

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำอินทรีย์โดยใช้อาหารพื้นบ้าน  
Organic Shrimp Production using Traditional Feed

สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง  
สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

คำนำ

ด้วยในปัจจุบันการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำ โดยเฉพาะกุ้งทะเลที่มาจาก การเพาะเลี้ยงพบสารตกค้างในปริมาณเกินมาตรฐานที่กำหนดสากล ซึ่งเป็นปัญหาต่อการส่งออก กอปรทั้งในปัจจุบันผู้บริโภคในต่างประเทศตระหนักถึงความปลอดภัยของอาหาร และพยายามหลีกเลี่ยงอาหารที่ใช้สารเคมีหรือสารสังเคราะห์ในระบบการผลิต นอกจากนี้ยังคำนึงถึงการปนเปื้อนในระบบการผลิตทุกขั้นตอน ตั้งแต่การผลิตลูกพันธุ์ การเลี้ยง และอาหารที่ใช้ในการเลี้ยง ดังนั้นความต้องการบริโภคอาหารที่มาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ (Organic Food) มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น

กรมประมงได้ประกาศใช้มาตรฐานการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2545 ในประกาศดังกล่าวได้กำหนดแผนการจัดการด้านอาหารเพื่อผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ ต่อมาได้แก้ไขและปรับปรุงใหม่และจัดพิมพ์เผยแพร่เมื่อเดือนกรกฎาคม 2547 แทนมาตรฐานการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ของประเทศไทยปี 2545 (กรมประมง 2547)

อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยด้านการผลิตกุ้งกุลาดำอินทรีย์ ที่เน้นการผลิตอาหารใช้เองและเน้นการจัดการด้านอาหาร โครงการนี้เสนอขึ้นมาเพื่อทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตกุ้งกุลาดำอินทรีย์โดยใช้อาหารพื้นบ้านผลิตใช้เองภายในสถาบันฯ เนื่องจากยังไม่มีผู้ผลิตอาหารอินทรีย์จำหน่ายในท้องตลาด และทำแปลงต้นแบบเพื่อใช้ในการศึกษาปรับปรุงเพื่อการส่งเสริมต่อไป ทั้งนี้การผลิตอาหารพื้นบ้านใช้วัตถุดิบท้องถิ่น ที่ปราศจากการปนเปื้อน ปราศจากการตัดต่อยีนส์ (GMOs) โดยยึดมาตรฐานการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแปลงต้นแบบการผลิตกุ้งกุลาดำอินทรีย์
2. เพื่อหาต้นทุนการผลิตกุ้งกุลาดำอินทรีย์โดยใช้อาหารพื้นบ้าน

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง

## ระยะเวลาดำเนินการ

1 ปี (ปลายปีงบประมาณ 2546 – 2547)

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

### ระบบบ่อทดลอง

ใช้บ่อดินขนาด 800 ม<sup>2</sup>. จำนวน 6 บ่อ (บ่อเลี้ยง 2 บ่อ และบ่อบำบัดน้ำ 4 บ่อ) ปรับปรุงคันบ่อพร้อมฝั่งท่อน้ำขนาด 10 - 12 นิ้ว ระหว่างบ่อ จำนวน 4 ตำแหน่ง เพื่อใช้ในการหมุนเวียนน้ำระหว่างบ่อเลี้ยงและบ่อบำบัด

### การเตรียมบ่อ

เนื่องจากสภาพบ่อทดลองเป็นบ่อเก่ามีอินทรีย์สารมากจึงมีการบำบัดเลนพื้นบ่อเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกจะโรยปูนขาวก่อนในช่วงการเตรียมบ่อ จากนั้นจึงสูบน้ำเข้าบ่อประมาณ 30-50 เซนติเมตร บำบัดเลนพื้นบ่อโดยใช้เรือคราดเลน (อนันต์และสุทธิชัย 2547) ทุก 2-3 วัน ครั้งละประมาณ 15 นาที จากนั้นจึงสูบน้ำออกหมดเพื่อให้ดินสัมผัสกับออกซิเจนอีกครั้ง ติดตั้งท่อให้อากาศที่พื้นบ่อ สูบน้ำที่เตรียมไว้เข้าบ่อเลี้ยงจนมีระดับประมาณ 1.20 เมตร แล้วจึงบำบัดน้ำและพื้นบ่อโดยวิธีการคราดพรวนอีกครั้ง

### ระบบให้อากาศ

เดินระบบลมพื้นบ่อโดยใช้ท่อ PE ขนาด 3/4 นิ้ว เจาะรู ทุกระยะ 0.45 เมตรและยึดติดกับพื้นบ่อ วางเป็นแนวขนานตามความยาวพื้นบ่อรวม 6 แถว เมื่อกุ้งมีอายุ 1 เดือน ติดตั้งเครื่องให้อากาศในน้ำแบบใบพัด 4 ใบพัดต่อบ่อ โดยใช้เครื่องขนาด 3 แรงม้า

### การเตรียมน้ำ

เตรียมน้ำเค็มเพื่อใช้ระหว่างการเลี้ยงโดยการสูบน้ำผ่านถุงกรองผ้าโอล่อนมาเก็บกักไว้ในบ่อพักน้ำเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 เดือน น้ำที่สูบน้ำมาเก็บเป็นน้ำที่ผ่านคลองส่งน้ำซึ่งมีป่าโกงกางปลูกเป็นแนวตลอดเป็นการบำบัดโดยวิธีทางชีวภาพ ปราศจากการใช้สารเคมี และไม่มีการสูบน้ำจากภายนอกเข้ามาอีกเลยตลอดช่วงระยะเวลาการเลี้ยง จากนั้นจึงสูบน้ำที่พักไว้ผสมกับน้ำบาดาลผ่านถุงกรองโอล่อนให้มีความเค็มของน้ำในบ่อเลี้ยงประมาณ 18-19 ส่วนในพัน

### การปล่อยลูกกุ้ง

ปล่อยลูกกุ้งกุลาดำขนาด 1.5 ซม. หรือกุ้งระยะโพสลาวา -15 ที่ซื้อมาจากโรงเพาะฟักกุ้งกุลาดำของเอกชนที่ได้รับการรับรอง GAP ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีอัตราปล่อย 25,000 ตัวต่อบ่อ หรืออัตราความหนาแน่น 50,000 ตัวต่อไร่ โดยลอยถุงลูกกุ้งที่จะปล่อยไว้ในบ่อเลี้ยงประมาณ 15 นาทีเพื่อปรับอุณหภูมิในถุงให้ใกล้เคียงกับน้ำในบ่อเลี้ยง แล้วจึงเปิดถุง ปล่อยให้ น้ำในถุงผสมกับน้ำบ่อเลี้ยงแล้วปล่อยให้ลูกกุ้งว่ายออกไปเอง

## อาหาร

ผลิตอาหารพื้นบ้านโดยใช้ปลาแปด ปลาป่น เศษหมึก และหรือเศษปลาตากแห้ง เลซิติน ไข่ขาว ปลาขี้ขาว และอื่นๆ เป็นส่วนผสมของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งอินทรีย์ โดยยึดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ IFOAM (IFOAM, 2002) ดังมีสูตรในตารางที่ 1 ทั้งนี้ไข่ขาวและปลาขี้ขาวได้ซื้อจากโครงการกองทุนข้าว จังหวัดสุรินทร์ ยีสต์ที่ใช้เป็นยีสต์ที่ไม่ผสมกากถั่วเหลืองเพื่อป้องกันการปนเปื้อนวัสดุอาหาร GMOs

### ตารางที่ 1 วัสดุอาหารที่ใช้ในการผลิตอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งในระบบอินทรีย์

วัสดุอาหาร	ปริมาณ (กรัมน้ำหนักแห้งต่อ 100 กรัมอาหาร)
ปลาป่น+ ปลาแปด (50 กรัม = 12 กรัมแห้ง)	36.00
หมึกป่น	5.00
หัวกุ้งป่น+เศษปลาตากแห้ง	12.00
ปลาขี้ขาว+รำอ่อน	12.81
หีวดกทูแทน	5.00
แป้งสาลี	20.00
น้ำมันปลา	4.00
เลซิติน	1.00
ยีสต์	2.00
เบต้าแคโรทีน (จาก <i>Blakeslea trispora</i> ) 175 ppm*	2.1875
<b>รวม</b>	<b>100.00</b>

\* ราชนิด *Blakeslea trispora* ได้รับการจดสิทธิบัตรเป็นสารอินทรีย์ จาก EU

## การผลิตอาหาร

ผลิตอาหารทดลอง ตามส่วนประกอบดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งส่วนผสมทั้งวัสดุอาหารแห้งและเปียก โดยวัสดุอาหารแห้งจะผ่านการบดละเอียดแล้วและร่อนแล้ว จากนั้นผสมวัสดุอาหารแห้งที่มีปริมาณน้อยก่อน โดยใช้แป้งสาลีเป็นสื่อ โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณแป้งสาลี เขย่าในถุงให้เข้ากันดีแล้วจึงผสมวัสดุอาหารที่มีปริมาณมากขึ้น ตามลำดับ และผสมวัสดุอาหารแห้งทั้งหมดให้เข้ากันใน Hobart mixer อีกประมาณ 5 นาที ตามด้วยปลาแปดบดละเอียด วัสดุอาหารจำพวกน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันปลาและเลซิตินอีกประมาณ 5-10 นาที จากนั้นนำอาหารไปอัดออกเป็นเส้น ด้วยเครื่องบดอาหารความเร็วรอบ 146 รอบต่อนาที หน้บดอาหาร เบอร์ 52 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.9 มิลลิเมตร เกลี่ยด้วยมือให้เส้นอาหารหักออกเป็นท่อน ๆ ผึ่งให้แห้งในร่มหรือใช้พัดลมเป่า เมื่ออาหารแห้งเก็บใส่ถุงแล้วเก็บไว้ในตู้เย็นตลอดช่วงการทดลอง อาหารส่วนหนึ่งนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร กำลังการผลิตประมาณ 20 กิโลกรัมต่อวัน

### การจัดการระหว่างการเลี้ยง

ทำการไถพรวนดินก่อนบ่อทุก 3 วัน (อนันต์และสุทธิชัย 2547) เพื่อบำบัดของเสียและป้องกันการสะสมของเสียที่พื้นบ่อ ระหว่างการเลี้ยงไม่มีการใช้ยาหรือสารเคมีต้องห้ามใด ๆ ใช้ปูนขาวปรับคุณภาพน้ำ เมื่อมีความจำเป็น ถ่ายน้ำประมาณ 20-30% ตามสภาพสีน้ำในบ่อเลี้ยง ระหว่างบ่อเลี้ยงและบ่อบำบัด

### การให้อาหารและการหว่านอาหาร

ให้อาหารเม็ดที่ผลิตเอง โดยเริ่มต้นให้อาหารเม็ดวันละ 3-5 มื้อ เมื่อเลี้ยงกุ้งครบ 1 เดือนและปรับปริมาณอาหารโดยตรวจสอบการกินอาหารของกุ้ง โดยใช้ช้อนขนาด 1 x 1 ตารางเมตร จำนวน 3 ขอบบ่อ ปริมาณอาหารที่ให้คำนวณโดยใช้อัตราการให้อาหารตามขนาดช่วงอายุ อัตราปล่อยกุ้งและการคาดการณ์อัตราการรอดของกุ้งในช่วงนั้นๆ (ตารางที่ 2) ให้อาหารโดยหว่านจากขอบบ่อเนื่องจากบ่อมีขนาดเล็ก

### ตารางที่ 2 อัตราการให้อาหารต่อลูกกุ้ง 25,000 ตัว

ช่วงเวลา สัปดาห์	น้ำหนัก กรัม	ความยาว เซนติเมตร	ปริมาณอาหารที่ให้				อาหาร ในบ่อ กรัม	อัตรา รอด %
			อัตราอาหาร	ต่อ	อาหาร	อัตรา		
			ที่ให้ %	วัน กก.	ที่ กก.	ต่อ กก.		
1	0.05	1.2	15	0.15	1.05	0.04	-	80
2	0.07	2	13	0.18	1.27	0.05	-	80
3	0.2	2.5	12	0.48	3.36	0.12	-	80
4	0.5	4	9	0.84	5.91	0.21	4	75
5	0.9	5	8	1.35	9.45	0.34	7	75
6	1.4	6	7	1.72	12.01	0.43	10	70
7	2	7	6	2.10	14.70	0.53	15	70
8	3	8	5.5	2.89	20.21	0.72	23	70
9	4.5	9	5	3.66	25.59	0.91	33	65
10	6	10	4.5	4.39	30.71	1.10	44	65
11	7.5	12	4.3	5.24	36.68	1.31	63	65
12	10	13	4	6.00	42.00	1.50	78	60
13	12.5	15.5	3.5	6.65	46.52	1.66	92	60.76

### การบันทึกข้อมูล

ตรวจสอบการเจริญเติบโตของกุ้งทุก 2 อาทิตย์ โดยการสุ่มวัดขนาดและชั่งน้ำหนัก บันทึกการให้อาหาร และระหว่างการเลี้ยงใช้ระบบการจัดการแบบ GAP / CoC มีการเก็บน้ำจากบ่อเลี้ยง และบ่อบำบัดไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านปริมาณแอมโมเนียมรวม ( $\text{NH}_4^+$ ), ไนไตรท์ ( $\text{NO}_2^-$ ), ความเป็นด่าง (Alkalinity), ความเป็นกรด-ด่าง (pH), ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO), อุณหภูมิและความเค็ม ทุกสัปดาห์ (ตารางที่ 6) นำตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยงไปตรวจสอบชนิดและปริมาณแพลงก์ตอน เก็บข้อมูลผลผลิต ระยะเวลาเลี้ยงแต่ละบ่อทดลองนาน 3 เดือน เก็บตัวอย่างกุ้งจากการเลี้ยงเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะก่อนการจับ

### สรุปผลทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำโดยใช้อาหารกุ้งอินทรีย์แบบพื้นบ้าน จำนวน 2 บ่อ ในอัตราการปล่อยกุ้ง 25,000 ตัว/บ่อ/0.5 ไร่ ซึ่งไม่มีการใช้สารเคมีในระหว่างการเตรียมบ่อและการเลี้ยง พบว่าสามารถเลี้ยงกุ้งได้โดยไม่เป็นโรค เนื่องจากเริ่มต้นทดลองในช่วงปลายปีซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว พบว่าประสบกับปัญหาอุณหภูมิน้ำลดต่ำลงมากมีค่า  $23^{\circ}\text{C}$  จึงทำการจับเร็วขึ้นเมื่อเลี้ยงได้ครบ 3 เดือน ซึ่งกุ้งยังมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ำ อย่างไรก็ตามผลการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำอยู่ในระดับปกติ และผลจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นในตารางที่ 3

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ได้ผลผลิตกุ้งรวม 170.5 และ 183 กก. จากบ่อทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.77 และ 1.54 ตามลำดับ มีอัตราการรอดสูงอยู่ในช่วง 58.2 -60.7 % อย่างไรก็ตาม FCR มีค่าสูงเนื่องจากใช้อาหารซึ่งผลิตใช้เองและใช้เทคโนโลยีพื้นบ้าน ดังนั้นอาหารทดลองดังกล่าวมีข้อเสียในด้านของความคงทนในน้ำ โดยมีค่าความคงทนในน้ำเท่ากับ 80% ที่เวลา 4 ชั่วโมง โดยทั่วไปอาหารที่ผลิตจากโรงงานมีความคงทนของอาหารในน้ำสูงกว่า ดังนั้นผลการทดลองนี้จึงได้ค่า FCR สูงกว่า

จากการสุ่มตัวอย่างกุ้งระหว่างการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ครั้งละ 5 ตัว เพื่อนำมาตรวจสอบปริมาณของสารสี โดยการต้ม พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับที่ใช้ “SalmoFan<sup>TM</sup>” (Roach, reference number 51232) พบว่ามีค่าสูงอยู่ในช่วง 29-34 ซึ่งเป็นดัชนีระดับสารสีชนิดแอสต้าแซนทินในระดับสูง ดังแสดงตามตารางที่ 4 จากการเริ่มตรวจสอบปริมาณสารสีเมื่ออายุการเลี้ยง 8 สัปดาห์และทำการสุ่มตัวอย่างตรวจสอบทุกๆ 10-14 วัน พบว่าปริมาณสารสีที่สะสมไม่แตกต่างกัน จนกระทั่งเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง มีปริมาณสูงสุดที่ 34 จากการทดลองของ Boonyaratpalin และคณะ (2001) พบการสะสมปริมาณสารสีชนิดแอสต้าแซนทินในเนื้อกุ้งกุลาดำเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารผสม Dunaliella โดยให้สารเบต้าแคโรทีนในอาหาร 175 ppm มีการสะสมสูงสุดที่ 34

ตารางที่ 3 การดำเนินงาน ต้นทุนและผลตอบแทน

รายการ		บ่อที่		
		1	2	
1. ข้อมูลการเลี้ยง	รูปแบบ	อินทรีย์	อินทรีย์	
	ขนาดบ่อ	(ไร่)	0.5	0.5
	ช่วงเวลาการเลี้ยง	(วัน/เดือน/ปี)	13 สัปดาห์	13 สัปดาห์
		(วัน)	91	91
	ลูกกุ้งที่ปล่อย	(ตัว)	25,000	25,000
(ตัว/ตร.ม.)		30	30	
2. ผลผลิต	อัตราการรอดตาย	(%)	58.2	60.76
	ปริมาณอาหารที่ใช้	(ก.ก.)	301.5	281.4
	อัตราการแลกเนื้อ		1.77	1.54
	ผลผลิต		170.5	183
		(ตัว/ก.ก.)	85	83
3. รายได้	ราคาขายเฉลี่ย	(บาท/ก.ก.)	135.73	135.73
	รายได้	(บาท)	23,141.97	24,838.59
4. ต้นทุน (บาท)	รวม	(บาท)	<b>21,905</b>	<b>21,348</b>
	ค่าพันธุ์กุ้ง	(0.09 บาท)	2,250	2,250
	ค่าอาหาร (27.71 บาท/กก)		8,354.56	7,797.594
	ค่าไฟฟ้า		6,000	6,000
	ค่าน้ำมัน		800	800
	ค่าแรงงาน 3 เดือน		4,500	4,500
5. กำไรสุทธิ(บาท)		<b>1,237</b>	<b>3,491</b>	

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของอาหารสำเร็จรูปอินทรีย์และกุ้งที่ได้จากการเลี้ยงมีค่าดังแสดงในตารางที่ 5 และไม่พบสารตกค้างชนิดออกโซลินิก แอซิด, คลอแรมเฟนิคอลล และออกซีเตตราไซคลินในเนื้อกุ้ง

ตารางที่ 4 สีของกุ้งกุลาดำ (*P. monodon*)จากการเลี้ยงในบ่อดินด้วยอาหารอินทรีย์เสริมด้วยเบต้า  
 คาโรทีนจาก *Blakeslea trispora* (natural  $\beta$ -carotene biomass)

อายุการเลี้ยง (วัน)	Colour score*	
	With $\beta$ -carotene supplementation	
	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
53	29-30	29-30
64	29-33	29-31
78	29-34	29-34
91	29-34	29-34
Survival rate (%)	58.20	60.76

(\* Colour score was based on *SalmoFan*<sup>TM</sup>)

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารสำเร็จรูปอินทรีย์และกุ้งกุลาดำที่ได้จากการเลี้ยงเมื่อ  
 สิ้นสุดการทดลอง (ร้อยละของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง)

ตัวอย่าง	ความชื้น	วัตถุแห้ง	โปรตีน	ไขมัน	ไฟเบอร์	เถ้า	คาร์โบไฮเดรต
อาหารกึ่งอินทรีย์	10.25	100	47.96	12.90	1.08	12.28	25.78
กึ่งอินทรีย์บ่อที่ 1	12.76	100	69.10	3.01	6.82	11.85	9.22
กึ่งอินทรีย์บ่อที่ 2	12.07	100	66.96	2.49	8.01	11.69	10.86

ตารางที่ 6 ค่าคุณภาพน้ำเกลือและค่าสูงสุดต่ำสุดระหว่างการทดลอง

	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> มก/ล	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> มก/ล	pH	Alk มก/ล	Sal ppt.	DO มก/ล	Temp °C
<b>บ่อที่ 1</b>							
AVG	0.1274	0.1428	8.49	134.85	18.69	6.73	29.6
SD	0.2027	0.1436	0.24	22.56	3.15	1.07	1.98
Min	0.0011	0.0253	8.14	112	14	5.42	23.1
Max	0.6094	0.4617	8.87	185	23	8.38	32.5
<b>บ่อที่ 2</b>							
AVG	0.0420	0.1914	8.18	105	19	6.7	29.6
SD	0.0440	0.1532	0.22	33	3.7	1.1	1.98
Min	0.0011	0.0322	7.86	77	14	5.42	23.1
Max	0.1336	0.4875	8.54	178	27	8.38	32.5

### เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2547. มาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ของประเทศไทย. สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, กรมประมง. 19 หน้า.
- อนันต์ ต้นสุตะพานิช และสุทธิชัย ฤทธิธรรม. 2547. วิธีมีนเกษตรกึ่งดูลปลูกพื้นการเลี้ยงสัตว์สองน้ำ “กึ่งทะเล” ระบบรีไซเคิล. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งฉะเชิงเทรา สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 42 หน้า.
- Boonyaratpalin, M., Thongrod, S., Supamattaya, K., Britton, G. and Schlipalius, L.E. 2001. Effects of  $\beta$ -carotene source, *Dunaliella salina*, and astaxanthin on pigmentation, growth, survival and health of *Penaeus monodon*.
- International Federation of Organic Agriculture Movements. 2002. IFOAM Basic standards for organic production and processing. <http://www.ifoam.org/standard/norms/ibs.pdf>.



## การเตรียมบ่อ



โรยปูนขาวเนื่องจากเป็นบ่อเก่า



สูบน้ำเข้าบ่อเลี้ยงประมาณ 30-50 เซนติเมตร



บำบัดเลนพื้นบ่อโดยการใช้เรือคราดเลน



ตักขี้แตกออกเพื่อป้องกันการเน่าสลายในบ่อ



ติดตั้งท่อให้อากาศพื้นบ่อและเติมน้ำ บำบัดด้วยการคราดพรวนซ้ำ



เมื่อกุ้งมีอายุ 1 เดือนติดตั้งเครื่องให้อากาศแบบใบพัด

### การผลิตอาหาร



บดวัสดุอาหารแห้งให้ละเอียดด้วยเครื่องบด  
วัสดุดิบแบบแห้ง



บดวัตถุดิบแบบเปียก (ปลาเป็ด) ด้วยเครื่องโม่ปลา



ผสมวัตถุดิบอาหารแห้งทั้งหมดใน Hobart Mixer ตามด้วย  
ปลาบดละเอียดและวัสดุอาหารพวกน้ำมัน



นำอาหารที่ผสมเข้ากันดีแล้ว ไปอัดออกเป็นเส้นด้วยเครื่อง  
อัดเม็ด



เกลี่ยให้เส้นอาหารหักออกเป็นท่อน ๆ



นำไปผึ่งให้แห้งหรือเข้าตู้อบ

## ผลผลิตกุ้ง



เตรียมจับกุ้ง

รวบรวมกุ้งที่จับได้เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิต



สีของกุ้งก่อน-หลังต้มของการทดลองครั้งนี้ ที่ได้  
ปรับปรุงสูตรอาหารแล้วเปรียบเทียบกับสีโดยใช้  
“SalmoFan™” พบว่ามีค่าสูงอยู่ในช่วง 29-34



สีของกุ้งก่อน-หลังต้มของการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งยังไม่ได้  
ปรับสูตรอาหารและกุ้งมีสีฟ้า เมื่อต้มแล้วเทียบสีด้วย  
“SalmoFan™” มีค่า 25