

การผลิตปูหินนิ่มโดยการกระตุ้นการลอกคราบ
Soft-Shell Spiny Rock Crab (*Thalamita crenata*) Production by
Molt Inducing Methods

วรวุฒิ เกิดปราง* และ อภิรักษ์ สงรักษ์
 Worawut Koedprang* and Apirak Songrak

*สาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

บทคัดย่อ

การผลิตปูหินนิ่มจากปูหินโดยการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักระยางค์และการใช้สารไคโตซานผสมในอาหาร พบว่าการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักก้ามและขาเดินให้เหลือขาว่ายน้ำและขาเดินอย่างละคู่ มีผลต่ออัตราการลอกคราบสูงที่สุด รองลงมาคือ การหักก้ามเพียงอย่างเดียว และการไม่หักระยางค์ตามลำดับ โดยการหักก้ามและขาเดินมีผลให้ปูที่ลอกคราบมีน้ำหนักลดลงสูงสุด แต่เมื่อกำหนดน้ำหนักร่วมกับอัตราการลอกคราบ วิธีการนี้ให้ผลผลิตปูหินนิ่มสูงที่สุด และการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการผสมไคโตซานในพลาสติกที่ใช้เป็นอาหารเลี้ยงปูหินที่ทำการหักก้ามและขาเดิน มีผลให้อัตราการลอกคราบของปูสูงกว่าปูกลุ่มควบคุมที่เลี้ยงด้วยพลาสติก

คำสำคัญ : ปูหิน, ปูหินนิ่ม, การกระตุ้นการลอกคราบ, ไคโตซาน

Abstract

Soft-shell crab was produced using Spiny rock crab (*Thalamita crenata* Latreille, 1829). The molting was induced by using glieder released and chitosan mixed feed methods. The results showed that the spiny rock crabs which were taken the claws and glieder off (excepted two last pair of legs group) had higher molting rate than the crabs which were taken off only claws and the crabs of control groups respectively. Although claws and glieder released method was reduced the weight gain of soft-shell crabs, the method provided the highest yield due to the higher molting rate. The experiment on feeding the claws and glieder released crab with fresh mackerel and chitosan mixed feed was carried out. The results showed that the average molting rate of fresh mackerel and chitosan mixed groups was higher than the control group which fed with fresh mackerel only.

Keywords : Spiny rock crab (*Thalamita crenata*), Soft-shell crab, Molt inducing, Chitosan

คำนำ

ปูนิ่มเป็นผลิตภัณฑ์ประมงชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ผลิตได้จากปูที่ลอกคราบใหม่ ๆ ที่มีลักษณะกระดองนิ่มสามารถบริโภคได้ทั้งตัว ในปัจจุบันการผลิตปูนิ่มของประเทศไทยนิยมใช้ปูทะเลหรือปูดำเป็นหลัก แต่ปริมาณปูทะเลที่มีอยู่ในธรรมชาติเริ่มน้อยลงจนกระทั่งต้องนำเข้าพันธุ์ปูทะเลจากต่างประเทศเพื่อนำมาผลิตปูนิ่ม รวมทั้งการหันมาใช้ปูม้าในการผลิตปูนิ่มทดแทนการใช้ปูทะเล มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตปูนิ่มสูงขึ้นและส่งผลถึงผู้บริโภคที่จะต้องซื้อปูนิ่มในราคาที่สูงตามไปด้วย

ในขณะที่ปูหิน (Spiny rock crab ; *Thalamita crenata* Latreille, 1829) เป็นปูที่พบได้ทั่วไปตามบริเวณชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนและบริเวณปากแม่น้ำซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในธรรมชาติ (ชลธิ, 2539) ปูหินเป็นปูที่มีเนื้อน้อย ลำตัวมีขนาดเล็ก กระดองของปูหินมีความแข็งมากเมื่อเปรียบเทียบกับปูทะเล จึงไม่เป็นที่นิยมบริโภค ทำให้มีมูลค่าต่ำทางเศรษฐกิจ มีราคาประมาณ 20-40 บาท ต่อกิโลกรัม จากการศึกษาเบื้องต้นในการผลิตปูนิ่มจากปูหิน เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ พบว่าปูหินสามารถนำมาผลิตเป็นปูนิ่มและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคพอสมควร โดยมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับปูทะเล และเมื่อนำปูนิ่มจากปูหินประกอบอาหารแล้วมีความแน่นเนื้อมากกว่าปูนิ่มจากปูทะเล แต่ปูนิ่มที่ผลิตจากปูหินยังมีอัตราการลอกคราบที่ต่ำจึงทำให้ได้ผลผลิตปูนิ่มในปริมาณน้อย (วรวิทย์ และคณะ, 2552)

ดังนั้นการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาวิธีการผลิตปูนิ่มจากปูหิน โดยการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักกระยางค์และการใช้สารโคโตซานผสมในอาหาร เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตปูหินนิ่มและนำไปสู่การส่งเสริมให้แก่เกษตรกรที่ประกอบอาชีพประมงหรือผู้สนใจ ทำเป็นอาชีพเสริม และเป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่าให้กับปูหิน

อุปกรณ์และวิธีการ

1) การศึกษาการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักกระยางค์ในรูปแบบต่างกัน

นำตะกร้าที่มีขนาด 10 x 20 x 10 เซนติเมตร ผูกติดกับท่อพีวีซี โดยเรียงเป็นชุด ๆ ละ 20 ใบ ใช้ตะกร้าจำนวน 3 ชุด เรียงใส่ในบ่อซีเมนต์ ที่มีระดับความลึกของน้ำ 80 เซนติเมตร โดยมีความลึกของน้ำในตะกร้า ประมาณ 8 เซนติเมตร ใช้ตาข่ายพรางแสงคลุมปากบ่อ ใส่ปูตะกร้าละ 1 ตัว จัดซื้อปูหินจากชาวประมงเลือกเฉพาะปูเพศผู้ นำมาพักไว้ในบ่อ 1-2 วัน ทำการสุ่มปูเป็น 3 ชุดการทดลอง ๆ ละ 20 ตัว ซึ่งน้ำหนักและความกว้างของกระดองเริ่มต้นของปูแต่ละตัว โดยใช้เวอร์เนียร์วางพาดขวางกระดองโดยให้ตกอยู่ในร่องหนามระหว่างหนามอันที่ 4 และหนามอันที่ 5 ทั้งสองข้าง แต่ละชุดการทดลองดำเนินการดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ไม่หักกระยางค์ (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 หักก้ามเพียงอย่างเดียว

ชุดการทดลองที่ 3 หักก้ามและขาเดิน โดยเหลือขาเดินและขาว่ายน้ำ 2 คู่สุดท้าย

นำปุ๋ยแต่ละชุดการทดลอง ใส่ในตะกร้าเลี้ยงปู ตะกร้าละตัว แต่ละชุดการทดลองทำการเลี้ยงจำนวน 20 ตัว โดยจะใช้พลาสติกหุ้มเป็นชั้นให้ปูกินวันละ 1 มื้อในตอนเย็นของทุกวัน สังเกตดูอาหารทุกวันว่าเพียงพอต่อความต้องการของปูหรือไม่ และถ้ามีอาหารเหลือให้ตักออกในเช้าวันต่อไป เปลี่ยนถ่ายน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ทุก 2 วัน โดยใช้น้ำที่มีความเค็มระหว่าง 28 – 30 ppt ทำการเลี้ยงปูเป็นระยะเวลา 1 เดือน และทำการเลี้ยงจำนวน 2 ครั้ง บันทึกจำนวนปูที่ลอกคราบ จำนวนปูที่ตาย น้ำหนักและความกว้างของกระดองหลังการลอกคราบ

2) การศึกษาการกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซาน

เตรียมบ่อซีเมนต์ 2 บ่อสำหรับ 2 ชุดการทดลองเติมน้ำสูง 80 เซนติเมตรนำตะกร้าที่มีขนาด 20 x 40 x 10 เซนติเมตร ผูกติดกับท่อพีวีซี โดยมีดเป็นแถว แถวละ 10 ใบ กันเป็นช่องด้วยตาข่ายพลาสติก โดย 1 ตะกร้าจะได้ 4 ช่อง นำตะกร้าใส่ในบ่อ ๆ ละ 1 แถว โดยมีความลึกของน้ำในตะกร้า 8 เซนติเมตร ใช้ตาข่ายพรางแสงคลุมปากบ่อ จัดซื้อปูหินจากชาวประมง เลือกเฉพาะปูเพศผู้ นำมาพักไว้ในบ่อ 1-2 วัน ทำการหัดก้ามและขาเดิน โดยเหลือขาเดินและขาว่ายน้ำ 2 คู่สุดท้าย และวัดความกว้างกระดองโดยใช้เวอร์เนียวางพาดขวางกระดอง โดยให้ตอกอยู่ในร่องหนามระหว่างหนามอันที่ 4 และหนามอันที่ 5 ทั้งสองข้างทำการบันทึกข้อมูล

นำปูที่หัดกระดองแล้วลงเลี้ยงในตะกร้าที่เตรียมไว้ ตะกร้าละ 4 ตัว โดยใส่ปูช่องละ 1 ตัว อาหารที่ใช้เลี้ยงจะแยกให้เป็นบ่อ โดยจะให้ปลาสด 1 บ่อ ส่วนอีกบ่อให้ปลาสดที่ผสมไคโตซาน (ผสมไคโตซานชนิดน้ำในอัตราส่วน 20 มิลลิลิตร ต่อปลาสด 1 กิโลกรัม แล้วแช่ไว้ 20-30 นาที) โดยปลาสดที่ใช้ต้องหั่นเป็นชิ้น ให้ปูกินตัวละ 1 ชิ้น ให้อาหารวันละ 1 มื้อในตอนเย็นของทุกวัน สังเกตดูอาหารทุกวันว่าเพียงพอต่อความต้องการของปูหรือไม่ ถ้ามีอาหารเหลือให้ตักออกในเช้าวันต่อไป เปลี่ยนถ่ายน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ทุก 2 วันโดยใช้น้ำที่มีความเค็มระหว่าง 28 – 30 ppt และทำการเลี้ยงปูเป็นระยะเวลา 1 เดือน ทำการเลี้ยงจำนวน 5 ครั้ง โดยแต่ละครั้งใช้ปูแต่ละชุดการทดลอง จำนวน 33, 28, 28, 36 และ 34 ตัว ตามลำดับ บันทึกจำนวนปูที่ลอกคราบ จำนวนปูที่ตาย ขนาดของปูที่ลอกคราบ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการลอกคราบ อัตราการตาย อัตราการเพิ่มความกว้างของกระดอง และน้ำหนักของปูหินที่กระตุ้นด้วยการตัดระยางค์ และวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการลอกคราบและอัตราการตายในกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซาน ด้วยวิธี Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยกำหนดให้ block คือ เวลา หรือ ครั้งที่ทำการเลี้ยงปู และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

1) การศึกษาการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน

อัตราการลอกคราบและอัตราการตายของปูหินที่กระตุ้นด้วยการหักระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน

อัตราการลอกคราบเฉลี่ยของปู ชุดไม่หักระยางค์ ชุดหักก้ามเพียงอย่างเดียว และชุดหักก้ามและขาเดิน จากเลี้ยงปูจำนวน 2 ครั้ง ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 10.00, 22.50 และ 60.00 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 และอัตราการตายเฉลี่ยของปู คิดเป็นร้อยละ 10.00, 32.50 และ 15.00 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

อัตราการลอกคราบเฉลี่ยของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33.33 และ 21.67 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 และอัตราการตายเฉลี่ยของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20.00 และ 18.33 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบอัตราการลอกคราบ (ร้อยละ) ของปูหินที่กระตุ้นด้วยการหักระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน ในการทดลองทั้ง 2 ครั้ง และ ค่าเฉลี่ย \pm SD

ครั้งที่ทดลอง	รูปแบบการหักระยางค์			เฉลี่ย
	ไม่หักระยางค์	หักก้าม	หักก้ามและขาเดิน	
1	15.00	25.00	60.00	33.33 \pm 23.63 ^{ns}
2	5.00	20.00	40.00	21.67 \pm 17.56 ^{ns}
เฉลี่ย	10.00 \pm 7.07 ^a	22.50 \pm 3.54 ^a	50.00 \pm 14.14 ^b	

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบอัตราการตาย (ร้อยละ) ของปูหินที่กระตุ้นด้วยการหักระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน ในการทดลองทั้ง 2 ครั้ง และ ค่าเฉลี่ย \pm SD

ครั้งที่ทดลอง	รูปแบบการหักระยางค์			เฉลี่ย
	ไม่หักระยางค์	หักก้าม	หักก้ามและขาเดิน	
1	5.00	40.00	15.00	20.00 \pm 18.03 ^{ns}
2	15.00	25.00	15.00	18.33 \pm 5.77 ^{ns}
เฉลี่ย	10.00 \pm 7.07 ^{ns}	32.50 \pm 10.61 ^{ns}	15.00 \pm 0.00 ^{ns}	

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการลอกคราบปูหินที่กระตุ้นด้วยการตัดระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างครั้งในการทดลองพบว่าปูที่นำมาใช้ในการทดลองแต่ละครั้งมีอัตราการลอกคราบ ไม่แตกต่างกัน

ทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 1 ส่วนอัตราการตายทั้งระหว่างชุดการทดลอง และครั้งในการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2

อัตราการเพิ่มความกว้างกระดูก และน้ำหนักของปูหินที่กระตุ้นด้วยการห้กระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน

อัตราการเพิ่มความกว้างกระดูกเฉลี่ยของปู ชุดไม่ห้กระยางค์ ชุดห้ก้ามเพียงอย่างเดียว และชุดห้ก้ามและขาเดิน จากเลี้ยงปูจำนวน 2 ครั้ง ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 13.91, 8.35 และ 7.80 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3 และมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 21.05, -12.89 และ -16.97 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

อัตราการเพิ่มความกว้างกระดูกของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 6.93 และ 13.04 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3 และอัตราการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ -3.08 และ -2.78 ตาม ลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 อัตราการเพิ่มความกว้างกระดูก (ร้อยละ) ของปูหินที่กระตุ้นด้วยการห้กระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน ในการทดลองทั้ง 2 ครั้ง และ ค่าเฉลี่ย \pm SE

ครั้งที่ทดลอง	รูปแบบการห้กระยางค์			เฉลี่ย
	ไม่ห้กระยางค์	ห้ก้าม	ห้ก้ามและขาเดิน	
1	6.15	8.72	5.94	6.93 \pm 0.89 ^{ns}
2	21.67	7.79	9.67	13.04 \pm 4.34 ^{ns}
เฉลี่ย	13.91 \pm 10.97 ^{ns}	8.25 \pm 0.65 ^{ns}	7.80 \pm 2.63 ^{ns}	

ตารางที่ 4 อัตราการเพิ่มน้ำหนัก (ร้อยละ) ของปูหินที่กระตุ้นด้วยการห้กระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน ในการทดลองทั้ง 2 ครั้ง และ ค่าเฉลี่ย \pm SE

ครั้งที่ทดลอง	รูปแบบการห้กระยางค์			เฉลี่ย
	ไม่ห้กระยางค์	ห้ก้าม	ห้ก้ามและขาเดิน	
1	14.75	-12.58	-11.42	-3.08 \pm 8.92 ^{ns}
2	27.36	-13.21	-22.51	-2.78 \pm 15.31 ^{ns}
เฉลี่ย	21.05 \pm 8.92 ^a	-12.89 \pm 0.45 ^b	-16.97 \pm 7.83 ^b	

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเพิ่มความกว้างกระดูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งระหว่างชุดการทดลองและครั้งในการทดลอง ดังตารางที่ 3 ส่วนอัตราการเพิ่มของน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างครั้งใน

การทดลองพบว่า ปูที่นำมาใช้ในการทดลองแต่ละครั้งมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 4

2) การศึกษาการกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซาน

อัตราการลอกคราบเฉลี่ยของปูที่เลี้ยงด้วยพลาสติกและพลาสติกผสมไคโตซาน จากเลี้ยงปูจำนวน 5 ครั้ง ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันคิดเป็นร้อยละ 28.97 และ 37.68 ตามลำดับ ดังตารางที่ 5 และอัตราการตายของปูเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 14.36.10 และ 11.10 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

อัตราการลอกคราบเฉลี่ยของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 39.42, 8.09, 55.35, 29.15 และ 33.80 ตามลำดับ ดังตารางที่ 5 และอัตราตายเฉลี่ยของปูที่นำมาทดลองแต่ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 7.60, 26.80, 3.55, 12.50 และ 13.20 ตาม ลำดับ ดังตารางที่ 6

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการลอกคราบของปูที่เลี้ยงด้วยพลาสติกและพลาสติกผสมไคโตซาน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ดังตารางที่ 5 และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างครั้งในการทดลองพบว่าปูที่นำมาใช้ในการทดลองแต่ละครั้งมีอัตราการลอกคราบ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ดังตารางที่ 5 ส่วน อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งระหว่างชุดการทดลองและครั้งในการทดลอง ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบอัตราการลอกคราบของปูหิน (ร้อยละ) เลี้ยงด้วยพลาสติกและพลาสติกผสมไคโตซาน ในการทดลองครั้งที่ 1-5 และ ค่าเฉลี่ย \pm SD

ครั้งที่ทดลอง	อาหาร		เฉลี่ย
	พลาสติก	พลาสติกผสมไคโตซาน	
1	33.30	45.50	39.42 \pm 8.63 ^a
2	7.10	10.70	8.90 \pm 2.55 ^c
3	50.00	60.70	55.35 \pm 7.57 ^d
4	25.00	33.30	29.15 \pm 5.87 ^b
5	29.40	38.20	33.80 \pm 6.22 ^{ab}
เฉลี่ย	28.97 \pm 15.45 ^a	37.68 \pm 18.29 ^b	

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบอัตราการตาย (ร้อยละ) ของปูหินที่เลี้ยงด้วยพลาสติกและพลาสติกผสมไคโตซาน ในการทดลองครั้งที่ 1-5 และ ค่าเฉลี่ย \pm SD

ครั้งที่ทดลอง	อาหาร		เฉลี่ย
	พลาสติก	พลาสติกผสมไคโตซาน	
1	9.10	6.10	7.60 \pm 2.12 ^{ns}
2	35.70	17.90	26.80 \pm 12.59 ^{ns}
3	7.10	0.00	3.55 \pm 5.02 ^{ns}
4	11.10	13.90	12.50 \pm 1.98 ^{ns}
5	8.80	17.60	13.20 \pm 6.22 ^{ns}
เฉลี่ย	14.36 \pm 12.01 ^{ns}	11.10 \pm 7.82 ^{ns}	

วิจารณ์ผล

การศึกษาการกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักระยางค์ในรูปแบบที่ต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการหักระยางค์สามารถกระตุ้นการลอกคราบของปูหินได้ โดยการหักก้ามและขาเดินเหลือขาไว้เพียงสองคู่สุดท้ายสามารถกระตุ้นให้ปูหินลอกคราบได้มากกว่าการหักก้ามเพียงอย่างเดียว และไม่หักระยางค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1) ขณะที่การไม่หักระยางค์และการหักก้ามเพียงอย่างเดียว มีอัตราการลอกคราบไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลองนี้สอดคล้องกับที่ บรรจง และบุญรัตน์ (2545) กล่าวว่า การสูญเสียระยางค์ของปูจะเหนี่ยวนำให้เกิดขบวนการงอกใหม่ของระยางค์ ทำให้ปูลอกคราบเร็วขึ้นเพื่อสร้างระยางค์ทดแทนส่วนที่สูญเสียไป จำนวนระยางค์ที่สูญเสียมีผลต่อการลอกคราบ เช่น ปูที่อยู่ในระยะเปลือกแข็ง ถ้าเสียระยางค์ประมาณ 4-5 อันพร้อมกันก็จะทำให้ช่วงการลอกคราบสั้นลง

จากการศึกษาอัตราการเพิ่มความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูหิน พบว่าอัตราการเพิ่มของความกว้างกระดองของชุดไม่หักระยางค์ ชุดหักก้ามเพียงอย่างเดียว และชุดหักก้ามและขาเดิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อัตราการเพิ่มน้ำหนักพบว่าในชุดที่มีการหักระยางค์ทั้งชุดที่หักก้ามเพียงอย่างเดียว และหักก้ามและขาเดินมีน้ำหนักลดลงจากน้ำหนักเริ่มการทดลอง และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดไม่หักระยางค์ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ตามที่ กรมประมง (มปป.) กล่าวว่า ปูมีลักษณะการเจริญเติบโตในรูปแบบเดียวกับพวกกุ้ง โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดและน้ำหนักด้วยการลอกคราบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ลอกคราบเพื่อเพิ่มขนาด และการกินอาหารเพื่อเพิ่มน้ำหนักโดยจะเกิดขึ้นสลับกันไป ซึ่งการทดลองนี้พบว่าปริมาณการสูญเสียระยางค์มีผลต่อน้ำหนักหลังการลอกคราบ เนื่องจากในการลอกคราบปูจะดึงสารอาหารและสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น แคลเซียม เพื่อใช้ในการลอกคราบ ดังที่ อนันท์ (2541) และ บรรจง และ บุญรัตน์ (2545) กล่าวว่า ระยะที่ปูมีการลอกคราบปูจะเคลื่อนไหวช้า และจะดึงสารประกอบปูนและไคตินที่มีอยู่ในเปลือกเก่าส่วนหนึ่งไปใช้สร้างเปลือกใหม่ แต่ในการทดลองนี้ปูได้สูญเสียระยางค์เหล่านั้นไป จึงต้องใช้

สารอาหารที่เหลือสะสมอยู่ในร่างกายมาสร้างระยางค์ส่วนที่สูญเสียไปแทน จึงทำให้น้ำหนักตัวหลังจากการลอกคราบลดลง โดย แลร์จุงกานต์ กล้าหาญ และคณะ (2550) กล่าวว่า ไคตินเป็นสารที่มีความสำคัญในการสร้างเปลือกใหม่ของกุ้งในระยะหลังการลอกคราบ โดยไคตินจะถูกสร้างขึ้นจากการเปลี่ยนไกลโคเจนที่สะสมอยู่ในตับให้เป็นกลูโคส และ glucosamine และ acetyl glucosamine และเป็นไคติน ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้ปูหีนิมที่ได้จากชุดไม่ห้กระยางค์มีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักมากกว่า ชุดห้ห้ก้ามเพียงอย่างเดียวและชุดห้ห้ก้ามและขาเดิน แต่เมื่อคำนวณผลผลิตปูหีนิมที่ได้ โดยคำนวณจากจำนวนปูที่ลอกคราบและน้ำหนักของปูหีนิม พบว่าปูหีนิมชุดห้ห้ก้ามและขาเดินให้ผลผลิตปูหีนิมสูงที่สุด โดยมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 397 กรัม รองลงมาคือชุดห้ห้ก้ามเพียงอย่างเดียว โดยมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 199.40 กรัม และชุดไม่ห้กระยางค์มีผลผลิตน้อยที่สุด โดยมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 121.66 กรัม ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า แม้ปูหีนิมที่กระตุ้นการลอกคราบด้วยการห้ห้ก้ามและขาเดิน จะมีน้ำหนักหลังการลอกคราบลดน้อยลง แต่การกระตุ้นด้วยวิธีดังกล่าวมีผลให้ปูหีนิมมีอัตราการลอกคราบสูงขึ้นกว่าไม่มีการกระตุ้น จึงมีผลให้ได้ผลผลิตปูหีนิมมากที่สุด

การศึกษากกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซาน แสดงให้เห็นว่าไคโตซานสามารถกระตุ้นการลอกคราบของปูหีนิมได้ โดยอัตราการลอกคราบของปูหีนิมที่เลี้ยงด้วยปลาสดที่ผสมไคโตซาน มีค่าเท่ากับร้อยละ 37.34 ซึ่งมากกว่าอัตราการลอกคราบของปูที่เลี้ยงด้วยปลาสด ที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 28.71 ผลดังกล่าวอาจเกิดจากการที่ไคโตซานซึ่งเป็นอนุพันธ์ของไคติน และเป็นองค์ประกอบหลักของเปลือกสัตว์น้ำจำพวกข้อ ปล้อง เช่น กุ้ง ปู (กมลศิริ, 2546) ที่เพิ่มในอาหารสามารถกระตุ้น และถูกดึงนำมาใช้สำหรับการสร้างเปลือกใหม่ และทดแทนสารไคตินที่สูญเสียไปกับระยางค์ที่ห้ทิ้งและไม่สามารถดึงกลับมาใช้ในการสร้างเปลือกได้

จากการทดลองกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซานจำนวน 5 ครั้ง พบว่าระยะเวลาการลอกคราบของปูหีนิมอยู่ในช่วง 7-28 วัน โดยมีอัตราการลอกคราบอยู่ในช่วงร้อยละ 7.10 - 60.70 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 33.02 ซึ่งอัตราการลอกคราบที่แตกต่างกันในแต่ละครั้ง อาจเกิดจากการคัดเลือกปูที่มาทดลองทั้งอายุและขนาดของปูที่แตกต่างกัน โดยปูหีนิมที่นำมาทดลองทั้งหมดมีความกว้างของกระดอง อยู่ในช่วง 4.60 - 7.70 เซนติเมตร และปูที่ลอกคราบมีความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 4.60 - 6.80 เซนติเมตร ส่วนปูที่ไม่ลอกคราบมีความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 5.40 - 7.70 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับ จ้างน (2522) กล่าวว่าปูขนาดเล็กจะมีการลอกคราบบ่อยและเมื่อโตขึ้นช่วงระยะเวลาการลอกคราบจะห่างออกไป และ ชลธิ์ (2539) กล่าวว่า ปูทะเลที่จะลอกคราบบ่อยครั้งแค้เห็นขึ้นอยู่กัอายุ และขนาดของปู โดยปูที่มีอายุระหว่าง 34-38 วัน มีความกว้างของกระดองประมาณ 4.80 - 7.50 เซนติเมตร จะลอกคราบทุก ๆ 4 วัน ปูที่มีอายุระหว่าง 52-60 วัน มีความกว้างของกระดองประมาณ 11.30 - 14.30 เซนติเมตรจะลอกคราบทุก ๆ 8 วัน การเพิ่มขนาดหลังลอกคราบแต่ละครั้งจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กัขนาดและอายุของปู เช่น ปูที่มีอายุ 30 วัน มีความกว้างของกระดองประมาณ 3.30 - 3.60 เซนติเมตร เมื่อลอกคราบแล้วปูจะมีขนาดโตกว่าเดิมประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปูอายุ 2 เดือน ขนาดประมาณ 13.90-14.90 เซนติเมตร หลังลอกคราบจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมประมาณ 27.20 เปอร์เซ็นต์ การทดลองเลี้ยงปูโดยปูหีนิมที่นำมาทดลองแต่ละครั้งจับในช่วงข้างขึ้นและข้างแรม

8 ค่า และเริ่มเลี้ยงในช่วงขึ้น 15 ค่าและแรม 15 ค่า ผลการทดลองพบว่าปูที่จับและเลี้ยงในช่วงข้างขึ้น 15 ค่า มีแนวโน้มที่จะลอกคราบมากกว่าปูที่จับและเลี้ยงในข้างแรม 15 ค่า โดยในการทดลองกระตุ้นการลอกคราบด้วยการตัดระยางค์ต่างกันมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 33.33 และ 21.67 ตามลำดับ และการกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซานมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.58 และ 25.82 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ บรรจง และบุญรัตน์ (2545) กล่าวว่า โดยธรรมชาติปูจะลอกคราบในช่วงน้ำขึ้นลงเต็มที่ในช่วงระหว่างขึ้น 15 ค่าและแรม 3 ค่า แต่จากผลการทดลองโดยรวมปัจจัยด้านอาหาร ขนาดและอายุและสุขภาพของปูที่นำมาเลี้ยง ก็มีผลต่ออัตราการลอกคราบของปูด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการเลี้ยงแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวด้วยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น

อัตราการตายของปูหินที่นำมาเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองและครั้งที่ทำการทดลอง ทั้งในการทดลองกระตุ้นการลอกคราบด้วยการตัดระยางค์และการกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ดังตารางที่ 2 และ 6) ซึ่งอัตราการตายอาจมีผลเนื่องมาจาก การดูแลและขนส่งปู หลังการจับ รวมทั้งการหักก้ามและหักขาของปูหิน เพราะปูหินเป็นปูที่สลัดก้ามค่อนข้างยาก และเมื่อหักก้ามหักขาจะทำให้ปูนั้นบอบช้ำและบาดเจ็บ และตายใน 1 – 2 วัน ดังเช่น บรรจง และบุญรัตน์ (2545) กล่าวว่า การตัดระยางค์ของปูนั้นต้องทำด้วยความประณีต มิฉะนั้นปูจะเสียเลือดและตายในที่สุด วิธีที่ดีที่สุดก็คือใช้คีมจับระยางค์ที่ต้องการตัดไว้เฉย ๆ แล้วปล่อยให้ตัวปูเป็นอิสระ โดยสัญญาตาญาณเอาตัวรอด ปูจะปล่อยระยางค์ส่วนนั้นทิ้งเองโดยอัตโนมัติ ซึ่งจากการสังเกตพบว่าปูที่สลัดระยางค์ทิ้งหลังจากการจับด้วยคีม มักเป็นปูที่มีความแข็งแรงทำให้ปูรีบปล่อยระยางค์เพื่อหนีจากอันตราย แต่ปูที่อ่อนแอไม่แข็งแรง จะไม่สามารถสลัดระยางค์ทิ้งได้ และจะไม่ลอกคราบ หรือตายหลังจากการหักระยางค์

สรุปผล

1. การกระตุ้นการลอกคราบของปูหินด้วยการตัดระยางค์ วิธีการหักก้ามและขาเดินเหลือไว้เฉพาะขาเดินและขาว่ายน้ำอย่างละคู่ มีผลกระตุ้นการลอกคราบได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีการหักก้ามเพียงอย่างเดียว ส่วนการไม่ตัดระยางค์ปูจะลอกคราบได้น้อย
2. การกระตุ้นการลอกคราบด้วยการหักก้ามและขาเดิน มีผลให้น้ำหนักของปูนิ่มหลังการลอกคราบลดลง แต่เมื่อดำหนดน้ำหนักร่วมกับอัตราการลอกคราบที่มากกว่า การกระตุ้นการลอกคราบด้วยวิธีนี้ให้ผลผลิตปูหินนิ่มมากกว่าวิธีการอื่นที่ศึกษา
3. การกระตุ้นการลอกคราบด้วยสารไคโตซานโดยการผสมในพลาสติก ให้ปูหินที่หักก้ามและขาเดินกินเป็นอาหาร มีผลให้ปูหินมีอัตราการลอกคราบที่สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการอุดหนุนทุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปีพุทธศักราช 2552 และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มผู้เลี้ยงปลาในกระชัง ตำบลบ่อหิน และสถานประกอบการร้านอาหารบริเวณหาดปากเมง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ในเก็บรวบรวมพันธุ์ปูหิน การให้ข้อมูลเกี่ยวกับปูหิน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณที่มวิจัย และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิสาหกิจศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ที่ให้การสนับสนุนต่าง ๆ ตลอดการวิจัยจนกระทั่งสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- กมลศิริ พันธุ์ยะ. 2546. ไคติน-ไคโตซาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.nicaonline.com/articles9/site/view_article.asp?idarticle=158 (22 กุมภาพันธ์ 2553)
- กรมประมง. มปป. การเลี้ยงปูทะเลขุน. กองส่งเสริม, กรมประมง. 33 น.
- จำนง รอดมงคลดี. 2522. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและการสลับระยะวัยของปูม้า. อ้างโดย นินายีชะห์ บาซอ. 2544. การเลี้ยงปูน้ำจืด. สัมมนาทางวิชาการประมงครั้งที่ 4. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ตรัง. น. 95-101.
- ชลธิ์ ชีวะเศรษฐกรรม. 2539. การเลี้ยงปูทะเล. แผนกวิชาเทคโนโลยีการประมง, ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ปัตตานี. 127 น.
- บรรจง เทียนสงฆ์ศรี และบุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. ปูทะเล ชีววิทยา การอนุรักษทรัพยากรและการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน. ภาควิชาวาริชศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี. 358 น.
- ประวิทย์ สุรณีรนาก. มปป. ปูหิน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th/AgrInfo/thaifish/aquatic/aq266.html> (3 พฤศจิกายน 2550).
- รุ่งกานต์ กล้าหาญ, อรพินท์ จินตสถาพร, ประทีกซ์ ตาบทพิพย์วรรณ และ อรุณี คิงคากุล. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อการลอกคราบของกุ้งก้ามกรามที่อายุต่างกัน. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 1(2) : 112-121.
- วรวิมล เกิดปราง อินทนนท์ ดาวดวงน้อย และวรวจน์ ชันลา. 2552. การผลิตปูน้ำจืดจากปูหิน (*Thalamita creanata*). วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 3(1) : 56-62.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2547. สัตว์น้ำชายฝั่งทะเลไทย. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา. มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี. 310 น.
- อนันท์ เทามี. 2541. ปูน้ำจืดทางเลือกใหม่ของการผลิตสัตว์น้ำ. วารสารฟาร์มมิ่ง. 3(9) : 16-19.