

**รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์**

**ผลของบีเทน ต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด, การปรับตัวต่อความเค็ม และสุขภาพใน  
กุ้งขาว(*Penaeus vannamei*)**

**Effect of Betaine on growth performance, survival, salinity adaptation and health  
in white shrimp (*Penaeus vannamei*)**

**ผู้วิจัย**

**รองศาสตราจารย์ ดร. กิจการ ทุมมาศย์**

**รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงบประมาณ  
ประจำปีงบประมาณ 2550**

# ผลของบีเทน ต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด, การปรับตัวต่อความเค็ม และสุขภาพในกุ้ง ขาว (*Penaeus vannamei*)

## บทคัดย่อ

ศึกษาผลของบีเทนต่อการเจริญเติบโต ความต้านทานโรค และสมมูลของเหลวใน กุ้งขาว ซึ่งประกอบด้วย 2 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของบีเทนต่อการ เจริญเติบโตของกุ้งขาว ความต้านทานต่อเชื้อโรคแบคทีเรีย และความต้านทานความเครียดจากการ เปลี่ยนแปลงความเค็มซึ่ง แบ่งการทดลองเป็น 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ จำนวนกุ้ง 50 ตัวต่อซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยให้อาหารทดลองที่ไม่เสริมบีเทน สูตรที่ 1 เป็นชุดควบคุม และอาหารที่เสริมบีเทน 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ เป็นสูตรที่ 2-5 ตามลำดับ ทำการทดลองเลี้ยงกุ้ง ขาวภายในกระชังที่แขวนในบ่อดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองในเวลา 6 สัปดาห์พบว่า อัตราการรอด ตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และปริมาณอาหารที่กินกินในแต่ละชุดการทดลองไม่มีความ แตกต่างกันอย่างสถิติ ( $p>0.05$ ) ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการ เจริญเติบโตจำเพาะของกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมบีเทนมีค่าสูงกว่าชุดควบคุม โดยกุ้งที่ได้รับอาหาร เสริมบีเทน 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด ส่วนผลความต้านทานโรคของกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมบีเทน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีแนวโน้มที่จะต้านทานโรคได้ดีกว่าสูตรอาหารกลุ่มอื่น และ ความสามารถในการกำจัดเชื้อ *Vibrio harveyi* ในน้ำเกลือของกุ้งพบว่ากุ้งที่ได้รับอาหารเสริมบีเทน 3 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการกำจัดเชื้อ ได้ดีกว่ากุ้งในชุดควบคุม มีค่า  $0.04\pm 0.01$  และ  $1.33\pm 0.26 (\times 10^4)$  โคโลนี/มิลลิตร) ตามลำดับ

จากการศึกษาความต้านทานความเครียดจากการปรับตัวต่อความเค็มที่เปลี่ยน โดย การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเลี้ยง พบว่าปริมาณออกซิโมลาริตี โซเดียม และคลอไรด์ในพลาสมา ของกุ้งขาวที่ได้รับอาหารเสริมบีเทนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) กับกุ้งขาวที่ได้รับอาหาร ชุดควบคุม

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเจริญเติบโตของกุ้งขาวที่เลี้ยงที่ความเค็ม 2 พีพีที และ 25 พีพีทีในตู้ทดลอง โดยกุ้งขาวได้รับอาหาร 3 สูตรที่เสริมบีเทนในระดับต่างๆ คือ 0, 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล  $2\times 3$  ปัจจัย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 6 สัปดาห์พบว่า การเสริมบีเทนในอาหาร ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต แต่ความเค็มของน้ำที่เลี้ยงมีผลต่อการ เจริญเติบโตของกุ้งทดลอง โดยกุ้งขาวที่เลี้ยงน้ำความเค็ม 25 พีพีที มีน้ำหนักตัวสุดท้าย เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่ากุ้งขาวที่

เลี้ยงในน้ำทะเลความเค็ม 2 พีพีที และไม่พบความแตกต่างของปริมาณเม็ดเลือดรวม กลูโคสในน้ำเลือด และปริมาณโปรตีนในน้ำเลือดที่เลี้ยงในสภาพเค็มปกติ

ผลการศึกษาความต้านทานความเครียดโดยการเปลี่ยนแปลงความเค็ม พบว่าเมื่อเปลี่ยนแปลงความเค็มจากความเค็มสูงมายังความเค็มต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันของระดับของบีเทนในอาหารและเวลา ต่อองค์ประกอบเลือด แต่พบว่ามีผลต่อปริมาณโซเดียมของกุ้งขาว แต่ในส่วนของ การเปลี่ยนแปลงความเค็มจากความเค็มต่ำไปยังความเค็มสูง พบว่ามีปฏิสัมพันธ์กันของระดับของบีเทนในอาหารและเวลาต่อปริมาณเม็ดเลือดรวม ออสโมลาริตี และโซเดียม โดยกุ้งขาวที่ได้รับอาหารเสริมบีเทน 4 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง มีปริมาณเม็ดเลือดรวม ออสโมลาริตี และโซเดียมสูงกว่าชุดการทดลองอื่น ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเสริมบีเทนในอาหารสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงกุ้ง เพื่อให้กุ้งมีการเจริญเติบโตที่ดี และมีความต้านทานโรคเพิ่มขึ้น รวมถึงการรักษาสมดุลของเหลวในร่างกายกุ้งซึ่งจะช่วยลดความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มในระหว่างการเลี้ยง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเลี้ยงกุ้งมีผลผลิตที่สูงขึ้นและยั่งยืนต่อไป

# **Effect of Betaine on growth performance, survival, salinity adaptation and health in white shrimp (*Penaeus vannamei*)**

## **Abstract**

The effects of betaine on growth performance, disease resistance and osmoregulation in white shrimp (*Penaeus vannamei*) were studied. The experiment composed of 2 trials : Trial 1 studied on growth performance, disease and stress resistance. This trial was conducted in cages which installed in the earthen pond. Five treatments with 4 replications were performed, 50 shrimps were stocked in each cages. The experimental feeds were basal which was served as control and basal diet supplemented with 1, 2, 3 and 4% betaine were served as treatments. After 6 weeks, the results showed non significantly difference among test group on survival, feed conversion ratio and feed consumption ( $p>0.05$ ). Significant different were found on weight gain, specific growth rate which highest in the group fed 4% betaine supplemented diet. The result from disease resistance showed similar trend that 4% feeding group tend to increase the resistance to bacterial infection.

The ability of shrimp hemocyte to remove bacterial pathogen showed better results in shrimp fed 3% betaine supplemented diet than the control group,  $0.04\pm 0.01$  and  $1.33\pm 0.26$  cfu/ml, respectively. The results from salinity adaptation showed that no significant different on osmolarity, Na and Cl ion in shrimp fed betaine and control diet.

The trial 2 was conducted in glass aquarium and studied combination factors of betaine supplementation and salinity. Shrimp were fed with test diet included basal diet and basal diet supplemented with 4 and 8% betaine. Shrimp were reared in 2 salinity conditions: 2 ppt and 25 ppt. After 6 weeks, the results showed that water salinity has affected on growth. Better growth performance was recorded in shrimp reared in 25 ppt than 2 ppt. Blood parameters including total hemocyte, blood glucose and serum protein showed no different among group reared in normal salinity (25 ppt).

The results from salinity stress showed non significantly difference relation between the level of betaine in the feed and stressing time on blood parameters. On the other hands, changing salinity from low (2 ppt) to high (40 ppt) showed the relation of the betaine level in the feed and

blood parameters. Shrimp fed 4% betaine supplemented diet at 12h after stress showed higher blood parameters than others group.

In conclusion, the results from present study convince that using of betaine as feed supplement for better growth performance and health condition of shrimp during culture period.