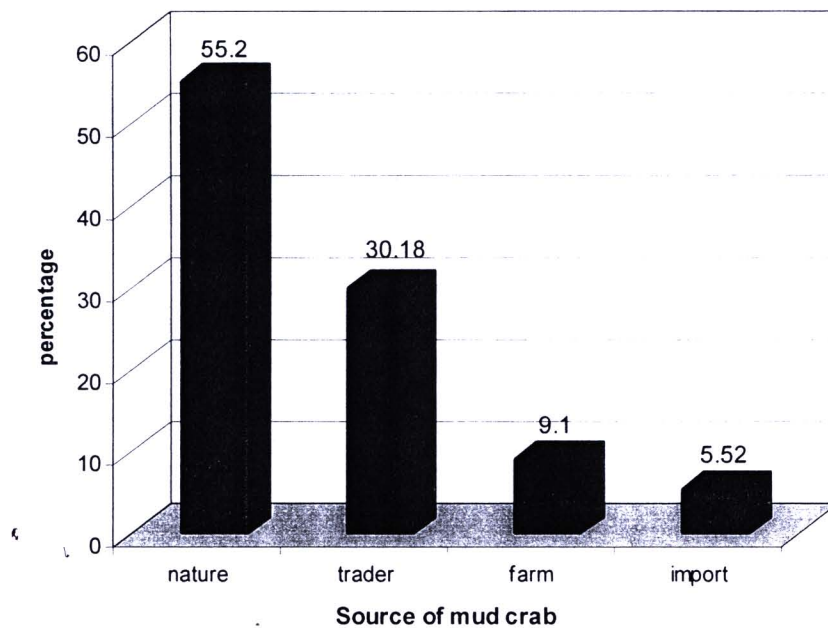
ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
9	ภาชนะที่ใช้ในการเก็บรักษาปูทะเล ก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ	
	9.1 ข่งไม้	5.20
	9.2 ตะกร้าพลาสติก	75.50
	9.3 ถังพลาสติก	18.10
	9.4 อวน	1.00
	9.5 อื่นๆ (กระสอบ)	0.20
	รวม	100.00
10	พาหนะในการขนส่งปูทะเลไปยังแหล่งรับซื้อ	
	10.1 รถจักรยานยนต์	56.10
	10.2 รถยนต์ (กระบะ)	42.15
	10.3 รถที่มีเครื่องทำความเย็น	0.55
	10.4 อื่นๆ (รถโดยสารประจำทาง)	1.20
	รวม	100.00
11	ความพึงพอใจคุณภาพของปูทะเลหลังจากการเก็บรักษา การขนส่งหรือก่อนจำหน่าย	
	11.1 มาก	45.00
	11.2 ปานกลาง	50.10
	11.3 น้อย	4.90
	รวม	100.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

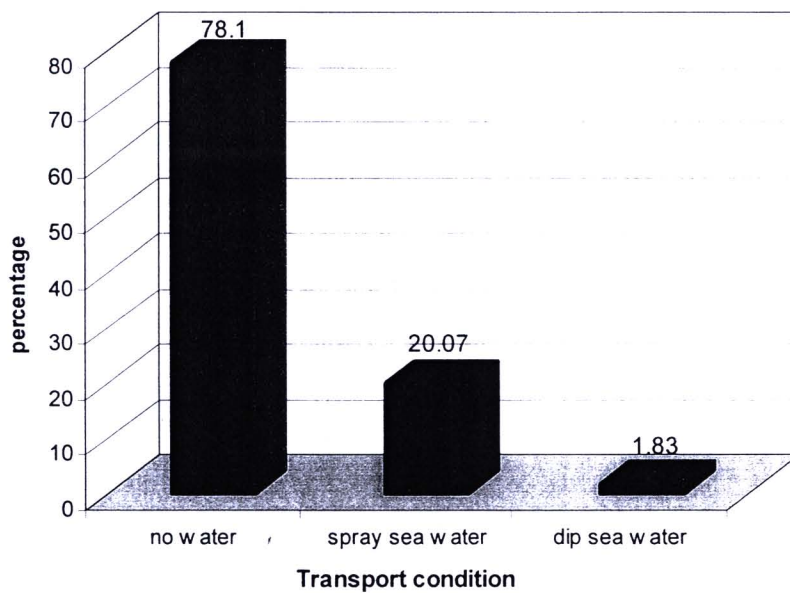
ที่	รายการ	เปอร์เซ็นต์
12	ปัญหาในการเก็บรักษาและการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อหรือก่อนจำหน่าย	
12.1	ไม่มีปัญหา	10.37
12.2	ปูตาย	15.40
12.3	ปูโพรง	72.73
12.4	คุณภาพปูบกพร่อง (ขาหลุด, ก้ามหลุด)	1.50
	รวม	100.00



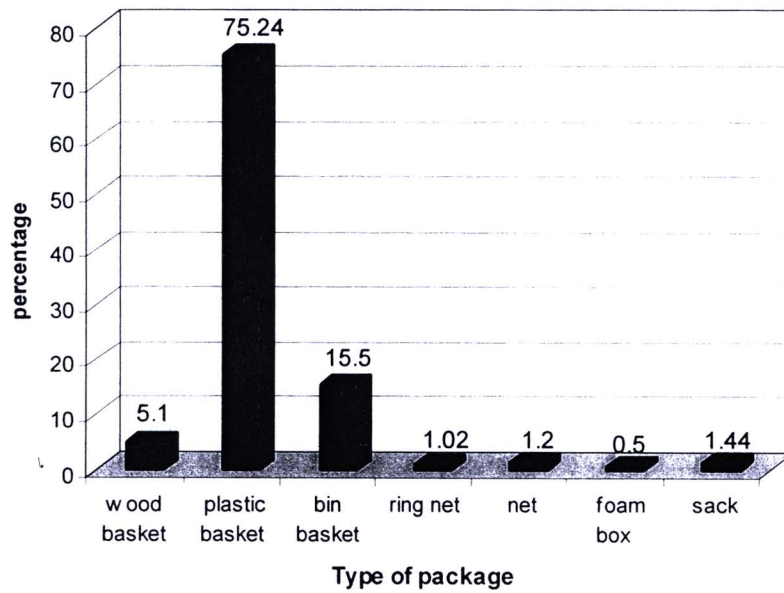
ภาพที่ 1 ชนิดของสายพันธุ์ปูทะเลที่เลี้ยงเป็นอาชีพหรือประกอบธุรกิจค้าขาย



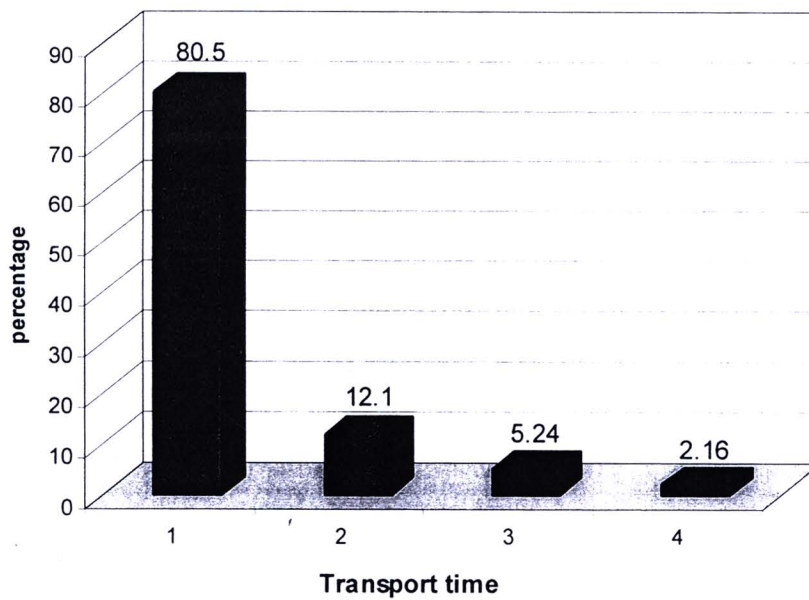
ภาพที่ 2 แหล่งปูทะเลที่นำมาเพาะเลี้ยงหรือประกอบธุรกิจค้าขาย



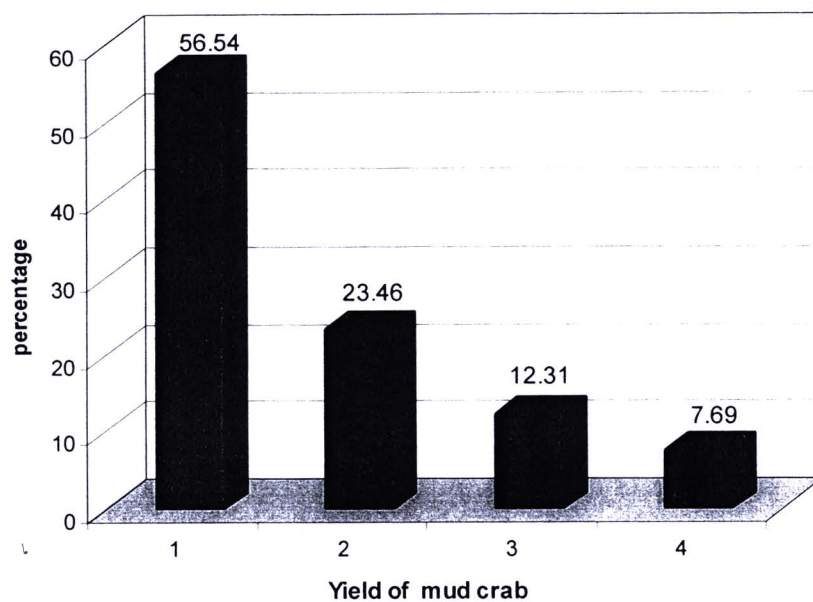
ภาพที่ 3 สภาพการขนส่งปูทะเลไปยังแหล่งรับซื้อ



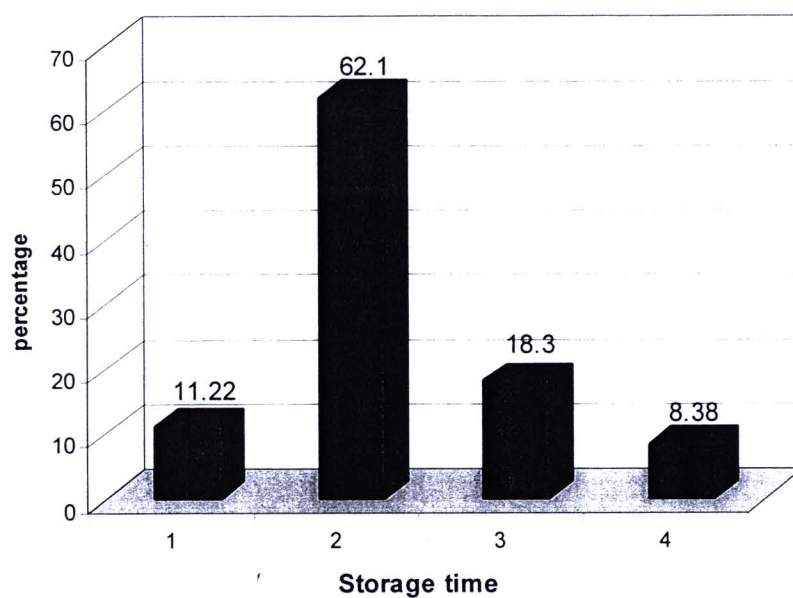
ภาพที่ 4 ประเภทของภาชนะที่ใช้ในการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ



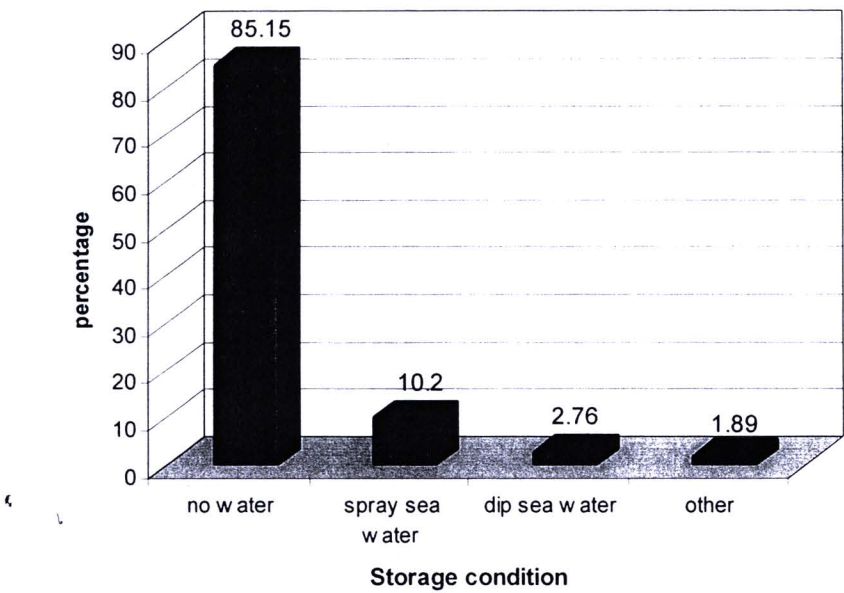
ภาพที่ 5 ระยะเวลาในการขนส่งปูทะเลไปยังแหล่งรับซื้อ (1) 1-2 ชม.(2) 3-4 ชม.(3) 5-6 ชม. (4) 7-12 ชม.



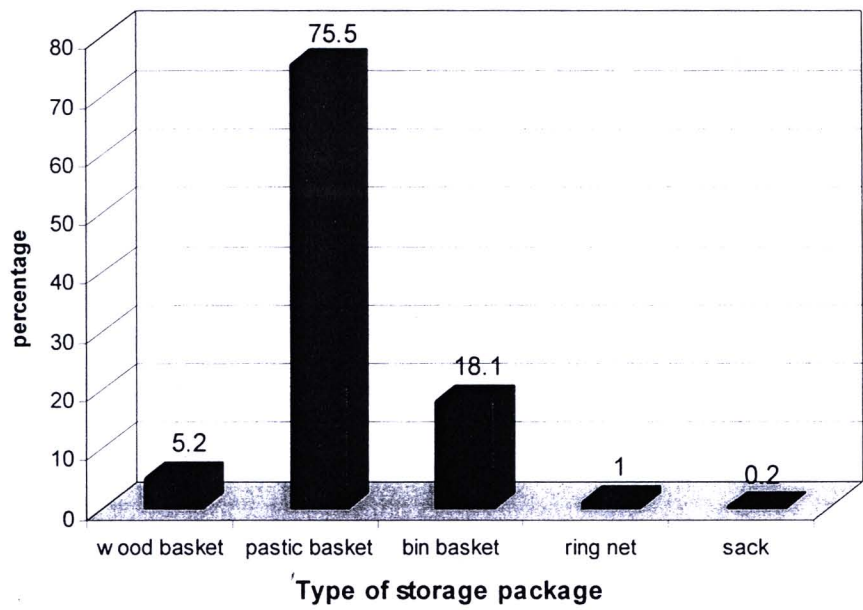
ภาพที่ 6 จำนวนผลผลิตในการเก็บเกี่ยวปูทะเลต่อเดือน (1) 1-50 กก./เดือน (2) 51-100 กก./เดือน (3) 101-500 กก./เดือน (4) มากกว่า 500 กก./เดือน



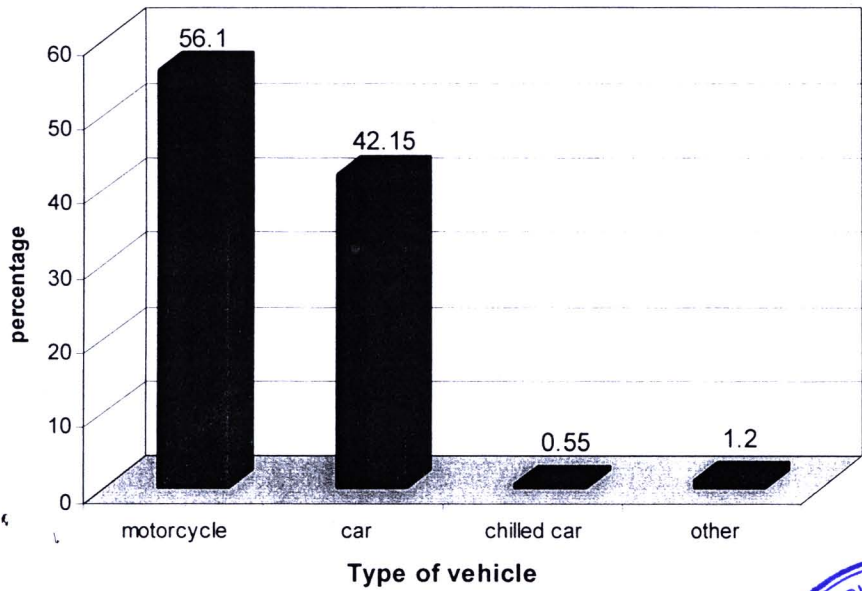
ภาพที่ 7 ระยะเวลาในการรวบรวมเก็บรักษาปูทะเล ก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ (1) 1-6 ชม. (2) 7-12 ชม. (3) 13-24 ชม. (4) 1-2 วัน



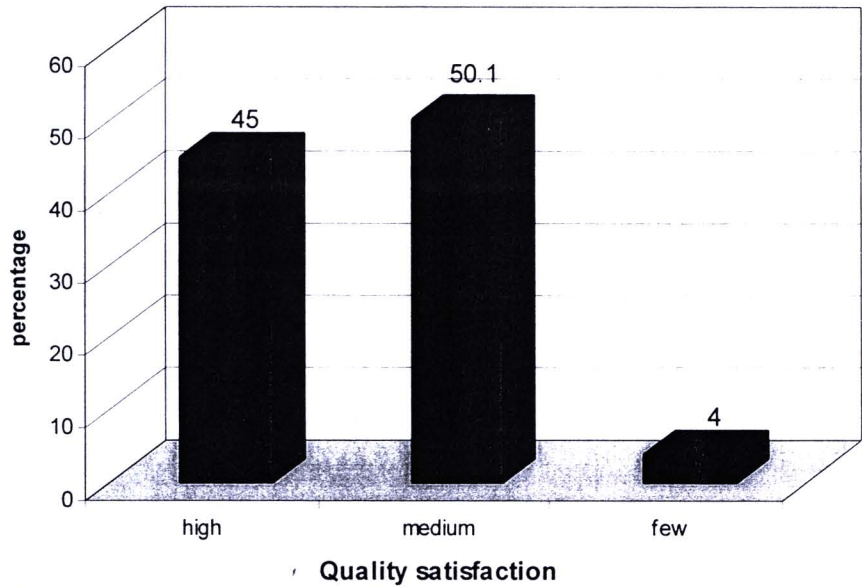
ภาพที่ 8 สภาพการเก็บรักษาปูทะเลก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ



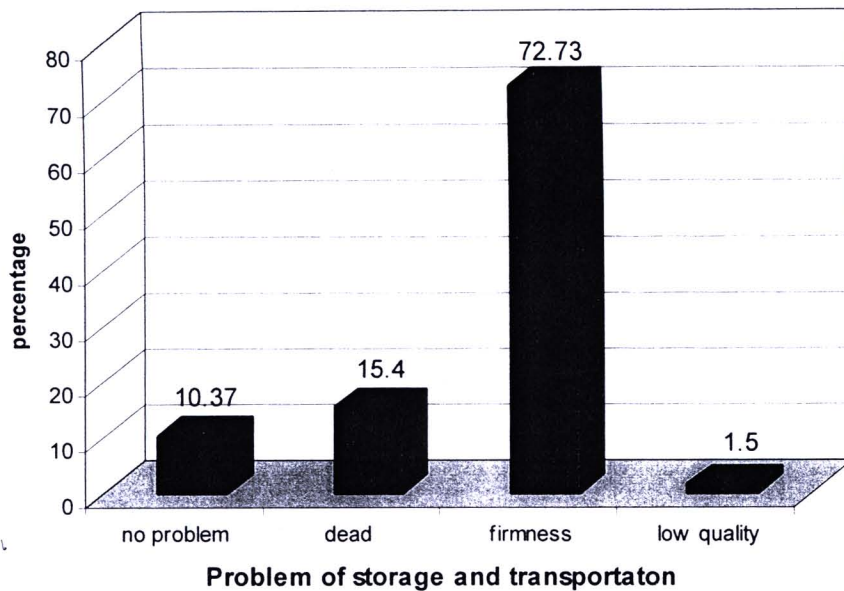
ภาพที่ 9 ประเภทของภาชนะที่ใช้ในการเก็บรักษาปูทะเล ก่อนการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ



ภาพที่ 10 ประเภทของพาหนะในการขนส่งปุ๋ยทะเลไปยังแหล่งรับซื้อ



ภาพที่ 11 ความพึงพอใจคุณภาพของปุ๋ยทะเลหลังจากการเก็บรักษา การขนส่งหรือก่อนจำหน่าย



ภาพที่ 12 ปัญหาในการเก็บรักษาและการขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อหรือก่อนจำหน่าย

จากตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1-12 พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงมีอาชีพการเลี้ยงปูทะเลและจับปูทะเลขายเป็นอาชีพรองหรืออาชีพเสริม เนื่องจากปูทะเลที่ได้จำนวน 55.20 % มาจากการจับในธรรมชาติ และในปัจจุบันปูทะเลในธรรมชาติมีจำนวนที่ลดลงมาก เกษตรกรผู้เลี้ยงจึงไม่สามารถยึดเป็นอาชีพหลักทำได้ทั้งปีโดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว ในฤดูฝนจากสภาวะที่มีฝนตกบ่อยมีผลทำให้ความเค็มของน้ำทะเลลดลงสภาพจึงไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปูทะเล ปูทะเลจะเจริญเติบโตช้า และอาจเสียชีวิตได้ง่าย นอกจากนี้การลดลงของจำนวนปูทะเลในธรรมชาติยังมีผลเนื่องมาจากปัญหาของสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น ความเสื่อมโทรมของป่าชายเลน น้ำเสียที่ปล่อยมาจากบ่อเลี้ยงกุ้ง และสารเคมีจากแหล่งอุตสาหกรรม เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงหลายรายได้แก้ไขปัญหามาโดยการซื้อปูทะเลขนาดเล็กหรือปูโพรงจากพ่อค้าคนกลางเป็นจำนวน 30.18 % ซื้อจากฟาร์มเลี้ยงขนาดใหญ่จำนวน 9.10 % และสั่งนำเข้าปูทะเลจากต่างประเทศจำนวน 5.52 % ได้แก่ ประเทศปากีสถาน พม่า และศรีลังกา

ชนิดของปูทะเลที่นำมาเพาะเลี้ยงหรือจับได้มี 3 ชนิด คือ ปูดำ ปูขาว และปูเขียว ชนิดของสายพันธุ์ปูดำที่พบมี 51.10 % สายพันธุ์ปูขาว 44.90 % และสายพันธุ์ปูเขียว 4.00 % ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ สุภาพและคณะ(2547) ได้กล่าวไว้ว่าปูทะเลตามหลักอนุกรมวิธานของ Keenan et al. (1998) มี 4 ชนิด ได้แก่ *S. serrata* , ปูเขียว (*S. transquebarica*), ปูขาวหรือปูทองเหลือง (*S.*

paramamosain) และปูดำหรือปูแดง (*S. olivacea*) และชนิดที่พบมากในฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามันคือปูดำแปดขา โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงได้ให้ข้อมูลว่าปูขาวตัวจะใหญ่กว่าและจำหน่ายได้ราคาดีกว่าปูดำ และความนิยมในการบริโภคมีมากกว่าด้วย

วิธีการดักจับปูทะเลในธรรมชาติส่วนใหญ่เกษตรกรผู้เลี้ยงจะใช้ลอบดักในช่วงน้ำขึ้น ปูทะเลที่ได้จะมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ปูทะเลที่มีขนาดเล็ก(ความกว้างของกระดองไม่เกิน 7-8 ซม.) จะนำมาเพาะเลี้ยงต่อไปซึ่งจะใช้เวลาในการเลี้ยงนาน ส่วนปูทะเลที่มีขนาดใหญ่จะเก็บรวบรวมเพื่อจำหน่ายพ่อค้าคนกลางต่อไป แต่ถ้าบางตัวที่มีเนื้อไม่แน่นบางรายอาจนำไปเลี้ยงต่อในระยะเวลาที่ไม่นานเพื่อให้มีเนื้อแน่นขึ้นและจึงนำไปจำหน่าย โดยจำนวนผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 1-50 กก. /เดือนมีจำนวน 56.54 % ผลผลิตจำนวน 51-100 กก./เดือนมี 23.46 % ผลผลิตจำนวน 101-500 กก./ เดือนมี 12.31% และผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มากกว่า 500 กก./เดือนมีประมาณ 7.69%

ภายหลังการเก็บเกี่ยวปูทะเลเพื่อจำหน่าย ปูทะเลที่เก็บเกี่ยวได้จะถูกรวบรวมใส่ภาชนะตะกร้าพลาสติกเป็นจำนวน 75.50% รองลงมาคือ ใส่ถังพลาสติก 18.10 % แช่ไม้ 5.20 % อวน 1.00% และ กระสอบ 0.20 % ในสภาพการเก็บรักษาที่ไม่มีน้ำ 85.15 % ซึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงบางรายเมื่อนำใส่ภาชนะแล้วใช้น้ำทะเลผสมด้านบน 10.20 % บางรายนำใส่ภาชนะและแช่น้ำทะเล(ในบ่อเลี้ยงหรือในถัง) 2.76 % และวิธีอื่นๆเช่น ใช้น้ำแข็งรองกันถึงจำนวน 1.89% โดยใช้ระยะเวลาส่วนใหญ่ 7-12 ชั่วโมงประมาณ 62.10 % ในการเก็บรวบรวมปูทะเลก่อนขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ ระยะเวลาที่ใช้ในการรวบรวมปูทะเลรองลงมาคือ 13-24 ชั่วโมงมี 18.30 % ระยะเวลารวบรวม 1-6 ชั่วโมงมีจำนวน 11.22 % และใช้ระยะเวลารวบรวมปูทะเลมากที่สุด 1-2 วันมีเป็นจำนวน 8.38 % ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมจากเกษตรกรผู้เลี้ยงในขณะเก็บรวบรวมปูทะเลนั้นคือ อย่าให้ปูทะเลโดนลมและยุ่งกัตา จะมีผลทำให้ปูทะเลตายง่ายและควรหาถังไม้ใส่ลงในภาชนะบรรจุด้วยเพื่อป้องกันการกัดกันและกินกันเอง จะทำให้ปูตายและคุณภาพของปูบกพร่องสูญเสียราคาได้ เช่น ก้ามหลุด ขาหลุด เป็นต้น วิธีป้องกันปูโดนลมอาจทำได้โดยใช้กระสอบคลุมหรือผ้าพลาสติกคลุมปิดภาชนะด้านบน และใช้ตาข่ายตาถี่กันเพื่อป้องกันยุ่งกัตา

ในสภาพของการขนส่งปูทะเลไปยังแหล่งรับซื้อมีลักษณะคล้ายกับสภาพของการเก็บรักษา โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงจะรวบรวมปูทะเลนำไปใส่ภาชนะซึ่งเป็นตะกร้าพลาสติกจำนวนมากถึง 75.24 % รองลงมาคือใส่ในถังพลาสติก 15.50 % ใส่แช่ไม้ 5.10 % ใส่กระสอบ 1.44 % และนอกจากนี้อาจใส่ในถุงตาข่าย 1.20 % อวน 1.02% และ กล่องโฟม 0.50% สภาพของการขนส่งเป็นสภาพที่ไม่มีน้ำ 78.10 % เกษตรกรบางรายเมื่อนำปูทะเลใส่ภาชนะแล้วพรมน้ำทะเลด้วยจำนวน 20.07 % และแช่น้ำทะเลในถังพลาสติก 1.83 % โดยอาจจะใช้ผ้าพลาสติกหรือกระสอบคลุมปิดด้านบน พาหนะที่

ใช้ในการขนส่งปุ๋ยไปยังแหล่งรับซื้อส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์ 56.10 % เนื่องจากเป็นระยะทางใกล้ๆ เกษตรกรผู้เลี้ยงใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 1-2 ชั่วโมง (80.50%) พาหนะที่ใช้ในการขนส่งรองลงมาคือใช้รถยนต์ ได้แก่ รถกระบะและรถบรรทุก เป็นจำนวน 42.15% เพื่อใช้สำหรับขนส่งในสถานที่ใกล้เคียงหรือไกลๆ ก็ได้และสามารถขนส่งได้ในปริมาณมากๆ รายอื่นๆ อาจใช้การขนส่งโดยรถโดยสารประจำทางจำนวน 1.20 % และนอกจากนี้บางรายโดยเฉพาะกลุ่มพ่อค้าคนกลางซึ่งรับซื้อต่อจากเกษตรกรผู้เลี้ยงเพื่อส่งออกอาจใช้รถที่มีเครื่องควบคุมความเย็นเพื่อช่วยควบคุมอุณหภูมิด้วย แต่มีเป็นจำนวนน้อยรายเพียง 0.55% เท่านั้น ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งปุ๋ยไปยังแหล่งรับซื้อนอกจากใช้ระยะเวลาส่วนใหญ่ประมาณ 1-2 ชั่วโมงแล้ว (80.50%) รองลงมาใช้ระยะเวลาขนส่ง 3-4 ชั่วโมง เป็นจำนวน 12.10 % ใช้ระยะเวลา 5-6 ชั่วโมง ประมาณ 5.24 % และระยะเวลา 7-12 ชั่วโมงมี 2.16 %

คุณภาพของปุ๋ยในตลาดในด้านความสดพบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยง ผู้ประกอบการ มีความพึงพอใจในคุณภาพมาก 45.00 % พึงพอใจระดับปานกลาง 50.10 % และพอใจน้อย(ไม่พอใจ) 4.90% โดยปัญหาของคุณภาพส่วนใหญ่ที่เกษตรกร ผู้เลี้ยง ผู้ประกอบการพบมากและให้ข้อมูลไว้คือ ปัญหาปุ๋ยพรก หรือปุ๋ยเนื้อไม่แน่น พบมาก 72.73% ซึ่งทำให้ได้น้ำหนักน้อยและราคาตกต่ำ ปัญหาอื่นรองลงมาคือปุ๋ยตาย ซึ่งพบว่ามีมากถึง 15.40% จากปัญหาดังกล่าวเกษตรกร ผู้เลี้ยงและผู้ประกอบการได้ให้เหตุผลว่าเกิดจากปุ๋ยมีความอ่อนแอ และใช้ระยะเวลาในการรวบรวมเก็บรักษานานหลายชั่วโมงในสภาพที่ไม่มีน้ำ ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิ และไม่ให้อาหารจึงเป็นสาเหตุทำให้ปุ๋ยอ่อนแอได้ นอกจากนี้ยังพบปัญหาของคุณภาพปุ๋ยเลกพร่อง เช่น ก้ามหลุดและขาหลุด มีจำนวน 1.50% เป็นผลมาจากการสัดก้ามของปูเอง แย่งอาหารกันและกัดกันเอง ทำให้ราคาของปุ๋ยลดลงต่ำลงมาก

ผลการวิเคราะห์ SWOT

จากการศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้ง 2 กลุ่ม คือ ตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ และ ชลุม ทำให้ทราบถึงปัญหา ความเหมือนและแตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มมีความสามัคคี การรวมกลุ่มทำได้ง่าย แหล่งในการจับปูที่ได้จากธรรมชาติ ส่วนข้อที่แตกต่างคือ จำนวนผลผลิต สถานที่จัดส่งจำหน่าย เป็นต้น

1. การวิเคราะห์กลุ่ม

1) จุดแข็ง (Strengths)

- สมาชิกมีรายได้เพิ่มขึ้น
- ชุมชนมีความสามัคคี

2) จุดอ่อน (Weaknesses)

- ขาดความรู้ในการจัดการเรื่องคุณภาพ
- ขาดแคลนอุปกรณ์ เครื่องมือ

3) โอกาส (Opportunities)

- สามารถใช้เป็นอาชีพเสริมได้
- ใกล้แหล่งธรรมชาติ

4) อุปสรรค (Threats)

- แหล่งธรรมชาติมีความเสื่อมโทรม
- ไม่มีความรู้ในการจัดการ

2. จีกระแสด้านวัตถุดิบ

1) จุดแข็ง (Strengths)

- วัตถุดิบมีความสดใหม่ และสะอาด
- คุณภาพเนื้อดี

2) จุดอ่อน (Weaknesses)

- เก็บรักษาได้ไม่นาน ทำให้คุณภาพลดลง
- ขาดความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ

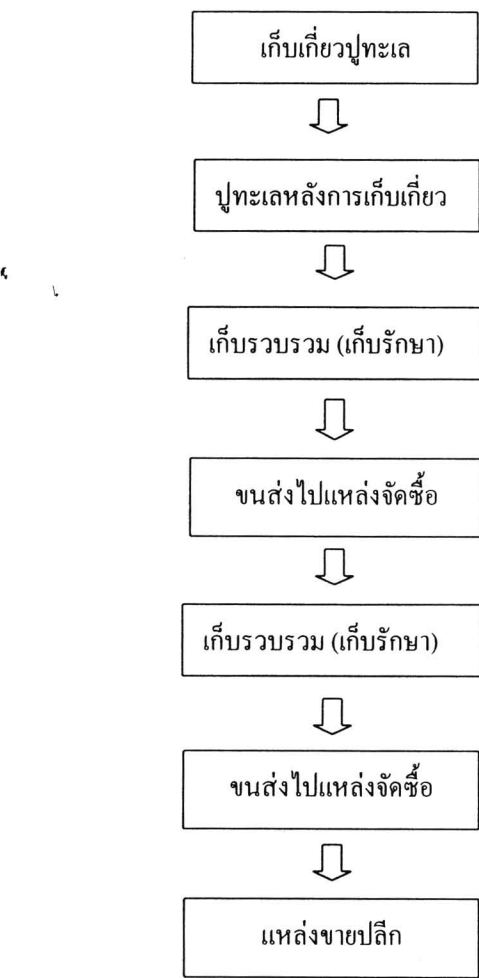
3) โอกาส (Opportunities)

- ต้นทุนได้จากธรรมชาติ
- มีตลาดรองรับ ได้ราคาดี

4) อุปสรรค (Threats)

- ต้นทุนจากธรรมชาติลดลง

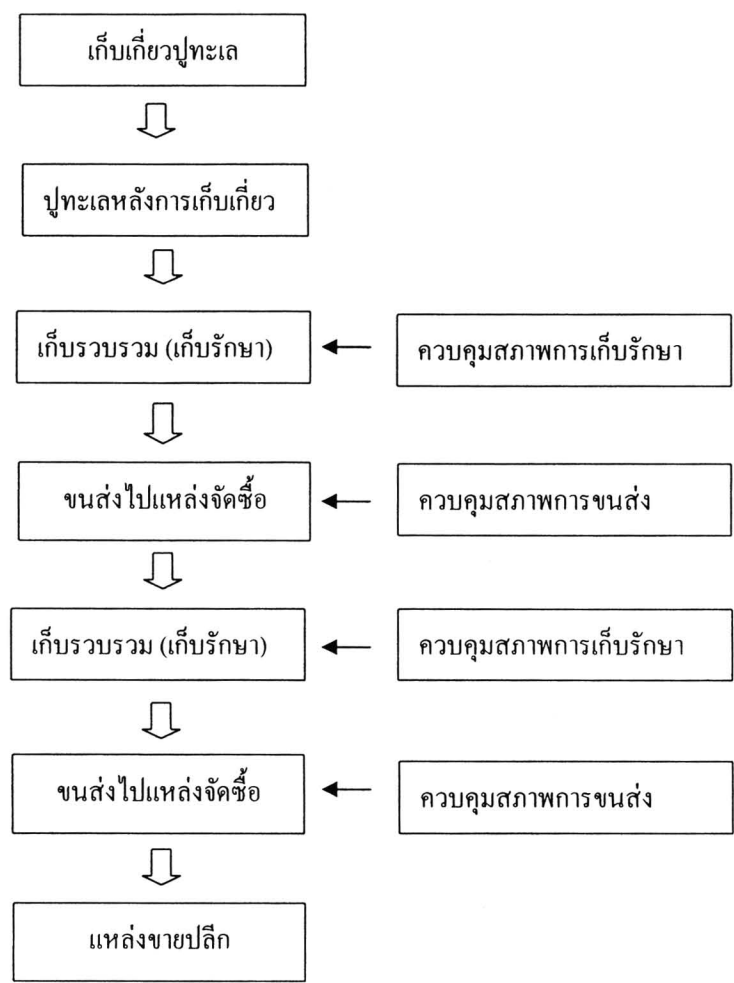
3. ผลการวิเคราะห์กระบวนการในการจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยวปุ๋ยมะเด
กระบวนการในการจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยวปุ๋ยมะเดของชุมชนทั้ง 2 กลุ่ม คือ ตำบล
ปากน้ำแหลมสิงห์ และ ชลุม สามารถสรุปได้ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 กระบวนการภายหลังการเก็บเกี่ยวปุ๋ยมะเดของชุมชนปากน้ำแหลมสิงห์ และ ชลุม

การประเมินปัญหาในภาพรวมของกระบวนการภายหลังการเก็บเกี่ยวปุ๋ยมะเดดังกล่าว พบว่า
ปัญหาของปุ๋ยมะเดเกิดจากการจัดการที่ไม่ถูกต้อง จึงมีผลต่อคุณภาพขณะเก็บรักษา ขนส่ง และการ
จัดจำหน่าย โดยปัญหาดังกล่าวบางครั้งเกษตรกรเองยังไม่ว่าเป็นปัญหา เนื่องจากขาดความรู้และ
ความเข้าใจในคุณภาพที่เกิดขึ้น ดังนั้นจากการเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและการแนะนำในครั้ง

นี้ ทำให้มุมมองของเกษตรกรสามารถประเมินที่มาของปัญหาซึ่งเป็นจุดวิกฤตที่ควรควบคุม ดังแสดงผลของการประเมินปัญหาจุดควบคุมดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การประเมินปัญหาและจุดวิกฤตควบคุมของกระบวนการภายหลังการเก็บเกี่ยวปุทะเลของชุมชนปากน้ำแหลมสิงห์ และ ขลุง

ผลการศึกษาคุณภาพและการเปลี่ยนแปลงของวิธีการเก็บรักษาและการขนส่งปูทะเลภายหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร ผู้เลี้ยง และผู้ประกอบการ

จากผลการศึกษาคุณภาพและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปูทะเลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างเก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆในพื้นที่ ผลการวิเคราะห์ทางเคมีดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของปูทะเลจากการเก็บรักษาของเกษตรกร ผู้เลี้ยง และผู้ประกอบการ

วิธีการเก็บรักษา	K-value (%)	pH	TVB (mgN/100g)	TMA (mgN/100g)
ใส่ตะกร้าพลาสติก สภาพไม่มีน้ำ	8.14 ^c	6.72 ^{ns}	6.80 ^{ns}	1.15 ^c
ใส่ตะกร้าพลาสติกพรมน้ำทะเล	7.06 ^b	6.75 ^{ns}	6.72 ^{ns}	0.76 ^b
ใส่ตะกร้าพลาสติกคลุมด้วย กระสอบ	2.20 ^a	6.73 ^{ns}	6.25 ^{ns}	0.75 ^b
ใส่ถังพลาสติก	8.06 ^c	6.74 ^{ns}	5.20 ^{ns}	0.54 ^a
บรรจุทะเล				
ใส่ถังพลาสติกมีน้ำแข็งรองก้นถัง	3.19 ^{ab}	6.70 ^{ns}	5.21 ^{ns}	0.61 ^a
ใส่แข็งไม้ สภาพไม่มีน้ำ	7.75 ^{bc}	6.70 ^{ns}	6.85 ^{ns}	1.45 ^c
ใส่แข็งไม้ พรมด้วยน้ำทะเล	7.14 ^b	6.72 ^{ns}	6.30 ^{ns}	0.69 ^{ab}
ใส่แข็งไม้ คลุมด้วยกระสอบ	3.10 ^a	6.71 ^{ns}	6.20 ^{ns}	0.58 ^a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่ต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษร ^{ns} หมายถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3 พบว่าในสภาวะการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆ ของเกษตรกร ผู้เลี้ยง และผู้ประกอบการในชุมชนท้องถิ่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปูทะเลด้วยความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.05$) ในค่า K และ TMA ส่วนค่า pH และ TVB มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการเก็บรักษาในภาชนะทั้งตะกร้าพลาสติกและแข่งไม้ในสภาพที่ไม่มีน้ำ และวิธีการเก็บรักษาในถังพลาสติกมีน้ำทะเลบรรจุอยู่มีค่า K สูงถึง 8.14 7.75 และ 8.06 % ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการเก็บรักษาโดยการบรรจุในแข่งไม้และในตะกร้าพลาสติกพรมด้วยน้ำทะเลมีค่า K เท่ากับ 7.14 และ 7.06 % ส่วนวิธีการเก็บรักษาด้วยการใส่ถังพลาสติกมีน้ำแข็งรองก้นถัง การบรรจุในแข่งไม้และการบรรจุในตะกร้าพลาสติกคลุมด้วยกระสอบมีค่า K ต่ำกว่าวิธีอื่นด้วยค่า K เท่ากับ 3.19 3.10 และ 2.20 % ตามลำดับ

ในขณะที่ค่า TMA TVB และ pH มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับค่า K โดยปูทะเลที่เก็บรักษาในภาชนะและสภาพไม่มีน้ำจะให้ค่า TMA TVB และ pH ที่สูง โดยค่า TMA ด้วยการบรรจุในตะกร้าพลาสติกและแข่งไม้สภาพไม่มีน้ำมีค่า TMA เท่ากับ 1.15 และ 1.45 mgN/100g รองลงมาคือวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในตะกร้าพลาสติกพรมด้วยน้ำทะเลและการบรรจุในตะกร้าพลาสติกคลุมด้วยกระสอบมีค่า TMA เท่ากับ 0.76 และ 0.75 mgN/100g ส่วนวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุในแข่งไม้พรมด้วยน้ำทะเลมีค่า TMA รองลงมาเท่ากับ 0.69 mgN/100g โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในตะกร้าพลาสติกพรมด้วยน้ำทะเล และการเก็บรักษาด้วยการบรรจุในตะกร้าพลาสติกคลุมด้วยกระสอบ ขณะที่วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในแข่งไม้และคลุมด้วยกระสอบมีค่า TMA เท่ากับ 0.61 mgN/100g และวิธีเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเลมีค่า TMA ต่ำสุดคือ 0.54 mgN/100g

ส่วนค่า TVB ของปูทะเลที่เก็บรักษาในแข่งไม้และตะกร้าพลาสติกสภาพไม่มีน้ำมีค่า TVB สูงสุดเท่ากับ 6.85 และ 6.80 mgN/100g รองลงมาคือ วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในตะกร้าพลาสติกและในแข่งไม้ที่พรมด้วยน้ำทะเล วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในตะกร้าพลาสติกและแข่งไม้คลุมด้วยกระสอบ วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในถังพลาสติกที่มีน้ำแข็งรองก้นถัง และวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเล โดยมีค่า TVB เท่ากับ 6.72 6.30 6.25 6.20 5.21 และ 5.20 mgN/100g ตามลำดับ ขณะที่ค่า pH ของปูทะเลที่ผ่านการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับค่า TVB โดยมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.70-6.75 ซึ่งมีค่า pH ต่ำกว่ามาตรฐานความสดของเนื้อปูสดปกติซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 7.2-7.4 (บุญกร, 2545)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของปูทะเลในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการเก็บรักษาของท้องถิ่น

จากการศึกษาสภาพการเก็บรักษาปูทะเลภายหลังการเก็บเกี่ยวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการต่างๆที่ได้ศึกษาข้อมูลในห้องอื่นจากตารางที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพความสดทางเคมี ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของปูทะเลจากการเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการ

วิธีการเก็บรักษา	K-value (%)	pH	TVB (mgN/100g)	TMA (mgN/100g)
ใส่ตะกร้าพลาสติก สภาพไม่มีน้ำ	7.45 ^d	6.81 ^{ns}	5.58 ^c	1.32 ^b
ใส่ตะกร้าพลาสติกพรมน้ำทะเล	6.48 ^c	6.76 ^{ns}	4.20 ^b	0.69 ^{ab}
ใส่ตะกร้าพลาสติกคลุมด้วย กระสอบ	2.02 ^a	6.75 ^{ns}	3.95 ^{ab}	0.67 ^a
ใส่ถังพลาสติก	8.10 ^d	6.71 ^{ns}	2.90 ^a	0.45 ^a
บรรจุทะเล				
ใส่ถังพลาสติกมีน้ำแข็งรองกันถึง	2.35 ^a	6.68 ^{ns}	3.81 ^{ab}	0.53 ^a
ใส่แข็งไม้	7.53 ^d	6.72 ^{ns}	5.24 ^c	1.40 ^b
สภาพไม่มีน้ำ				
ใส่แข็งไม้	5.17 ^b	6.63 ^{ns}	4.13 ^b	0.62 ^a
พรมด้วยน้ำทะเล				
ใส่แข็งไม้	2.00 ^a	6.65 ^{ns}	3.02 ^a	0.60 ^a
คลุมด้วยกระสอบ				

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่ต่างกันตามแนวตั้ง แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษร ^{ns} หมายถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3 พบว่า ค่า K , TMA, TVB, และ pH มีแนวโน้มลดลงจากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันทั้งค่า K, TMA, TVB, และ pH โดยค่า K ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยการบรรจุในถังพลาสติกมีน้ำทะเลมีค่า K สูงสุดเท่ากับ 8.10%

โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) กับวิธีการเก็บรักษาปูทะเลด้วยการบรรจุ ตะกร้าพลาสติกและในช่องไม้สภาพไม่มีน้ำมีค่า K สูงเท่ากับ 7.45 และ 7.53 % รองลงมาได้แก่ วิธีการเก็บรักษาปูทะเลด้วยการบรรจุในตะกร้าพลาสติกและช่องไม้พรมด้วยน้ำทะเล วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุในถังพลาสติกมีน้ำแข็งรองกันถึง วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุในตะกร้าพลาสติกและช่องไม้คลุมด้วยกระสอบ โดยมีค่า K เท่ากับ 6.48 5.17 2.35 2.02 และ 2.00 % ตามลำดับ

ส่วนค่าTMA ของปูทะเลที่ถูกเก็บรักษาด้วยการบรรจุในช่องไม้และตะกร้าพลาสติกสภาพ ไม่มีน้ำมีค่า TMA สูงสุดเท่ากับ 1.40 และ 1.32 mgN/100g โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) รองลงมาได้แก่ วิธีการเก็บรักษาปูทะเลด้วยการบรรจุปูทะเลในตะกร้าพลาสติกพรมด้วยน้ำทะเล วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในตะกร้าพลาสติกคลุมด้วยกระสอบ วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในช่องไม้พรมด้วยน้ำทะเล วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในช่องไม้คลุมด้วยกระสอบ วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในถังพลาสติกโดยมีน้ำแข็งรองกันถึง และวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเลบรรจุอยู่ในถัง โดยมีค่า TMA เท่ากับ 0.69 0.67 0.62 0.60 0.53 และ 0.45 mgN/100g ตามลำดับ

ในค่า TVB พบว่าปูทะเลที่ถูกเก็บรักษาด้วยการบรรจุในตะกร้าพลาสติกและช่องไม้สภาพไม่มีน้ำมีค่า TVB สูงสุดเท่ากับ 5.58 และ 5.24 mgN/100g โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) รองลงมาได้แก่ วิธีการเก็บรักษาปูทะเลด้วยการบรรจุปูทะเลในตะกร้าพลาสติกและช่องไม้พรมด้วยน้ำทะเล วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในตะกร้าพลาสติกคลุมด้วยกระสอบ วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในถังพลาสติกโดยมีน้ำแข็งรองกันถึง วิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในช่องไม้คลุมด้วยกระสอบ และวิธีการเก็บรักษาด้วยการบรรจุปูทะเลในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเลบรรจุอยู่ในถัง ด้วยค่า TVB เท่ากับ 4.20 4.13 3.95 3.81 3.02 และ 2.90 mgN/100g ตามลำดับ

ขณะที่ค่าpH พบว่า วิธีการเก็บรักษาปูทะเลในทุกประเภทมีค่าpH อยู่ในช่วง 6.63-6.81 โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานความสดของเนื้อปู เช่นเดียวกันกับวิธีการเก็บรักษาที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในท้องถิ่น

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพความสดของปูทะเลที่ได้จากวิธีการเก็บรักษาจากการสุ่มเก็บตัวอย่างในท้องถิ่นและสภาพการเก็บรักษาปูทะเลในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการต่างๆของการเก็บรักษาในท้องถิ่น จะเห็นได้ถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่า K , TMA และ TVB อย่างชัดเจนด้วยวิธีการในการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน ในการเก็บรักษาที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในท้องถิ่นพบว่าให้ค่าดัชนีวัดความสดมีค่าอยู่ในระดับที่สูงมากกว่าวิธีการเก็บรักษาปูทะเลในห้องปฏิบัติการ

ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากวิธีการเก็บรักษาที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในท้องถิ่นมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาสูงกว่าเช่นการปนเปื้อนของภาชนะ น้ำ และน้ำแข็ง เป็นต้น การเน่าเสียของสัตว์น้ำประเภทมีเปลือกมักมีการเน่าเสียเนื่องจากแบคทีเรียที่แตกต่างไปจากปลา ตัวอย่างชนิดของแบคทีเรียส่วนใหญ่ซึ่งพบจากปู Dungeness เช่น *Micrococcus*, *Coryneforms*, *Moraxella*, *Acinetobacter* และ *Pseudomonas* โดยสัตว์น้ำประเภทมีเปลือกที่จับได้ในระยะไกลจึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลระวังในเรื่องของของความสะดวกอยู่เสมอหลังจากจับได้ (มัทนา, 2545) ดังนั้นผลความอ่อนแอของปูทะเลอันเนื่องมาจากวิธีการในการเก็บรักษาดังกล่าวจึงอาจมีผลกระทบต่อกระบวนการแตกสลายทางชีวเคมีของเนื้อปูและส่งผลให้คุณค่าทางอาหารลดลงและสูญเสียน้ำหนักได้

นอกจากนี้ยังพบว่าปูทะเลที่ถูกเก็บรักษาในภาชนะในสภาพที่ไม่มีน้ำมีแนวโน้มของโอกาสในการสูญเสียคุณภาพความสดมากกว่าวิธีการอื่นๆจากสภาวะของการสูญเสียความชื้น ซึ่งการสูญเสียน้ำหรือความชื้นในตัวปูทะเลมากเกินไปอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปูตายได้ เนื่องจากปูทะเลจะได้รับออกซิเจนจากน้ำโดยผ่านทางเหงือก โดยเหงือกไม่สามารถรับออกซิเจนได้โดยตรง ดังนั้นในสภาพการ โผล่พ้นน้ำ(emersion)หรือสภาพของการสูญเสียความชื้น ปูทะเลจะอยู่ในสภาวะของการขาดออกซิเจนหรือได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ จึงมีผลกระทบต่อความสมดุลของค่าความเป็นกรดค่าของเลือดในร่างกายของปูทะเล และถ้าสภาวะการโผล่พ้นน้ำเป็นระยะเวลานานอาจมีผลทำให้ปูตายได้ (Burnett,1992; Morris,1990 ; Morris, 1991 ; Morris and Oliver ,1999a ; Morris and Oliver, 1999b) ซึ่งพบว่าในสภาวะการโผล่พ้นน้ำของสัตว์น้ำประเภทมีเปลือกจะทำให้เกิดสภาวะการขาดออกซิเจน มีการสะสมของคาร์บอนไดออกไซด์อย่างรวดเร็ว ประสิทธิภาพการทำงานของเหงือกล้มเหลว พื้นที่การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนของเหงือกลดลง (Greenaway et al., 1996; Taylor and Whiteley, 1989; Morris and Oliver (1999a) นอกจากนี้ Morris and Oliver (1999a) ยังได้รายงานถึงวิธีการเก็บรักษา lobster ในสภาพไม่มีน้ำและไม่ใช้ความเย็นควบคุม พบว่า lobster มีการสะสมของยูเรตในเลือดสูงและเลือดมีความเป็นกรดมากขึ้นด้วย ดังนั้นในวิธีการเก็บรักษาและการขนส่งในระยะทางไกล การลดการสูญเสียความชื้นอาจทำได้โดยใช้วัสดุที่มีราคาถูกในท้องถิ่นเช่น สอห่วยทะเล ขี้เลื่อย และกระสอบคลุมจะทำให้ปูทะเลสูญเสียความชื้นน้อยลงและมีอัตราการรอดตายสูงขึ้น ซึ่ง บรรจง และบุญรัตน์ (2545)ได้แนะนำไว้ว่า ถ้าจำเป็นต้องเก็บรักษาปูทะเลไว้นานๆ เพื่อจำหน่ายหรือขายปลีกจำเป็นต้องเก็บไว้ในที่ร่ม มีกระสอบคลุมเพื่อรักษาความชื้น ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 86-91% อุณหภูมิระหว่าง 26-28°C ไม่มียุงคยรบกวนหรือดูดเลือดที่บริเวณก้นดา ปูทะเลสามารถมีชีวิตพ้นน้ำได้นานถึง17-18 วันมีอัตราการรอดมากกว่า 60%

ผลการเก็บรักษาด้วยวิธีการเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิต่ำ

จากการศึกษาด้วยวิธีการเก็บรักษาปุ๋ยมะพร้าวในสภาพไม่มีน้ำและการควบคุมอุณหภูมิด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 5 10 15 20 และ 25°C และวิเคราะห์คุณภาพความสดของปุ๋ยมะพร้าวด้านกายภาพ ได้แก่ อัตราการรอดชีวิตและการสูญเสียน้ำหนัก วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และองค์ประกอบทางเคมี ผลดังแสดงในตารางที่ 5-11 และภาพที่ 15-18

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพความสดของปุ๋ยมะพร้าวทางกายภาพ ได้แก่ อัตราการรอดชีวิตของปุ๋ยมะพร้าว และการสูญเสียน้ำหนักของปุ๋ยมะพร้าว ดังแสดงในตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 อัตราการรอดชีวิตของปุ๋ยมะพร้าว ที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

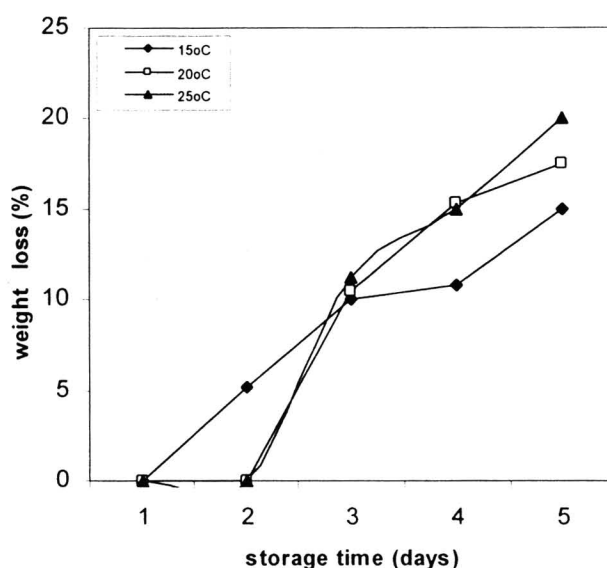
สิ่งทดลอง	อัตราการรอดชีวิต (%)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C	0	0	0	0	0
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C	100	50	50	25	0
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C	100	100	100	100	100
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C	100	100	100	100	100
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C	100	100	100	100	100

จากผลการศึกษาอัตราการรอดชีวิตของปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) พบว่า การเก็บรักษาปุ๋ยมะพร้าวที่อุณหภูมิ 15 20 และ 25°C เป็นระยะเวลา 1- 5 วัน มีอัตราการรอดชีวิต 100 % และการเก็บรักษาปุ๋ยมะพร้าวที่อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 1-5 วัน ไม่พบอัตราการรอดชีวิต ส่วนการเก็บรักษาปุ๋ยมะพร้าวที่อุณหภูมิ 10°C เป็นระยะเวลา 1- 5 วัน พบว่า วันที่ 1 มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด 100% ส่วนวันที่ 2-3 มีอัตราการรอดชีวิต 50% วันที่ 4 มีอัตราการรอดชีวิต 25% และวันที่ 5 ไม่พบการรอดชีวิตของปุ๋ยมะพร้าว

จากผลการศึกษาจะเห็นว่า การเก็บรักษาปุ๋ยที่อุณหภูมิต่างกันและระยะเวลาต่างกันทำให้ปุ๋ยมีอัตราการรอดชีวิตที่แตกต่างกัน เช่น ที่อุณหภูมิ 5°C ไม่พบอัตราการรอดชีวิตอาจเนื่องมาจากปุ๋ยมะพร้าวไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่ได้และผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างกะทันหันทำให้ปุ๋ยถึงกับช็อคตาย และที่อุณหภูมิต่ำเกินไปอาจมีผลทำให้มีอัตราตายสูงขึ้นด้วยเช่นกัน (สุภาพร, 2538) เพราะฉะนั้นเมื่อนำปุ๋ยผ่านการปรับสภาพ แล้วนำมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ

5 และ 10°C ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิดังกล่าวจึงอาจเป็นผลให้ปูทะเลมีอัตราการรอดชีวิตต่ำกว่าที่อุณหภูมิอื่นที่สูงกว่าได้ ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาจึงไม่ควรต่ำกว่า 10°C

ผลของอุณหภูมิต่อการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเล โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกันเป็นระยะเวลา 5 วัน (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 การสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

จากผลการศึกษาการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันพบว่าอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเล โดยน้ำหนักที่สูญเสียอยู่ระหว่าง 5.0-20.0g คิดเป็น 6-20% โดยปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C ด้วยระยะเวลาการเก็บรักษา 1 - 4 วันไม่พบการสูญเสียน้ำหนัก ขณะที่อุณหภูมิ 15°C พบว่า มีการสูญเสียน้ำหนักในวันที่ 2 - 5 ของการเก็บรักษา ในช่วงน้ำหนัก 5.2-15.00 g. และที่อุณหภูมิ 20°C ระยะเวลาเก็บรักษา 1 - 2 วันไม่พบการสูญเสียน้ำหนัก ส่วนวันที่ 3-5 พบว่ามีการสูญเสียน้ำหนัก โดยในวันที่ 3 สูญเสียน้ำหนัก 10.5 g วันที่ 4 สูญเสียน้ำหนัก 15.3 g และวันที่ 5 สูญเสียน้ำหนัก 17.5 g. และสำหรับที่อุณหภูมิการเก็บรักษา 25°C พบการสูญเสียน้ำหนักในวันที่ 3-5 อยู่ในช่วง 11.2-20.0g. ซึ่งการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลดังกล่าวสอดคล้องกับระยะเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่สูงมากขึ้น โดยพบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลจะมีมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการควบคุมอุณหภูมิในขณะเก็บรักษาปูทะเลให้มีอุณหภูมิต่ำจะช่วยให้ปูทะเลมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยลงในระยะแรกได้ แสดงว่าอุณหภูมิในการเก็บรักษามีส่วนใน

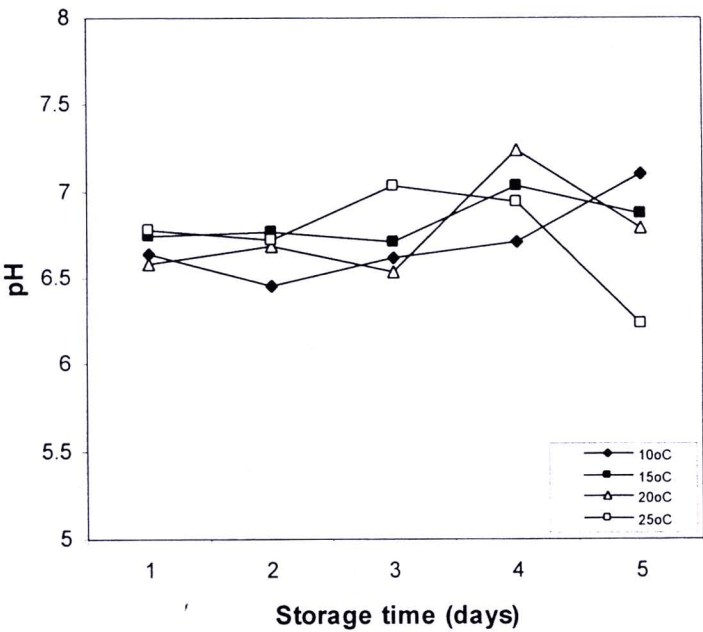
การช่วยชะลอกิจกรรมการ metabolism และการหายใจของปูทะเล อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาจึงมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลเป็นอย่างยิ่ง

นอกจากนี้การสูญเสียน้ำหนักของปูทะเลอาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง เหตุผลเนื่องมาจากการสูญเสียน้ำหนักกับการเผาผลาญสารอินทรีย์ในตัวของสัตว์น้ำเอง ในกรณีถ้ามีการสูญเสียน้ำหนักในตัวมากเกินไปในการเก็บรักษาระยะเวลานานก็อาจทำให้สัตว์ตายได้ ซึ่งวิธีที่จะช่วยลดการสูญเสียในขณะเก็บรักษาและการขนส่ง สามารถทำได้โดยการป้องกันไม่ให้ปูถูกลม หรือใช้ผ้าที่มีความชื้นปกคลุมภาชนะบรรจุเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำหนัก หรือให้มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (บรรจง และบุญรัตน์, 2545) และอีกกรณีหนึ่งเกิดจากการเผาผลาญสารอินทรีย์ในตัวของสัตว์น้ำเอง และความเครียดที่เกิดขึ้น เช่น การเก็บรักษาปูทะเลโดยการมัดและเก็บในกล่องโฟม ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเครียดได้ และเป็นการกระตุ้นทำให้กิจกรรมในการเผาผลาญได้เร็วยิ่งขึ้น เป็นผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนัก และความเครียดก็เป็นสาเหตุให้สัตว์ตายได้ในระยะสุดท้าย (วิรัชชนม์, 2546) ในกรณีของสัตว์บกบางชนิด ขณะที่อากาศหนาวก็จะมีอาการตัวสั่น เพื่อสร้างความร้อนให้แก่ร่างกายซึ่งอาการเหล่านี้เป็นผลมาจากการดึงเอาธาตุอาหารพลังงานที่สะสมอยู่ในร่างกายออกมาใช้ผ่านทางขบวนการ metabolism และให้ความร้อนสำหรับอบอุ่นร่างกายออกมา การปรับตัวดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนในร่างกาย ฮอร์โมนพวกนี้ได้แก่ epinephrine และ norepinephrine โดยชนิดแรกนี้ช่วยให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อความเครียด ส่วนชนิดหลังช่วยเพิ่มอัตรา metabolism ให้สูงขึ้นเพื่อผลิตพลังงานออกมาใช้ตามความเหมาะสมกับเหตุการณ์ เมื่อฮอร์โมนเหล่านี้หลั่งออกมา กล้ามเนื้อก็จะเกิดการยึดหดตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องเอาไกลโคเจนออกมาใช้ผ่านทาง anaerobic pathway จึงได้ผลลัพธ์คือ ได้พลังงานกับกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อ และกรดแลคติกเหล่านี้จะถูกพาไปยังตับ เพื่อแปรสภาพเป็นไกลโคเจนต่อไป แต่ถ้ากรดแลคติกมีปริมาณสูงไปก็จะเกิด generalized acidosis ขึ้น ซึ่งก็จะเป็นสาเหตุให้สัตว์ตาย (วัฒน์, 2542)

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพความสดของปูทะเลทางเคมี โดยการวัดค่า pH, TVB, TMA และ NH₃ ของเนื้อปูทะเล ผลการวัดค่า pH ดังแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 16

ตารางที่ 6 ค่า pH ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

สิ่งทดลอง	pH				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C	6.64	6.45	6.62	6.71	7.10
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C	6.74	6.76	6.71	7.03	6.87
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C	6.58	6.68	6.53	7.24	6.79
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C	6.78	6.72	7.03	6.94	6.23



ภาพที่ 16 ค่า pH ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

จากผลการศึกษาค่า pH ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าที่อุณหภูมิและเวลาแตกต่างกันค่า pH ที่วัดได้อยู่ระหว่าง 6.23-7.24

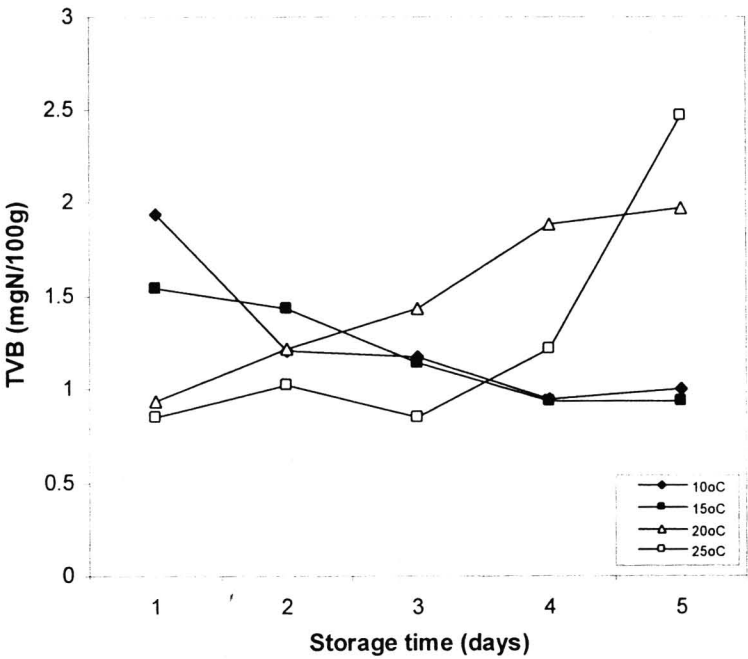
จะเห็นได้ว่าค่า pH ที่ได้จากการทดลองมีค่าต่ำกว่าค่า pH ของเนื้อปูสด ซึ่งปกติค่า pH ของเนื้อปูสดจะอยู่ระหว่าง 7.2-7.4 (บุษกร, 2545) การลดลงของ pH อาจเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณไกลโคเจน (glycogen) เริ่มต้นที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์มีปริมาณต่ำลงและมีผลต่อค่า pH โดยธรรมชาติ กล้ามเนื้อของสัตว์มีองค์ประกอบที่เป็นคาร์โบไฮเดรตอยู่ ซึ่งจะอยู่ในรูปของสารไกลโคเจนซึ่งส่วนมากสัตว์จะเก็บไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ ปริมาณไกลโคเจนที่ถูกขับออกมาจะถูกฮอร์โมนกลูคากอนเปลี่ยนให้เป็นกลูโคสส่งเข้าสู่กระแสเลือด จากนั้นฮอร์โมนอินซูลินจะทำหน้าที่ควบคุม metabolism ของกลูโคสทำให้น้ำตาลกลูโคสในเลือดลดระดับลงไป เมื่อสัตว์มีอาการเครียดหรือตื่นตกใจปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อและตับจะถูกนำมาใช้เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานในกิจกรรมต่างๆ เช่น การดิ้นรนต่อสู้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะเกิดการยึดหดตัวอย่างรวดเร็วทำให้ปริมาณไกลโคเจนลดลงหรือถูกใช้ไปจนหมด ลักษณะเช่นนี้ทำให้เนื้อมีค่า pH ลดลงผิดปกติ เนื่องจากเซลล์กล้ามเนื้อทำงานมากและขาดออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ช่วงระยะเวลาหนึ่งเป็นผลให้เกิดกรดแลคติกขึ้น ปริมาณกรดแลคติกที่มากขึ้นทำให้ค่า pH ลดลงไปเรื่อยๆ (เขวาลักษณ์, 2536) และโปรตีนที่ประกอบอยู่ในเส้นใยเนื้อ คือ actin รวมตัวกับ myosin ได้ actomyosin ในระยะการเกร็งตัว เมื่อสิ้นสุดระยะนี้แล้วกล้ามเนื้อจะค่อยๆ อ่อนตัวลง ทั้งนี้จะเป็นผลเนื่องจากการย่อยสลายตัวของเอนไซม์ภายในเนื้อ นอกจากนี้อาจมีปฏิกิริยาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจึงทำให้เนื้อเชื้อเกิดการอ่อนตัวและบูยและ (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2540 ; วริศชนม์, 2546)

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาปูทะเลต่อคุณภาพทางด้านความสด โดยการวัดค่า TVB และ TMA ระยะเวลาการเก็บรักษา 5 วัน ผลดังแสดงในตาราง 7-8 และ ภาพที่ 17-18

ตารางที่ 7 ค่า TVB ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่า TVB (mgN/100g)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C	1.94 ^{ns}	1.20 ^{ns}	1.17 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.00 ^b
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C	1.54 ^{ns}	1.43 ^{ns}	1.14 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.94 ^a
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C	0.94 ^{ns}	1.21 ^{ns}	1.43 ^{ns}	1.88 ^{ns}	1.97 ^c
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C	0.85 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.85 ^{ns}	1.21 ^{ns}	2.46 ^d

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษร ^{ns} หมายถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)



ภาพที่ 17 ค่า TVB ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

จากการทดลองเก็บรักษาปูทะเลที่อุณหภูมิและเวลาแตกต่างกันพบว่า การเก็บรักษาปูทะเลไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 1 และ 3 วัน แสดงคุณภาพด้านความสดมากที่สุด เนื่องจากมีค่า TVB ที่เท่ากันและต่ำที่สุด คือ 0.85 mgN/ 100g และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 15 และ 20°C เป็นระยะเวลา 1 วัน ด้วยค่า TVB เท่ากับ 1.94 1.54 และ 0.94 mgN/ 100g ตามลำดับ เช่นเดียวกับปูทะเลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 15 20 และ 25°C เป็นระยะเวลา 2 วัน ด้วยค่า TVB เท่ากับ 1.20 1.43 1.21 และ 1.02 mgN/ 100g ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 15 และ 20°C เป็นระยะเวลา 3 ด้วยค่า TVB เท่ากับ 1.17 1.14 และ 1.43 mgN/ 100g ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับปูทะเลที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 วัน ด้วยค่า TVB เท่ากับ 0.95 0.94 และ 1.88 mgN/ 100g ตามลำดับ

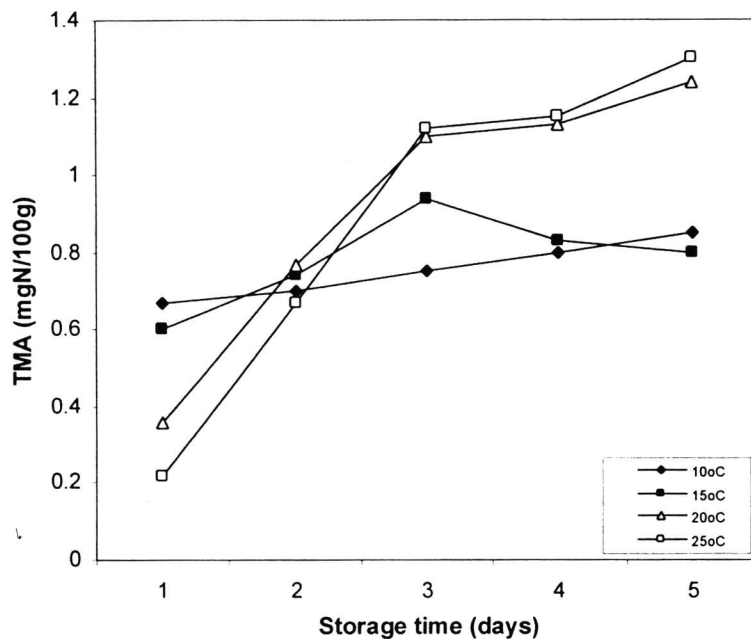
ส่วนปูทะเลที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C ให้ค่า TVB ต่ำสุดเท่ากับ 0.94 mgN/100g ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 20 และ 25°C ด้วยค่า TVB เท่ากับ 1.00 1.97 และ 2.46 mgN/ 100g ตามลำดับ

ดังนั้น วิธีการเก็บรักษาปูทะเลที่สามารถรักษาความสดไว้ได้มากที่สุดด้วยการวิเคราะห์ค่า TVB จึงควรเก็บรักษาปูทะเลไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลาไม่เกิน 3 วัน แต่ถ้าเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษามากขึ้นกว่า 5 วัน อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ TVB ที่มากขึ้นซึ่งแสดงถึงค่าความสดที่ลดลงได้

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าTMA ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่า TMA (mgN/100g)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C	0.67 ^c	0.70 ^{ns}	0.75 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.85 ^{ns}
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C	0.60 ^c	0.74 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.83 ^{ns}	0.80 ^{ns}
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C	0.36 ^b	0.77 ^{ns}	1.10 ^{ns}	1.13 ^{ns}	1.24 ^{ns}
ปูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C	0.22 ^a	0.67 ^{ns}	1.12 ^{ns}	1.15 ^{ns}	1.30 ^{ns}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)
: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วย ^{ns} หมายถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)



ภาพที่ 18 ค่า TMA ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

จากการทดลองเก็บรักษาปูทะเลที่อุณหภูมิและเวลาแตกต่างกัน (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 18) พบว่า การเก็บรักษาปูทะเลไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 1 วัน แสดงคุณภาพด้านความสดมากที่สุด เนื่องจากมีค่า TMA ต่ำที่สุด คือ 0.22 mgN/100g และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 15 10°C เป็นระยะเวลา 1 วัน ด้วยค่า TMA เท่ากับ 0.36 0.60 และ 0.67 mgN/100g ตามลำดับ

ส่วนปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 2 วัน ซึ่งมีค่า TMA ต่ำสุดเท่ากับ 0.67 mgN/100g โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 15 และ 20°C เป็นระยะเวลา 2 วัน ด้วยค่า TMA เท่ากับ 0.70 0.74 และ 0.77 mgN/100g ตามลำดับ เช่นเดียวกับในวันที่ 3 4 และ 5 ของการเก็บรักษา พบว่า อุณหภูมิในการเก็บรักษาปูทะเลที่แตกต่างกัน ค่า TMA ที่ได้มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวันที่ 3 ปูทะเลที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 15 20 และ 25°C มีค่า TMA เท่ากับ 0.75 0.94 1.10 และ 1.12 mgN/100g ตามลำดับ ปูทะเลที่เก็บวันที่ 4 ที่อุณหภูมิ 10 15 20 และ 25°C มีค่า TMA เท่ากับ 0.80 0.83 1.13 และ 1.15 mgN/100g ตามลำดับ และปูทะเลที่เก็บวันที่ 5 ที่อุณหภูมิ 10 15 20 และ 25°C มีค่า TMA เท่ากับ 0.85 0.80 1.24 และ 1.30 mgN/100g ตามลำดับ

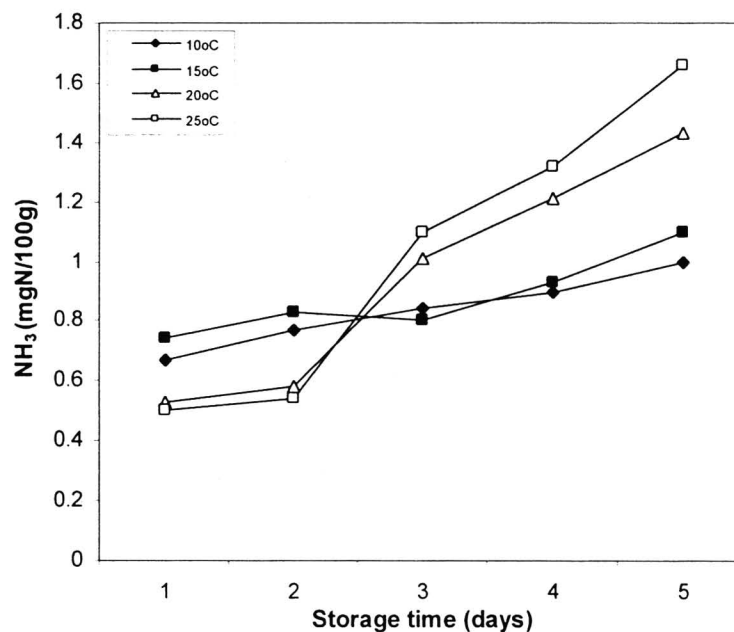
ดังนั้น วิธีการเก็บรักษาปุ๋ยมะลที่สามารถรักษาความสดไว้ได้มากที่สุดด้วยการวิเคราะห์ค่า TMA จึงควรเก็บรักษาปุ๋ยมะลที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลาไม่เกิน 1 วัน แต่ถ้าเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษามากขึ้นกว่า 5 วัน จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ TMA ที่มากขึ้นซึ่งแสดงถึงค่าความสดที่ลดลงมากกว่าเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิสูง

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาปุ๋ยมะลต่อคุณภาพทางด้านความสดของปุ๋ยมะล โดยการวัดค่า NH₃ ขณะที่ทำการเก็บรักษา เป็นระยะเวลา 5 วัน ผลแสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 19

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่า NH₃ ของปุ๋ยมะลที่เก็บรักษาคับระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่า NH ₃ (mgN/100g)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C	0.67 ^b	0.77 ^b	0.84 ^a	0.90 ^a	1.00 ^a
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C	0.74 ^b	0.83 ^b	0.80 ^a	0.93 ^a	1.10 ^a
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C	0.53 ^a	0.58 ^a	1.01 ^b	1.21 ^b	1.43 ^b
ปุ๋ยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C	0.50 ^a	0.54 ^a	1.10 ^b	1.32 ^b	1.66 ^c

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วย ^{ns} หมายถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)



ภาพที่ 19 ค่า NH_3 ของปูทะเลที่เก็บรักษาด้วยระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน

จากการทดลองเก็บรักษาปูทะเลที่อุณหภูมิและเวลาแตกต่างกันพบว่า การเก็บรักษาปูทะเลไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 1 วัน มีค่า NH_3 ต่ำที่สุด คือ 0.50 mgN/100g ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญสถิติ ($P>0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20°C (0.53 mgN/100g) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($P<0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 และ 10°C ที่ระยะเวลา 1 วัน ด้วยค่า NH_3 เท่ากับ 0.74 และ 0.67 mgN/100g ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่า NH_3 ของปูทะเลที่เก็บรักษาในวันที่ 2 อุณหภูมิ 20 และ 25°C มีค่า NH_3 ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($P<0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C (0.83 mgN/100g) และ 10°C (0.87 mgN/100g) แต่ขณะที่ปูทะเลที่เก็บไว้เป็นระยะเวลา 3 4 และ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 10 และ 15°C มีค่า NH_3 ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($P<0.05$) กับปูทะเลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20 และ 25°C โดยปูทะเลที่เก็บรักษา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 10 15 20 และ 25°C ให้ค่า NH_3 เท่ากับ 1.00 1.10 1.43 และ 1.66 mgN/100g ตามลำดับ โดยปริมาณ NH_3 ของเนื้อปูที่มีคุณภาพดีควรมีค่าไม่เกิน 14.3 mgN/100g (บุษกร, 2545) ซึ่งจากการทดลองปริมาณ NH_3 ที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.66 mgN/100g แสดงว่าปูทะเลยังมีความสดและคุณภาพดี

จะเห็นได้ว่าค่า TVB TMA และ NH_3 อุณหภูมิและระยะเวลามีความสัมพันธ์กัน โดยผลของอุณหภูมิที่มีการทดสอบสามารถที่จะช่วยเก็บรักษาคุณภาพด้านความสดของปูทะเลไว้ได้ใน

ระยะเวลาไม่เกิน 3-5 วัน ซึ่งจากระยะเวลาการทดสอบค่า TVB, TMA และ NH_3 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เพิ่มสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานมากขึ้น แต่การใช้อุณหภูมิต่ำช่วยในการเก็บรักษาสามารถช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Whiteley and Taylor (1990); Whiteley et al.(1990); Morris and Oliver(1999a) และ Paterson (1993) ได้รายงานไว้ว่าการมีชีวิตอยู่รอดของสัตว์น้ำประเภทมีเปลือกในสภาพไม่มีน้ำขณะขนส่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการเก็บรักษาด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำ การลดอุณหภูมิให้ต่ำลงจะช่วยลดระดับความต้องการในกระบวนการ metabolism โดยลดอัตราการหายใจและลดปริมาณการใช้ออกซิเจนลง อย่างไรก็ตาม Paterson (1993) ได้แนะนำไว้ว่า การควบคุมด้วยอุณหภูมิต่ำเพียงอย่างเดียวสำหรับการขนส่งสัตว์น้ำนั้นอาจไม่สมบูรณ์พอ ซึ่งผลกระทบอาจมาจากวิธีการในการจัดการด้วยจึงต้องกระทำควบคู่กับวิธีการจัดการที่ดี และนอกจากนี้ยังได้มีรายงานอื่นๆที่ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางชีวเคมีของสัตว์น้ำที่เกิดจากการใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษา เช่น Shimada และคณะ (2002) ได้รายงานว่าในระหว่างการเก็บรักษาปูหลายชนิดที่อุณหภูมิแตกต่างกันนั้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกระบวนการชีวเคมีที่แตกต่างกันด้วย Paterson (1993) ได้พบการสะสมของ IMP และ lactate ในกล้ามเนื้อของกุ้งมีชีวิตที่เก็บไว้ในสภาพไม่มีน้ำในระยะเวลา 24 ชั่วโมง Chiou และ Huang (2004) พบการเปลี่ยนแปลงของระดับ pH, VBN, glycogen, ATP และ FFA ในกล้ามเนื้อของปูที่เก็บไว้ในสภาพที่ไม่มีน้ำและอุณหภูมิที่ต่างกัน เป็นต้น

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-25° ปูทะเลมีอัตราการรอดชีวิตสูงและสามารถที่จะช่วยเก็บรักษาคุณภาพความสดไว้ได้ แต่ในทางปฏิบัติควรจะเลือกใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษาให้สอดคล้องกับสภาวะการทำงานและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้บริโภค เพราะว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อาจหมายถึง ต้นทุนการเก็บรักษาที่ต้องเพิ่มขึ้น

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปูทะเล โดยเลือกอุณหภูมิในการเก็บรักษาปูทะเลที่สามารถรักษาคุณภาพความสดและมีความเป็นไปได้ในการควบคุมคุณภาพจากการเก็บรักษาไว้ในขั้นแรกคือที่อุณหภูมิ 15 20 และ 25 °C และเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 5 วัน แล้วทำการวิเคราะห์หาความชื้น ไขมัน โปรตีน และเถ้า ผลแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิต่างกันระยะเวลา 5 วัน

สิ่งทดลอง	ความชื้น	ไขมัน	โปรตีน	เถ้า
	(%)	(%)	(%)	(%)
ปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิ 10°C	77.2	0.20	16.20	1.02
ปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิ 15°C	77.2	0.20	16.66	1.06
ปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิ 20°C	79.3	0.20	16.66	1.19
ปุ๋ยมะพร้าวที่เก็บรักษาด้วยอุณหภูมิ 25°C	80.1	0.27	16.07	1.94

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า ปุ๋ยมะพร้าวมีปริมาณความชื้นอยู่ระหว่าง 77.2-80.1 % ไขมัน 0.20-0.27 % โปรตีน 16.07-16.66 % และเถ้า 1.02-1.94 % ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีในปริมาณที่แตกต่างจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทยของกรมอนามัย โดยได้แสดงการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของปุ๋ยมะพร้าวไว้ ดังนี้คือ ความชื้น 74.4 % ไขมัน 4.5 % โปรตีน 17.2 % และเถ้า 2.1 % (กรมอนามัย, 2535) แต่จากการทดลองพบว่าปริมาณความชื้นที่ได้มีค่าสูงกว่าเนื่องจากปุ๋ยมะพร้าวที่นำมาทดลองเก็บไว้เป็นระยะเวลาหลายวันทำให้ปุ๋ยมะพร้าวมีความชื้นมากกว่าความชื้นเกิดจากการย่อยสลายของตัวปุ๋ยเอง เพราะในขณะที่มีการย่อยสลายในกระบวนการเมตาบอลิซึมนั้น สิ่งที่ได้ออกมาจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ขณะที่ปริมาณไขมัน โปรตีน และเถ้า ที่ได้จากการทดลองมีค่าน้อยกว่าเพราะว่าปุ๋ยมะพร้าวที่นำมาทดลองไม่ได้มีการให้อาหารในระหว่างการเก็บรักษา ปุ๋ยมะพร้าวที่สะสมอยู่ในร่างกายออกมาใช้ทำให้ปริมาณ ไขมัน โปรตีน และเถ้า มีค่าลดลงไปเรื่อยๆ เพราะพลังงานในร่างกายได้มาจากการเผาผลาญสารอาหารในกระบวนการย่อยสลายของ เมตาบอลิซึม จนเกิดเป็นสารคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ พลังงาน และความร้อน ในการนี้ร่างกายต้องดึงเอาคาร์บอนและไฮโดรเจนจากสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบในอาหารที่ทานเข้าไปออกมาใช้ไปตลอดเวลา (ควีน, 2534) ดังนั้นจากเหตุผลดังกล่าวทำให้ปุ๋ยมะพร้าวมีความชื้นมากกว่าปกติในขณะที่ไขมัน โปรตีน และ เถ้ามีปริมาณน้อยกว่ามาตรฐาน

สรุป

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของครอบครัว อำเภอแหลมสิงห์ และ ชลุม พบว่า รายได้ต่อครัวเรือนของเกษตรกรและหรือผู้ที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเลส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับเฉื่อยปานกลาง โดยส่วนใหญ่ผู้ที่มีรายได้สูงมักเป็นผู้ที่ทำธุรกิจการในซื้อขายปูทะเลเป็นหลักและการเพาะเลี้ยงปูทะเลเป็นรอง ส่วนผู้ที่มีรายได้ต่ำมักจะเป็นอาชีพเสริมจากอาชีพอื่นๆเช่นการทำสวนผลไม้ การประมงด้านอื่น ข้อมูลดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับระดับของการศึกษา การเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวของสมาชิกในชุมชน และความสำเร็จในอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล หรือธุรกิจเกี่ยวกับปูทะเลด้วย พบว่าการเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวของสมาชิกในชุมชนส่วนใหญ่

ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเล และหรือธุรกิจปูทะเล พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองและจากเพื่อนบ้านหรือสมาชิกกลุ่ม ความสำเร็จในอาชีพการเพาะเลี้ยงปูทะเลหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความสำเร็จในอาชีพนี้น้อย จึงต้องประกอบอาชีพอื่นด้วย เช่น ทำสวน เลี้ยงกุ้ง และ ค้าขาย เป็นต้น ในด้านการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และการใช้ภูมิปัญญาของท้องถิ่น พบว่าเกษตรกรมีส่วนร่วมในการจัดการหลากหลายวิธี ได้แก่ การอนุรักษ์ป่าโกงกางและช่วยกันรักษาป่าชายเลนอื่นไม่ให้ถูกทำลาย การเลือกจับปูทะเลในธรรมชาติเฉพาะที่ได้ขนาด ใช้วิธีการจับปูด้วยวิธีการดั้งเดิมและมีการจัดการน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ เป็นต้น

จากการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ผู้เลี้ยงและผู้ประกอบการของกลุ่มปากน้ำแหลมสิงห์ และ ชลุม ทำให้ทราบถึงปัญหา ความเหมือนและแตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มมีความสามัคคี การรวมกลุ่มทำได้ง่าย แหล่งในการจับปูที่ได้จากธรรมชาติ ส่วนข้อที่แตกต่างคือ จำนวนผลผลิตที่มากน้อยแตกต่างกันและสถานที่จัดส่งจำหน่าย เป็นต้น ขณะที่ในเรื่องคุณภาพของปูทะเล หลังจากการเก็บเกี่ยว เกษตรกรยังไม่มีความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพและการจัดการที่ดี แต่เมื่อได้ให้การอบรมเชิงปฏิบัติการทำให้ผู้เข้ารับการอบรมอย่างมีส่วนร่วมมีความเข้าใจในการจัดการคุณภาพของปูทะเลภายหลังการเก็บเกี่ยวมากขึ้น และได้ช่วยกันเสนอแนะจุดควบคุมคุณภาพและหาวิธีการในการจัดการร่วมกัน , การควบคุมคุณภาพด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำเป็นวิธีที่สามารถควบคุมคุณภาพความสดได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาในระยะเวลาสั้น 1-2 วันควรใช้อุณหภูมิการเก็บที่ 20-25 °C แต่ที่การเก็บรักษาในระยะเวลา 3-5 วัน ควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า คือ 15°C