

### ผลของเบทาอีนต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดในกุ้งกุลาดำ

### Effect of Betaine on Growth Performance and Survival Rate in Black Tiger Shrimp

(*Penaeus monodon*, Fabricius)

ชื่อเรื่องใช้  
อักษรตัวเข้ม  
จัดกึ่งกลาง  
หน้ากระดาษ

ใช้อักษรตัวปกติ

จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ

นางสาวพิมพ์รักษ์ ช่างเรือน รหัสนักศึกษา 11510197

ย่อหน้า 1 Tab อัดโนมตี

บทคัดย่อ

เว้นห่าง 1 บรรทัด

เว้นห่าง 1 บรรทัด

อักษรตัวเข้ม

กุ้งกุลาดำเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันมีการเลี้ยงลดน้อยลง เนื่องจากมีปัญหาการเจริญเติบโตช้า แดกไซส์หรือขนาดที่แตกต่างกันมากในระหว่างการเลี้ยง ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากการได้รับอาหารที่มีสมดุลโภชนาไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอต่อความต้องการของกุ้งกุลาดำ จึงมีการศึกษาการใช้เบทาอีนซึ่งเป็นสารเสริมโภชนา โดยใช้สารเบทาอีนเสริมลงไปในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เพื่อช่วยในการเจริญเติบโต และเพิ่มอัตราการรอดตายในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยเสริมเบทาอีนในอาหารกุ้งที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน โดยทดลองเลี้ยงในระยะเวลา 90 วัน พบว่าการเสริมเบทาอีนลงในอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งกุลาดำขนาด 3-4 กรัม ที่ระดับความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมเบทาอีนในอาหาร โดยพบว่ามีน้ำหนักเพิ่มต่อวันเท่ากับ 0.11 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเสริมเบทาอีนที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร มีผลเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำที่ทำการทดลองในระยะเวลา 90 วัน และกุ้งกุลาดำที่ได้รับอาหารที่เสริมเบทาอีนที่ระดับความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร จะใช้ระยะเวลาในการเข้ากินอาหารน้อยกว่ากุ้งที่ไม่ได้รับการเสริมเบทาอีน โดยจะใช้ระยะเวลาในการเข้ากินอาหาร 3.57 และ 2.77 นาที ดังนั้นหากอาหารที่ใช้มีโภชนาไม่ครบถ้วนต่อความต้องการของกุ้ง หรือมีการจัดการด้านการเลี้ยงที่ไม่เหมาะสม การเสริมเบทาอีนลงในอาหารจะมีแนวโน้มช่วยทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำดีกว่าการใช้อาหารที่ไม่เสริมเบทาอีน

เว้นห่าง 1 บรรทัด

คำสำคัญ : กุ้งกุลาดำ, เบทาอีน, การเจริญเติบโต (คำสำคัญ 2-3 คำ)

อักษรตัวเข้ม

หมายเหตุ \*\*ระยะขอบของกระดาษ ข้างละ 1 นิ้ว (ทุกหน้า)\*\*

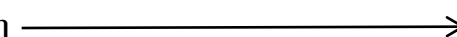
บน และ ล่าง 1 นิ้ว

ซ้าย และ ขวา 1 นิ้ว

ระยะขอบ	กระดาษ	เค้าโครง
ระยะขอบ	บน: 1"	ล่าง: 1"
	ซ้าย: 1"	ขวา: 1"
เส้นกระดาษ:	0"	ตำแหน่งเส้นกระดาษ: ซ้าย

ย่อหน้า 1 Tab อัตโนมติ

คำนำ



อักษรตัวเข้ม

เว้นห่าง 1 บรรทัด

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*, Fabricius) ลดน้อยลงเป็นจำนวนมาก เนื่องจากกุ้งกุลาดำมีปัญหาการเจริญเติบโตช้า มีการแตกไซส์หรือขนาดที่แตกต่างกันมาก ประกอบกับปัญหาเรื่องโรคต่างๆที่พบในระหว่างการเลี้ยง จึงส่งผลให้ผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำประสบปัญหาในการเพาะเลี้ยงเป็นอย่างมาก สาเหตุสำคัญหนึ่งคือเรื่องการเจริญเติบโตช้าและอัตราการรอดตายต่ำในระหว่างการเลี้ยง ซึ่งอาจจะเกิดจากการได้รับอาหารที่มีสมดุลโภชนะไม่เหมาะสมหรือ การได้รับโภชนะมากเกินไปจนความจำเป็นจนร่างกายของสัตว์ไม่สามารถปรับสมดุลของการใช้ประโยชน์โภชนะได้ (เกษฎา และคณะ, 2549) ปัจจัยเรื่องอาหารจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่จะส่งผลต่อกุ้งกุลาดำให้มีอัตราการเจริญเติบโตดีและมีสุขภาพแข็งแรงได้ ซึ่งการใช้สารเสริมโภชนะบางชนิดที่มีผลต่อการกินอาหาร การเพิ่มประสิทธิภาพการย่อย การดูดซึม และการใช้ประโยชน์อาหารจะทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดีและแข็งแรงมากขึ้น ซึ่งสารหนึ่งที่มีความน่าสนใจคือ เบทาอินซึ่งเป็นไตรเมทิลไกลซีน (trimethylglycine) มีคุณสมบัติเป็นผู้ให้หมู่เมทิล (methyl group) จะมีผลช่วยให้กระบวนการสังเคราะห์โปรตีนของร่างกายดีขึ้น นิยมเสริมในอาหารสัตว์เพื่อเป็นสารกระตุ้นการเข้าหาอาหารและการกินอาหาร มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโต (จริยา และคณะ, 2549) เบทาอินจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาเสริมในอาหารสำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ใช้ในการปรับสมดุลหรือเพิ่มประสิทธิภาพของอาหาร เพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและเพิ่มอัตราการรอดตายในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลในการทำสัมมนาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเบทาอินต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายในกุ้งกุลาดำ

\*\*\*มีเอกสารอ้างอิงใน “คำนำ” และส่วนคำนำไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4

ชื่อวิทยาศาสตร์ทุกที่ ที่ปรากฏในสัมมนา

ตัวอักษรต้องเอียง \*\*\*

## 1. กุ้งกุลาดำ

เว้นห่าง 1 บรรทัด

### 1.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธาน

ชื่อไทย : กุ้งกุลาดำ กุ้งกุลาดำ กุ้งเสือดำน กุ้งเสื่อ กุ้งลาย (ชูศักดิ์, 2541)

ชื่อภาษาอังกฤษ : giant tiger prawn, black tiger shrimp

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Penaeus monodon*

การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธาน (Farfanate และ Kensley, 1997) ดังนี้

Kingdom Animalia

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Malacostraca

Order Decapoda

Suborder Dendrobranchiaie

Family Penaeidae

Genus *Penaeus*

Species *monodon*

ในเนื้อเรื่องทั้งหมดให้ใช้ตัวอักษร

Angsana New หรือ Angsana News หรือ

TH sarabunPSK

ขนาด 16 pt.

เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งทั้งเอกสาร\*\*\*

### 1.2 ลักษณะทั่วไป

กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*, Fabricius) อยู่ในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่มีลำตัวเป็นปล้อง แบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้ ส่วนหัว (head) มีจำนวน 5 ปล้อง ส่วนอก (thorax) มีจำนวน 8 ปล้อง และส่วนลำตัว (abdomen) มีจำนวน 6 ปล้อง รวมทั้งหมด 19 ปล้อง ส่วนหัวและส่วนอกเชื่อมรวมติดกันเรียกว่า cephalothorax มีเปลือกคลุมหัวเกลี้ยง ไม่มีขนเรียกว่า carapace ซึ่งคลุมส่วนของหัวและอก รวมทั้งบริเวณเหงือกทั้ง 2 ข้าง ส่วนหน้าของ carapace จะยื่นแหลมออกมาเรียกว่ากรี (rostrum) มีฟันกรีด้านบน 7-8 ซี่ ด้านล่าง 3 ซี่ ใต้กรีดลงมา มีตาหนึ่งคู่ ปากกุ้งอยู่ระหว่างขากรรไกรบน-ล่าง ส่วนลำตัวมีเปลือกคลุมแต่ละปล้องเรียงทับกันตามลำดับ ปล้องทั้ง 19 ปล้องของกุ้งจะมีขาที่ยื่นออกมาปล้องละ 1 คู่ (ประจวบ, 2549)

กึ่งกุลาคำที่โตเต็มวัยขณะมีชีวิตลำตัวจะมีสีเข้ม (น้ำตาลเข้ม) ส่วนของเปลือกคลุมหัวและลำตัวด้านบนมีแถบสีน้ำตาลอ่อนพาดขวางสลับกับแถบสีน้ำตาลเข้มเกือบตลอดตัว ในกึ่งวัยรุ่นที่ยังไม่โตเต็มที่อาจเป็นสีฟ้าอมน้ำเงินหรือลายขวางตลอดลำตัว โดยลายพาดขวางตลอดตัวกึ่งจะมีประมาณ 9 ลาย ที่ขอบหางและขาว่ายน้ำมีขนสีน้ำตาลอมแดง โคนขาว่ายน้ำมีแถบสีเหลืองเป็นปล้องๆ (ประจวบ, 2549)

### 1.3 วงจรชีวิต

เว้นห่าง 1 บรรทัด

\*\*\* แต่ละหัวข้อใหญ่หรือหัวข้อย่อย เว้นห่าง 1 บรรทัด

กึ่งกุลาคำมีวัยเจริญพันธุ์ (mature) เมื่ออายุประมาณ 18- 24 เดือน โดยวางไข่บริเวณใกล้กับพื้นดินในทะเลที่มีระดับน้ำลึก เมื่อไข่ได้รับการผสมและฟักออกเป็นตัว กระจกใสและคลื่นจะเป็นตัวพัฒนาเอาลูกกึ่งวัยอ่อนเข้าสู่ชายฝั่งบริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำ เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนกลายเป็นลูกกึ่งกุลาคำวัยอ่อน ซึ่งจะดำรงชีวิตโดยการกินแพลงก์ตอนขนาดเล็ก จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตจนเข้าสู่กึ่งวัยระยะวัยรุ่น (juvenile) ซึ่งจะอพยพออกสู่ทะเลลึกพร้อมกับการเจริญเติบโตเป็นกึ่งวัยเจริญพันธุ์ และสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ต่อไป (ชูศักดิ์, 2541)

### 1.4 พฤติกรรมการกินอาหาร

เว้นห่าง 1 บรรทัด

\*\*\* แต่ละหัวข้อใหญ่หรือหัวข้อย่อย เว้นห่าง 1 บรรทัด

กึ่งกุลาคำมีพฤติกรรมการกินอาหารตามพื้นผิวดิน ซึ่งในการหาอาหารนั้นกึ่งกุลาคำจะใช้การสัมผัสอาหารโดยใช้เซลล์รับรู้ทิศทางหนวดและยางค์มากกว่าการมองเห็น เมื่อพบอาหารจะใช้ขาเดิน 3 คู่แรก คู่ใดคู่หนึ่งหรือร่วมกันจับอาหารแล้วถือตะแอกอาหารจะถูกเคี้ยวให้ละเอียดอยู่ในปากก่อนถูกกลืนเข้าสู่กระบวนกรย่อยอาหารในร่างกายของกึ่งต่อไป (มะลิ, 2531)

อาหารของกึ่งกุลาคำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- อาหารธรรมชาติ กึ่งกุลาคำระยะโตเต็มวัยสามารถกินได้ทั้งสัตว์และพืช อาทิแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ซากของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้อาหารธรรมชาติที่พบในบ่อเลี้ยงกึ่งกุลาคำ เช่น สาหร่าย หนอนขนาดเล็ก ซากของสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยและแบคทีเรีย เป็นต้น

- อาหารสำเร็จรูป เป็นอาหารที่ปรุงแต่งขึ้นมาจากวัตถุดิบหลายๆ ชนิดมารวมกัน เช่น ปลาป่น กากถั่ว วิตามิน แร่ธาตุ และอื่นๆ (บุญชัย, 2530)

\*\*\* คือส่วนที่เรารวบรวมข้อมูลงานวิจัย  
เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราทำสัมมนาแนะนำเสนอ  
โดยสรุปและประมวลความรู้ ไม่ใช่ copy

\*\*\* ส่วนตรวจเอกสารหรือส่วนเนื้อหา  
ของสัมมนาทั้งหมดควรมี 10-15 หน้า ตามความเหมาะสม  
(จากตัวอย่าง-จำนวนหน้าจะไม่เป็นไปตามสัมมนาฉบับสมบูรณ์)

## ตัวอย่างการเขียนตาราง

## ตัวอักษรเข้ม

ตารางที่ 1 ผลการเจริญเติบโต, ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (ADG), ค่าอัตราการแลกเนื้อ (FCR) และอัตราการรอดตายของกึ่งกุลาดำ ที่ได้รับเบทาทินเสริมอาหารในระดับที่แตกต่างกัน  
 เว้นห่าง 1 บรรทัด

ปัจจัยที่ศึกษา	วัน	ระดับเบทาทินในอาหาร			p-Value
		ไม่เสริม (0%)	เสริม 1%	เสริม 2%	
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	30	6.72±0.37	7.06±0.37	7.32±0.19	0.4433
น้ำหนักสิ้นสุด (กรัม)	90	10.36±0.32 <sup>b</sup>	11.97±0.38 <sup>a</sup>	11.65±0.28 <sup>a</sup>	0.019
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	30	2.89±0.17	3.00±0.36	3.00±0.36	0.9627
	90	2.15±0.24 <sup>b</sup>	3.33±0.24 <sup>a</sup>	3.07±0.42 <sup>ab</sup>	0.0479
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ	30	0.10±0.01	0.10±0.12	0.10±0.01	0.9632
	90	0.07±0.01 <sup>b</sup>	0.11±0.01 <sup>a</sup>	0.10±0.01 <sup>ab</sup>	0.0727
ADG (กรัม/วัน)					
อัตราการแลกเนื้อ FCR	30	1.33±0.08	1.27±0.10	1.25±0.08	0.9119
	90	1.19±0.08	1.17±0.14	1.19±0.10	0.9883
อัตราการรอด (%)	30	90.63±3.94	95.83±1.10	92.92±2.77	0.4646
	90	50.67±6.62 <sup>b</sup>	64.33±5.39 <sup>ab</sup>	72.00±2.55 <sup>a</sup>	0.0366

เว้นห่าง 1 บรรทัด

หมายเหตุ: อักษร a, b, c ที่แตกต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ที่มา: สุทิน และคณะ (2549)

\*\*\* ต้องมีเอกสารอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่น่ามาเสนอ सम्มนา

\*\*\* ตารางที่ หมายเหตุ ที่มา ต้องใช้ตัวอักษรเข้ม

## ตัวอย่างการใส่รูปภาพ



} เว้นห่าง 1 บรรทัด  
ภาพที่ 1 (ภาพที่ใช้ตัวอักษรตัวเข้ม)

ที่มา: ชื่อผู้แต่ง (ปีที่พิมพ์)

\*\*\* ต้องมีเอกสารอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่นำมาเสนอสัมมนา

\*\*\* ภาพที่ หมายเหตุ ที่มา ต้องใช้ตัวอักษรเข้ม



การศึกษาการเลี้ยงกึ่งกลาดำด้วยอาหารที่ไม่เสริมเบทาอิน กับอาหารที่เสริมเบทาอินในระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่าหากใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงน้อย และในอาหารกึ่งมีระดับโภชนะครบถ้วน จะมีผลทำให้กึ่งกลาดำที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมและไม่เสริมเบทาอินมีการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพิ่มขึ้นในระยะเวลา 90 วันขึ้นไป กึ่งกลาดำที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมเบทาอินจะมีน้ำหนักเฉลี่ย การเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายที่สูงกว่า และกึ่งกลาดำที่ได้รับอาหารที่เสริมเบทาอิน จะใช้ระยะเวลาในการเข้ากินอาหารน้อยกว่าและมีปริมาณการกินอาหารที่มากกว่ากึ่งกลาดำที่ไม่ได้รับการเสริมเบทาอิน กึ่งกลาดำที่ได้รับอาหารเสริมเบทาอินนั้นมีแนวโน้มว่าจะมีการเจริญเติบโตดีกว่ากึ่งที่ได้รับอาหารไม่เสริมเบทาอิน เนื่องจากเบทาอินมีคุณสมบัติเป็นผู้ให้หมู่มะทิล ซึ่งจะมีผลในการช่วยให้กระบวนการสังเคราะห์โปรตีนของร่างกายดีขึ้น จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (เกษญา และคณะ , 2549) และการเสริมเบทาอินที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร มีผลเพียงพต่อการเจริญเติบโตของกึ่งกลาดำ (สุทิน และคณะ, 2549)

ดังนั้นหากอาหารที่ใช้มีโภชนะไม่ครบถ้วนต่อความต้องการของกึ่ง หรือมีการจัดการด้านการเลี้ยงที่ไม่เหมาะสม การเสริมเบทาอินลงในอาหารจึงมีแนวโน้มช่วยทำให้การเจริญเติบโตของกึ่งกลาดำดีกว่าการใช้อาหารที่ไม่เสริมเบทาอิน และการเสริมเบทาอินในอาหารกึ่งจะมีผลต่อการใช้ประโยชน์อาหารและการเจริญเติบโตของกึ่งกลาดำในระยะยาวมากกว่าการเลี้ยงในระยะสั้น (จริยา และคณะ, 2549)



เกษญา มณีรอด, อรพินท์ จินตสถาพร, ประทักษ์ ตาบทิพย์วรรณ และ ส่งศรี มหาสวัสดิ์. 2549. ผลของเบทาอินต่อการเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์โภชนะในกึ่งกุลาดำ (*Penaeus monodon*, Fabricius). **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท**, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริยา สนิทชน, อรพินท์ จินตสถาพร, ประทักษ์ ตาบทิพย์วรรณ และ ส่งศรี มหาสวัสดิ์. 2549. ผลของเบทาอินต่ออัตราการเจริญเติบโต กิจกรรมเอนไซม์ทางเดินอาหารและการสังเคราะห์โปรตีนของกึ่งกุลาดำระยะโพสท์ลาร์วา (P15-60). น.553-561, ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาประมง)**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชูศักดิ์ แสงธรรม. 2541. **การเลี้ยงกึ่งกุลาดำ**. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.

รัชนนท์ พันภัย. 2550. ผลของเบทาอินต่อการเจริญเติบโต ความต้านทานโรค และสมดุลของเหลวในกึ่งขาว. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บุญชัย กิจสัมฤทธิ์โรจน์. 2530. **อาหารปลา อาหารกึ่ง**. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.

สุทิน สมบูรณ์, อรพินท์ จินตสถาพร, ประทักษ์ ตาบทิพย์วรรณ และ ส่งศรี มหาสวัสดิ์. 2549. ผลของเบทาอินต่อสมดุลออสโมซิส องค์ประกอบของเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของกึ่งกุลาดำ (*Penaeus monodon*). น. 375-383, ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาประมง)**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Craig S. Kasper A, M.R. White B. and P.B. Brown. 2002. Betaine Can Replace Choline in Diets for Juvenile Nile Tilapia, (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**. 205: 119-126.

De Zwart, F. J., Slow S., Payne, R. J., Levre, M., George, P. M., Gerrard, J. A. and Chamber, S. T. 2003. Glycine Betaine and Glycine Betaine Analogues in Common Food. **Food Chemistry**. 83: 197-204.

Farfanate and Kensley, 1997. **อนุกรมวิธานกึ่งกุลาดำ**. กึ่งกุลาดำ. แหล่งที่มา: <http://www.kungthai.com>, 5 มกราคม 2555

Felix N. and M. Sudharsan. 2004. Effect of Betaine, a Feed Attractant Affecting Growth and Feed Conversion of Juvenile Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). **Aquaculture nutrition**. 10: 193-197.

Olthof, M. R. and P. Verhoef. 2005. Effects of Betaine Intake on Plasma Homocysteine Concentrations and Consequences for Health. **Current Drug Metabolism**. 6: 15-22.

Rumsey, G. L. 1991. Choline-Betaine Requirements of Rainbow Trout. **Aquaculture**. 95: 107-116