# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

ในบทนี้จะอธิบายผลจากการศึกษาทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย ผลจากการสำรวจเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งและผู้ได้รับผลกระทบ ผลจากการวิเคราะห์ภายใต้ความเสี่ยงโดยใช้ stochastic dominance และผลจากการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

## 4.1 ลักษณะของฟาร์มและเกษตรกรเลี้ยงกุ้ง

### 4.1.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์ม

จากการศึกษาพบว่าผู้เลี้ยงกุ้งของบริษัทร้อยละ 55.93 มีบ่อเลี้ยงกุ้งบ่อเดียว และร้อยละ 44.07 มีบ่อเลี้ยงตั้งแต่ 2 บ่อขึ้นไป โดยบริษัทได้กำหนดขนาดพื้นที่บ่อเลี้ยงไว้ 2 ขนาด คือ บ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ มีเนื้อที่น้ำ 6.25 ไร่ และบ่อขนาดเล็กมีเนื้อที่น้ำ 3.01 ไร่ แต่จากการสำรวจพบว่าผู้เลี้ยงบางรายได้ดัดแปลงบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ เป็นบ่อขนาดเล็กหลาย ๆ บ่อ เพื่อให้สามารถดูแลได้ทั่วถึงยิ่งขึ้น ในขณะที่บางรายอาจแบ่งไว้เป็นบ่อพักน้ำก่อนสูบน้ำเข้าบ่อเลี้ยง ส่วนใหญ่เป็นผู้เลี้ยงแบบกึ่งปิด สำหรับผู้เลี้ยงกุ้งรายย่อยนั้นร้อยละ 70.4 มีบ่อเลี้ยง 1-2 บ่อ เนื้อที่บ่อเลี้ยงเฉลี่ยบ่อละ 2.56-2.74 ไร่ และร้อยละ 29.6 เป็นผู้เลี้ยงรายย่อยที่มีบ่อเลี้ยง 3 บ่อขึ้นไป มีเนื้อที่บ่อเลี้ยงเฉลี่ยบ่อละ 4.61 -4.42 ไร่ การเลี้ยงกุ้งกุลาดำของผู้เลี้ยงรายย่อยส่วนใหญ่เจ้าของบ่อเลี้ยงมักจะดูแลด้วยตนเอง และบางรายอาจจ้างแรงงานช่วยเลี้ยง คิดเป็นร้อยละ 52.8 และ 16 ตามลำดับ มีเพียงส่วนน้อยที่เจ้าของบ่อจ้างเลี้ยงทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 31.2 ของผู้เลี้ยงรายย่อย ในทำนองเดียวกันกับ การเลี้ยงของบริษัทร้อยละ 71.19 เจ้าของบ่อเป็นผู้เลี้ยงเองทั้งหมด มีเพียงร้อยละ 3.39 ที่ผู้เลี้ยงต้องจ้างแรงงานมาช่วยเลี้ยง และร้อยละ 25.42 ที่เจ้าของบ่อจ้างเลี้ยงทั้งหมด โดยผู้รับจ้างเลี้ยงส่วนใหญ่เป็นแรงงานในพื้นที่อำเภอระโนด และบางส่วนจากจังหวัดใกล้เคียง เช่น พัทลุง นครศรีธรรมราช และภูเก็ต ดังตารางที่ 4.1 จากการสอบถามผู้รับจ้างเลี้ยงส่วนใหญ่เคยประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งหลายรุ่นติดต่อกัน หรือ เคยร่วมงานกับเจ้าของบ่อเลี้ยงมาก่อนจนเป็นที่ไว้วางใจ

### 4.1.2 ลักษณะทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง

ผู้เลี้ยงกุ้งรายย่อย และผู้เลี้ยงของบริษัทร้อยละ 50 มีอายุระหว่าง 31 - 50 ปี ระดับการศึกษาของผู้เลี้ยงกุ้งทั้งผู้เลี้ยงรายย่อย และผู้เลี้ยงของบริษัทส่วนใหญ่อยู่ระหว่างประถมศึกษาที่ 4 - ปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 54.24 และร้อยละ 66.40 ตามลำดับ จากการสำรวจยังพบอีกว่าจำนวนผู้เลี้ยง

ตารางที่ 4.1 ลักษณะของฟาร์มกุ้ง

| รายการ | จำนวนผู้เลี้ยงของบริษัท (n = 59) | % | จำนวนผู้เลี้ยงรายย่อย (n = 125) | % |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนบ่อเลี้ยง | | | | |
| จำนวนบ่อเลี้ยงบ่อเดียว | 33 | 55.93 | 47 | 37.60 |
| จำนวนบ่อเลี้ยงมากกว่า 1 บ่อ | 26 | 44.07 | 78 | 62.40 |
| เนื้อที่บ่อเลี้ยงเฉลี่ย (ไร่) | | | | |
| มีบ่อเลี้ยงบ่อเดียว | - | - | 2.56 | - |
| มีบ่อเลี้ยงมากกว่า 1 บ่อ | - | - | 2.74-7.42 | - |
| แรงงานที่ใช้เลี้ยงกุ้ง | | | | |
| เลี้ยงเอง | 42 | 71.19 | 66 | 52.8 |
| จ้างเลี้ยง | 15 | 25.42 | 39 | 31.2 |
| เลี้ยงเองและจ้างเลี้ยง | | 3.39 | 20 | 16.0 |
| แหล่งที่มาของแรงงาน | | | | |
| ในอำเภอระโนด | 1 3 | 76.47 | 40 | 67.8 |
| ในท้องถิ่นอื่น | 4 | 23.53 | 19 | 32.2 |

หมายเหตุ: เนื้อที่บ่อเลี้ยงกุ้งของบริษัทมีอยู่ 2 ขนาด คือ บ่อขนาดใหญ่มีเนื้อที่น้ำ 6.25 ไร่ และบ่อขนาดเล็กมีเนื้อที่น้ำ 3.01 ไร่

ที่มีการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไปมีจำนวน 14 ราย เป็นผู้เลี้ยงของบริษัท 10 ราย และผู้เลี้ยงรายย่อย 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.95 และร้อยละ 3.20 ตามลำดับ เนื่องจากผู้เลี้ยงกุ้งส่วนใหญ่เป็นชาวนาหรือชาวประมง ในขณะที่ผู้เลี้ยงต่อมาเมื่อมีการขยายตัวของพื้นที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งพื้นที่นาได้รับความเสียหายจนไม่สามารถทำนาได้ อีกทั้งการเลี้ยงกุ้งเป็นการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูง และมีระยะการคืนทุนเร็ว ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนการใช้พื้นที่จากพื้นที่นาไปสู่การเลี้ยงกุ้งมากยิ่งขึ้น โดยร้อยละ 57.63 ของผู้เลี้ยงของบริษัท และร้อยละ 56.80 ของผู้เลี้ยงรายย่อย เป็นชาวนา และ/หรือชาวประมง บางส่วนเคยประกอบอาชีพรับราชการ พนักงานรัฐ-วิสาหกิจ ค้าขายและลูกจ้างบริษัทเอกชนต่าง ๆ มาก่อน แต่หลังจากทำธุรกิจเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำแล้วทั้งผู้เลี้ยงของบริษัทและผู้เลี้ยงรายย่อยได้ยึดเป็นอาชีพหลักถึงร้อยละ 86.44 และร้อยละ 96 ตามลำดับ โดย

พบว่าผู้เลี้ยงของบริษัทส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.71) มีประสบการณ์ในการเลี้ยงกุ้ง 0 - 3 ปี น้อยกว่าผู้เลี้ยงรายย่อยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60.80) มีประสบการณ์ในการเลี้ยง 4 - 6 ปี ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง

| ลักษณะ | จำนวนผู้เลี้ยงของบริษัท (n = 59) | % | จำนวนผู้เลี้ยงรายย่อย (n = 125) | % |
|---|---|---|---|---|
| อายุ | | | | |
| น้อยกว่า 30 | 13 | 22.03 | 24 | 19.20 |
| 31 - 40 | 12 | 20.34 | 44 | 35.20 |
| 41 - 50 | 18 | 30.51 | 28 | 22.40 |
| 51 - 60 | 9 | 15.25 | 20 | 16.00 |
| มากกว่า 60 | 7 | 11.86 | 9 | 7.20 |
| ระดับการศึกษา | | | | |
| ต่ำกว่า ป. 4 | 2 | 3.39 | 3 | 2.40 |
| ป. 4 - ป.6 | 32 | 54.24 | 83 | 66.40 |
| มัธยมศึกษา | 11 | 18.64 | 19 | 15.20 |
| ปวช. ปวท. ปวส. | 4 | 6.78 | 16 | 12.80 |
| ปริญญาตรี หรือ สูงกว่า | 10 | 16.95 | 4 | 3.20 |
| ประสบการณ์ในการเลี้ยงกุ้ง (ปี) | | | | |
| น้อยกว่า 3 | 37 | 62.71 | 26 | 20.80 |
| 3 - 6 | 17 | 28.81 | 76 | 60.80 |
| มากกว่า 6 | 5 | 8.47 | 23 | 18.40 |
| อาชีพหลักก่อนทำนากุ้ง | | | | |
| ทำนาและ/หรือประมง | 34 | 57.63 | 71 | 56.80 |
| รับราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ | 10 | 16.95 | 7 | 5.60 |
| อาชีพส่วนตัว เช่น ค้าขาย | 3 | 5.08 | 21 | 16.80 |
| อื่น ๆ | 12 | 20.34 | 26 | 20.80 |
| อาชีพหลักในปัจจุบัน | | | | |
| เพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ | 51 | 86.44 | 120 | 96.00 |
| อื่นๆ เช่น รับราชการ ค้าขาย | 8 | 13.56 | 5 | 4.00 |

**4.1.3 แหล่งเงินทุน**

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำนั้นต้องใช้เงินทุนเริ่มแรกสำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการขุดบ่อ ตลอดจนจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ อีกทั้งค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนผันแปรของการเลี้ยงในแต่ละรุ่น เช่น ค่าพันธุ์กุ้ง ค่าอาหารกุ้ง และค่าสารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งค่าใช้จ่ายในการลงทุนของผู้เลี้ยงรายย่อยร้อยละ 81.80 ได้จากการกู้ยืม แหล่งกู้ยืมที่สำคัญได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร (ธ.ก.ส.) คิดเป็นร้อยละ 78.12 นอกจากนี้ผู้เลี้ยงบางรายอาจกู้ยืมจากธนาคารพาณิชย์ และกู้ยืมจากสถาบันการเงินนอกระบบซึ่งในที่นี้จะรวมถึงการซื้อปัจจัยการผลิตเป็นเงินเชื่อ เช่น อาหารกุ้ง ยา และน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 16.83 และ 4.95 ตามลำดับ สำหรับผู้เลี้ยงของบริษัททั้งหมดกู้เงินจากธนาคารพาณิชย์ในอำเภอระโนดเนื่องจากบริษัทร่วมกับธนาคารพาณิชย์ในการกำหนดวงเงินกู้ให้แก่ผู้เลี้ยงของบริษัทแต่ละราย โดยผู้เลี้ยงของบริษัททุกรายต้องทำสัญญาเกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิต วิธีการเลี้ยง และรูปแบบของการขายผลผลิตกับบริษัท จากการสำรวจพบว่าในช่วงที่การระบาดของโรคกุ้งโดยเฉพาะโรคหัวเหลือง และโรคตัวแดงจุดขาวมีความรุนแรงขึ้น ส่งผลให้ผู้เลี้ยงกุ้งส่วนใหญ่ประสบกับความขาดทุน จนกระทั่งบริษัทต้องสั่งระงับการปล่อยลูกกุ้งให้กับผู้เลี้ยงของบริษัทหลายราย ในขณะที่ผู้เลี้ยงของบริษัททุกรายยังต้องรับภาระค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ทางบริษัทได้จัดไว้ให้ ทำให้ผู้เลี้ยงของบริษัทบางรายต้องกู้ยืมเพิ่มเติมจาก ธ.ก.ส. และสหกรณ์การเกษตร เพื่อทำการเลี้ยงต่อไป นอกจากนี้การประมงกำหนดให้ผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำต้องจดทะเบียนผู้เลี้ยงกุ้งเพื่อควบคุมพื้นที่เลี้ยง ตลอดจนวินัยของผู้เลี้ยง แต่จากการสำรวจพบว่าผู้เลี้ยงส่วนใหญ่ไปจดทะเบียนเพราะต้องใช้เป็นหลักฐานประกอบการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงิน คิดเป็นร้อยละ 59.74 ของผู้เลี้ยงรายย่อยที่จดทะเบียน (ร้อยละ 61.6) สำหรับผู้เลี้ยงของบริษัททุกราย ทางบริษัทจะจดทะเบียนผู้เลี้ยงให้ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

**4.2 ลักษณะของการเลี้ยง**

จากตารางที่ 4.4 พบว่าการเลี้ยงกุ้งของผู้เลี้ยงรายย่อย และผู้เลี้ยงของบริษัทส่วนใหญ่ เลี้ยงกุ้งปีละ 2 รุ่น คิดเป็นร้อยละ 88 และร้อยละ 86.44 ตามลำดับ โดยแต่ละรุ่นมีอายุการเลี้ยงมากกว่า 3.6 เดือน คิดเป็นร้อยละ 81.35 และร้อยละ 84.80 ตามลำดับ จำนวนรุ่นการเลี้ยงกุ้งที่ผ่านมาของผู้เลี้ยงของบริษัทร้อยละ 57.63 อยู่ในช่วง 4 - 6 รุ่น ในขณะที่จำนวนรุ่นการเลี้ยงกุ้งที่ผ่านมาของผู้เลี้ยงรายย่อยมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันในช่วง 1-16 รุ่น จากการสำรวจเนื่องจากผู้เลี้ยงรายย่อยสามารถเข้าและออกจากธุรกิจเพาะเลี้ยงกุ้งได้ง่ายกว่าผู้เลี้ยงของบริษัท กล่าวคือ หากบุคคลใดต้องการเลิกเลี้ยงกุ้งก็สามารถให้บุคคลอื่นเช่าบ้านและอุปกรณ์การเลี้ยงกุ้งได้โดยไม่ยากนัก นอกจากนี้พื้นที่นาที่ได้รับผล กระทบจากการเลี้ยงกุ้ง จนไม่สามารถทำนาได้อีกต่อไป เจ้าของที่ดินบางรายที่มีเงินทุนก็จะเปลี่ยนพื้นที่นาเป็นบ่อเลี้ยงกุ้ง ส่วนเจ้าของที่ดินที่ไม่มีเงินทุนมักให้ผู้สนใจเช่าที่ดินของตนทำบ่อ

เลี้ยงกุ้ง จากการเลี้ยงกุ้งที่ผ่านมาพบว่าทั้งผู้เลี้ยงของบริษัท และผู้เลี้ยงรายย่อยส่วนใหญ่เคยประสบกับการขาดทุนอย่างน้อย 1 รุ่น คิดเป็นร้อยละ 89.83 และร้อยละ 83.20 ตามลำดับ ซึ่งโรคกุ้งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้เลี้ยงของบริษัทและผู้เลี้ยงรายย่อยขาดทุนคิดเป็นร้อยละ 77.22 และ 77.49 ตามลำดับ โดยเฉพาะโรคตัวแดงจุดขาว และโรคหัวเหลือง คิดเป็นร้อยละ 67.09 และ 51.66 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แหล่งเงินทุน

| รายการ | จำนวนผู้เลี้ยงของบริษัท (n = 59) | % | จำนวนผู้เลี้ยงรายย่อย (n = 125) | % |
|---|---|---|---|---|
| ที่มาของเงินลงทุน | | | | |
| กู้ยืม | 59 | 100 | 101 | 81.80 |
| ไม่กู้ยืม | - | - | 24 | 19.20 |
| แหล่งที่มาของสินเชื่อ | | | | |
| ธ.ก.ส. | 2 | 3.39 | 69 | 68.32 |
| สหกรณ์การเกษตร | 1 | 1.69 | 10 | 9.90 |
| ธนาคารพานิชย์ | 56 | 94.92 | 17 | 16.83 |
| กู้นอกระบบ | - | - | 5 | 4.95 |
| การจดทะเบียนการทำนากุ้ง | | | | |
| จดทะเบียน | 59 | 100 | 77 | 61.6 |
| ไม่จดทะเบียน | - | - | 48 | 38.4 |
| เหตุผลที่จดทะเบียน | | | | |
| บริษัทจดทะเบียนให้ | 59 | 100 | - | - |
| ต้องใช้กู้เงินจากสถาบันการเงิน | - | - | 46 | 59.74 |
| ได้รับการแนะนำจากหน่วยงานของรัฐ | - | - | 16 | 20.78 |
| เหตุผลอื่น ๆ | - | - | 15 | 19.48 |
| เหตุผลที่ไม่จดทะเบียน | | | | |
| ไม่ทราบว่าต้องจดทะเบียน | - | - | 12 | 25.0 |
| ใช้เงินทุนส่วนตัวทั้งหมด | - | - | 9 | 18.75 |
| ไม่มีเวลาไปจดทะเบียน | - | - | 8 | 16.67 |
| กลัวต้องเสียภาษี | - | - | 6 | 12.50 |
| กำลังจะเลิกเลี้ยงกุ้ง | - | - | 4 | 8.33 |
| เหตุผลอื่น ๆ | - | - | 9 | 18.75 |

ตารางที่ 4.4 ลักษณะของการเลี้ยงกุ้ง

| รายการ | จำนวนผู้เลี้ยงของบริษัท (n = 59) | % | จำนวนผู้เลี้ยงรายย่อย (n = 125) | % |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนรุ่นที่เลี้ยง | | | | |
| 1 - 3 | 6 | 10.17 | 26 | 20.80 |
| 4 - 6 | 34 | 57.63 | 32 | 25.60 |
| 7 - 9 | 6 | 57.63 | 18 | 14.40 |
| 10 - 12 | 10 | 16.95 | 31 | 24.80 |
| 13 - 16 | 3 | 5.08 | 18 | 14.40 |
| ฟาร์มที่เคยขาดทุน | 53 | 89.83 | 104 | 83.20 |
| สาเหตุที่ขาดทุน | | | | |
| โรคตัวแดงจุดขาว โรคหัวเหลือง | 53 | 67.09 | 78 | 51.66 |
| โรคกุ้งอื่น ๆ | 8 | 10.13 | 39 | 25.83 |
| น้ำเสีย | 3 | 3.79 | 10 | 6.62 |
| กุ้งมีอัตรารอดน้อย | 8 | 10.13 | 10 | 6.62 |
| กุ้งไม่ลอกคราบ | - | - | 8 | 5.30 |
| อื่น ๆ | 7 | 8.86 | 6 | 3.97 |
| จำนวนรุ่นที่เลี้ยงใน 1 ปี | | | | |
| 1 | 6 | 10.17 | 9 | 7.2 |
| 2 | 51 | 86.44 | 110 | 88.0 |
| 3 | 1 | 3.39 | 6 | 4.8 |
| ช่วงอายุการจับ | | | | |
| 1.6 - 2.0 | 1 | 1.69 | 0 | 0.00 |
| 2.6 - 3.0 | 10 | 16.95 | 19 | 15.20 |
| 3.6 - 4.0 | 11 | 18.64 | 45 | 36.00 |
| > 4.0 | 37 | 62.71 | 61 | 48.00 |

### 4.2.1 การจัดการน้ำ

น้ำเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเลี้ยงกุ้ง จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้เลี้ยงของบริษัทกว่าร้อยละ 90 เลี้ยงกุ้งระบบเปิด และใช้น้ำเค็มทั้งหมด มีเพียงร้อยละ 3.39 ที่เลี้ยงระบบปิดและใช้น้ำเค็ม

ผสมน้ำจืด ทั้งนี้เนื่องจากบริษัทมีระบบการชักน้ำเข้า และระบายน้ำออกที่สะดวก ทำให้ผู้เลี้ยงของบริษัทสามารถถ่ายน้ำได้บ่อย (มากกว่า 5 ครั้ง ในช่วงการเลี้ยง 1 รุ่น) ในขณะที่ผู้เลี้ยงรายย่อยกลับเลี้ยงกุ้งในระบบปิด (ไม่มีการถ่ายน้ำตลอดช่วงการเลี้ยง 1 รุ่น) และระบบกึ่งปิด (มีการถ่ายน้ำ 1-5 ครั้ง ตลอดช่วงการเลี้ยง 1 รุ่น) ถึงร้อยละ 20 และร้อยละ 27.2 ตามลำดับ สำหรับน้ำเค็มที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งนั้น พบว่าผู้เลี้ยงร้อยละ 55.2 ใช้น้ำเค็มทั้งหมด และร้อยละ 44 ใช้น้ำเค็มผสมน้ำจืด แหล่งน้ำจืดส่วนใหญ่ได้จากน้ำใต้ดิน (เจาะบาดาล) ร้อยละ 85.71 ทั้งนี้เนื่องจากคุณภาพของน้ำเค็มต่ำลง โดยเฉพาะน้ำเค็มบริเวณที่ใกล้ชายฝั่งทะเล ประกอบกับการระบาดของโรคกุ้งรุนแรงยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เลี้ยงรายย่อยบางรายปรับเปลี่ยนระบบการเลี้ยงไปสู่ระบบที่มีการถ่ายน้ำต่อรุ่นน้อยครั้งลง และมีการใช้น้ำจืดผสมแทนการใช้น้ำเค็มทั้งหมด

ตารางที่ 4.5 การจัดการน้ำในการเลี้ยงกุ้ง

| รายการ | จำนวนผู้เลี้ยงของบริษัท (n = 59) | % | จำนวนผู้เลี้ยงรายย่อย (n = 125) | % |
|---|---|---|---|---|
| น้ำที่ใช้เลี้ยง | | | | |
| น้ำเค็ม | 57 | 96.61 | 69 | 55.2 |
| น้ำเค็มผสมน้ำจืด | 2 | 3.39 | 55 | 44.0 |
| น้ำจืด | - | - | 1 | 0.8 |
| แหล่งน้ำจืด | | | | |
| น้ำใต้ดิน | 2 | 100 | 48 | 85.71 |
| อื่น ๆ เช่น คลองธรรมชาติ น้ำฝน | - | - | 8 | 14.29 |
| ระบบการจัดการน้ำ | | | | |
| ระบบปิด | 2 | 3.39 | 25 | 20.0 |
| ระบบกึ่งปิด | 3 | 5.08 | 34 | 27.2 |
| ระบบเปิด | 54 | 91.53 | 66 | 52.8 |

เกษตรกรเลี้ยงกุ้งทั่วไปประมาณครึ่งหนึ่ง มีบ่อพักน้ำดีก่อนสูบน้ำมาใช้ในบ่อเลี้ยงอีกครึ่งหนึ่งไม่มีบ่อพักเพราะมีที่ดินจำกัด และในเกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีบ่อพักน้ำนี้ ครึ่งหนึ่งมีเนื้อที่บ่อพักน้ำต่อเนื้อที่บ่อเลี้ยงกุ้งมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรบางรายมีเนื้อที่บ่อพักน้ำมากกว่าเนื้อที่บ่อเลี้ยง ส่วนกรณีของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีพันธะผูกพัน แม้ว่าเกษตรกรทุกราย

จะใช้น้ำจากบ่อพักน้ำรวม แต่จากประสบการณ์ในการจัดการน้ำที่ผ่านมาในกลุ่ม ไม่สามารถสร้างความมั่นใจให้เกษตรกรได้ว่าน้ำจากบ่อพักเป็นน้ำที่มีคุณภาพดีพอ จึงทำให้เกษตรกรบางส่วนแบ่งพื้นที่บ่อเลี้ยงบางส่วนไปทำเป็นบ่อพักน้ำของตนเอง ซึ่งกรณีเช่นนี้จะทำให้เกษตรกรมีเนื้อที่เลี้ยงกุ้งลดลง

เนื่องจากปัญหาน้ำเสียในแหล่งเลี้ยงกุ้ง ทำให้เกษตรกรเลี้ยงกุ้งทั้งที่เป็นเกษตรกรเลี้ยงกุ้งทั่วไปและเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน หันมาจัดการน้ำที่เรียกว่า ระบบปิด และระบบกึ่งปิด ดังกล่าวแล้ว ซึ่งระบบทั้งสองนี้เกษตรกรได้เริ่มปฏิบัติมาเพียง 1-2 ปีเท่านั้นเอง เหตุผลที่สำคัญที่สุดที่เกษตรกรหันมาใช้ระบบนี้กันมากขึ้นเพราะว่าสามารถลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคกุ้งที่ปนเปื้อนมากับน้ำได้ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำ และทำให้การจัดการง่ายขึ้น

มีเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทั่วไปเกือบทั้งหมดปล่อยน้ำจากการเลี้ยงกุ้งสู่ทะเล หรือแหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่มีการพักน้ำหรือบำบัดน้ำก่อนปล่อย มีเพียง 3 รายเท่านั้นที่มีการบำบัดน้ำก่อนปล่อยทิ้ง จัดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ต่ำมาก แม้ว่ากรมประมงจะออกกฎหมายบังคับไม่ให้มีการปล่อยน้ำเสียจากนากุ้งที่มีค่า BOD มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เกษตรกรประมาณร้อยละ 80 ไม่ทราบเกี่ยวกับกฎหมายนี้ และที่ทราบก็ไม่ได้ปฏิบัติตาม

### 4.2.2 อัตราการปล่อยลูกกุ้ง

เกษตรกรเลี้ยงกุ้งกุลาดำจะใช้ลูกกุ้งที่ผลิตจากโรงเพาะฟักขนาดของลูกกุ้งที่ใช้ปล่อยจะอยู่ระหว่าง $P_{16}$ - $P_{20}$ สำหรับอัตราการปล่อยลูกกุ้งของเกษตรกรแสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.7 เกษตรกรเลี้ยงกุ้งรายย่อยหรือผู้เลี้ยงอิสระจะปล่อยกุ้งหนาแน่นกว่าผู้เลี้ยงที่มีพันธะผูกพัน กล่าวคือ มากกว่าร้อยละ 90 ของเกษตรกรผู้เลี้ยงอิสระปล่อยกุ้งมากกว่า 60 ตัว ต่อตารางเมตร ในขณะที่มีเกษตรกรในกลุ่มที่มีพันธะผูกพันเพียง ร้อยละ 42 ที่ปล่อยลูกกุ้งหนาแน่นในอัตราเดียวกัน และพบว่าเกษตรกรเลี้ยงกุ้งรายย่อยบางรายปล่อยกุ้งหนาแน่น คือ 150 ตัวต่อตารางเมตร เหตุผลที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรปล่อยกุ้งในอัตราหนาแน่นสูงมาก เนื่องจากความไม่มั่นใจในอัตราการรอดของลูกกุ้ง จึงจำเป็นต้องปล่อยให้มากไว้ก่อน เผื่อลูกกุ้งตาย แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการปล่อยลูกกุ้งของเกษตรกรเองในรุ่นที่ผ่านมากับการเลี้ยงในรุ่นก่อน ๆ เกษตรกรเลี้ยงกุ้งรายย่อยมากกว่าครึ่งหนึ่งได้ลดอัตราการปล่อยลง เพราะการเลี้ยงกุ้งหนาแน่นมาก การดูแลจัดการลำบาก และกุ้งเติบโตช้า โดยเฉพาะในช่วงหลังที่สิ่งแวดล้อมไม่ค่อยดี คุณภาพน้ำแย่ลง เมื่อปล่อยกุ้งหนาแน่นน้อยลง การจัดการจะทำได้ง่ายขึ้น แต่สำหรับเกษตรกรที่มีพันธะผูกพันที่ปล่อยกุ้งหนาแน่นน้อยลงจะมีเพียงจำนวนน้อยเท่านั้น เนื่องจากในอดีตเกษตรกรเลี้ยงกุ้งในกลุ่มนี้ปล่อยกุ้งในอัตราที่หนาแน่นน้อยกว่าเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ

ตารางที่ 4.6 อัตราการปล่อยลูกกุ้ง

| อัตราการปล่อย (ตัว/ตารางเมตร) | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งทั่วไป | | เกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | เปอร์เซ็นต์ | จำนวน | เปอร์เซ็นต์ |
| ≤ 30 | - | - | 2 | 3.4 |
| 31-50 | 10 | 8.0 | 19 | 32.2 |
| 51-60 | 5 | 4.0 | 13 | 22.0 |
| 61-70 | 28 | 22.4 | 11 | 18.6 |
| 71-80 | 23 | 18.4 | 9 | 15.3 |
| ≥ 81 | 59 | 47.2 | 5 | 8.5 |
| รวม | 125 | 100.0 | 59 | 100.0 |

ตารางที่ 4.7 อัตราการปล่อยลูกกุ้งแยกตามระบบการเลี้ยง

| ระบบ | อัตราการปล่อย (ตัว/ตารางเมตร) | | |
|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | | | |
| 1. ICYH | 84 | 63 | 125 |
| 2. ICNH | 79 | 63 | 105 |
| 3. ICNL | 49 | 47 | 50 |
| 4. ICsYH | 86 | 71 | 105 |
| 5. ICsYL | 50 | 39 | 56 |
| 6. ICsNH | 85 | 63 | 150 |
| 7. ICsNL | 50 | 47 | 55 |
| 8. IOYH | 87 | 63 | 125 |
| 9. IOYL | 40 | 40 | 40 |
| 10. IONH | 87 | 63 | 141 |
| 11. IONL | 46 | 38 | 52 |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีพันธะผูกพัน | | | |
| 12. CCYH | 76 | 63 | 88 |
| 13. CCsYH | 70 | 60 | 75 |
| 14. COYH | 75 | 63 | 108 |
| 15. COYL | 49 | 20 | 57 |

### 4.2.3 อาหารและการให้อาหาร

ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การใช้อาหารที่มีคุณภาพและต้นทุนค่าอาหารมีผลอย่างมากต่อกำไรของเกษตรกร และการรักษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้ง เพราะว่าถ้าให้อาหารมากเกินไปแล้วนอกจากจะเสียต้นทุนโดยไม่จำเป็นแล้วยังทำให้อาหารเหลือตกค้างในบ่อมากทำให้การรักษาคุณภาพน้ำทำได้ลำบาก ชนิดของอาหารกุ้งที่เกษตรกรใช้ แสดงในตารางที่ 4.8 เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระประมาณร้อยละ 75 เลี้ยงกุ้งโดยใช้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว และที่เหลือจะใช้ทั้งอาหารสำเร็จรูปและอาหารสดเลี้ยงกุ้ง ส่วนเกษตรกรที่มีพันธะผูกพันสูงถึงร้อยละ 86 ที่เลี้ยงกุ้งโดยใช้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว อาหารสำเร็จรูปที่เกษตรกรเลี้ยงกุ้งรายย่อยใช้ส่วนใหญ่ก็จะมาจากผู้ผลิตรายใหญ่ไม่กี่ราย แม้ว่าจะมีชื่อการค้าแตกต่างกัน และเกษตรกรที่มีพันธะผูกพันก็จะใช้อาหารจากบริษัทที่ผูกพันเป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรที่ใช้อาหารสดร่วมกับอาหารสำเร็จรูป มักจะใช้อาหารที่หาได้ตามฤดูกาล เช่น ปลาสด หอย เป็นต้น

ตารางที่ 4.8 อาหารกุ้ง

| ชนิดของอาหารกุ้งที่ใช้ | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งทั่วไป | | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งแบบมีพันธะผูกพัน | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | เปอร์เซ็นต์ | จำนวน (ราย) | เปอร์เซ็นต์ |
| อาหารสำเร็จรูปอย่างเดียว | 93 | 74.4 | 50 | 84.8 |
| อาหารสำเร็จรูปและอาหารสด | 32 | 25.6 | 9 | 15.2 |
| รวม | 125 | 100.0 | 59 | 100.0 |

### 4.2.4 การตลาด

การตลาดกุ้งกุลาดำแตกต่างจากผลผลิตทางการเกษตรและสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ ที่มีผู้ซื้อจำนวนมากในแหล่งผลิตทั้งที่เป็นพ่อค้าคนกลาง ห้องเย็น และโรงงานแปรรูป เนื่องจากการประกอบธุรกิจทางการตลาดกุ้งกุลาดำค่อนข้างมีกำไร และยังมีส่วนจูงใจให้เกษตรกรผู้ผลิตบางรายหันมาจัดการด้านการตลาดเองด้วย ลักษณะการขายผลผลิตกุ้งของเกษตรกรผู้เลี้ยงอิสระ แสดงในตารางที่ 4.9 จะเห็นว่ามีเกษตรกรร้อยละ 44 ขายกุ้งให้กับพ่อค้าคนกลาง ซึ่งคนกลางเหล่านี้ส่วนใหญ่แล้วจะนำกุ้งไปขายที่ตลาดมหาชัย ซึ่งเป็นตลาดรับซื้อกุ้งที่ใหญ่ที่สุด รองลงมาเกษตรกรจะขายกุ้งให้กับห้องเย็นของโรงงานแปรรูปในท้องที่ และเกษตรกรที่เหลือจะนำกุ้งไปขายเองที่ตลาดมหาชัย

ตารางที่ 4.9 ลักษณะการขายกุ้งของเกษตรกรผู้เลี้ยงอิสระ

| ลักษณะการขาย | จำนวนเกษตรกร | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|
| ขายที่ตลาดมหาชัย | 33 | 27.5 |
| ขายแก่ห้องเย็นของโรงงานในท้องที่ | 34 | 28.3 |
| ขายแก่พ่อค้าคนกลาง | 53 | 44.2 |
| รวม | 120* | 100.00 |

* มีเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งอิสระ 5 ราย ที่ไม่ได้ขายกุ้งเนื่องจากต้องปล่อยกุ้งทิ้ง

ราคากุ้งที่เกษตรกรได้รับจะผันแปรตามราคาตลาด และราคากุ้งจะขึ้นกับขนาดของกุ้งเป็นสำคัญ โดยทั่วไปแล้วกุ้งขนาดใหญ่จะขายได้สูงกว่ากุ้งขนาดเล็ก ตารางที่ 4.10 แสดงขนาดของกุ้งที่เกษตรกรจับขาย จะเห็นว่าเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระจะขายกุ้งขนาดเล็กเป็นเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน เหตุผลส่วนหนึ่งเนื่องมาจากเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระมักปล่อยกุ้งหนาแน่นมากกว่า ซึ่งจะทำให้การเลี้ยงเพื่อให้ได้ขนาดกุ้งที่ใหญ่นั้นทำได้ยากกว่า และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมการเลี้ยงที่กุ้งเสี่ยงต่อการเป็นโรคสูง

โดยทั่วไปกุ้งที่เกษตรกรจับขายจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทที่หนึ่ง เป็นกุ้งส่วนใหญ่ที่ฟาร์มผลิตได้ ประเภทที่สอง เป็นกุ้งที่ไม่เติบโตมีขนาดเล็กกว่า 10 เซ็นติเมตร ซึ่งปกติจะขายได้กิโลกรัมละ 30-40 บาท และประเภทที่สามเป็นกุ้งนิ่ม ซึ่งเป็นกุ้งที่เปลือกนิ่ม ซึ่งผู้ซื้อจะได้ราคาประมาณครึ่งหนึ่งของราคากุ้งประเภทที่หนึ่ง กุ้งประเภทที่สองและสามเป็นกุ้งที่เกษตรกรต้องการให้มีน้อยที่สุดในการจับขายแต่ละครั้ง

ตารางที่ 4.10 ขนาดของกุ้งที่จับ

| ขนาดของกุ้ง (ตัว/กิโลกรัม) | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | | เกษตรกรแบบมีพันธะผูกพัน | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 1 $\leq$ 30 | 2 | 4.9 | 11 | 9.2 |
| 2 31 - 40 | 13 | 31.7 | 14 | 11.7 |
| 3 41 - 50 | 11 | 26.8 | 37 | 30.8 |
| 4 51 - 60 | 6 | 14.6 | 25 | 20.8 |
| 5 $>$ 60 | 9 | 22.0 | 33 | 27.5 |
| รวม | 41 | 100.0 | 120 | 100.0 |

### 4.2.5 ต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนผันแปรในฤดูเลี้ยงกุ้งแต่ละรุ่นจากระบบการเลี้ยงที่แตกต่างกันแสดงในตารางที่ 4.11 สำหรับระบบการเลี้ยงของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระเกือบทุกระบบ มากกว่าร้อยละ 60 ของต้นทุน เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับอาหารกุ้ง และลูกกุ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่าใช้จ่ายสำหรับอาหารกุ้งในบางระบบมีมากกว่าร้อยละ 50 เช่น ระบบ ICYH ICNH ICsNH และ IONL ส่วนระบบการเลี้ยงของเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน โครงสร้างต้นทุนผันแปรจะแตกต่างจากเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ กล่าวคือ สัดส่วนต้นทุนค่าอาหารจะต่ำกว่ามาก เฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 30 ค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าลูกกุ้ง และค่าใช้จ่ายในรายการอื่นๆ มีสัดส่วนที่สูงกว่ามาก เนื่องจากเกษตรกรที่มีพันธะผูกพันต้องเสียค่าสาธารณูปโภคสำหรับการเลี้ยงกุ้ง ต่อเดือนสูงมาก (เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ในฟาร์ม) และมักต้องจ่ายค่าลูกกุ้งในราคาที่สูงกว่าด้วย

สำหรับต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (average variable cost, AVC) นั้นระบบการเลี้ยงของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระจะมี ต้นทุนเฉลี่ยต่ำกว่าเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน อย่างไรก็ตาม AVC อย่างเดียวยังไม่สามารถบอกได้ชัดเจนว่าระบบใดจะผลิตกุ้งได้โดยเสียต้นทุนต่ำกว่า หรือมีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะต้องพิจารณาขนาดของกุ้งที่ผลิตได้ด้วย

ผลผลิตกุ้งแสดงในตารางที่ 4.12 จะเห็นว่าผลผลิตกุ้งมีความแตกต่างกันมาก ทั้งในระบบการเลี้ยงเดียวกัน และระหว่างระบบที่ต่างกัน ระบบการเลี้ยงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดสำหรับเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ คือ ICNH เป็นระบบปิด ไม่มีบ่อพักน้ำ และปล่อยกุ้งหนาแน่น ส่วนระบบที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดคือ ICsNL เป็นระบบกึ่งปิด ไม่มีบ่อพัก แต่ปล่อยกุ้งหนาแน่นต่ำ ส่วนระบบการเลี้ยงของเกษตรกรที่มีพันธะผูกพันที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ CCYH แต่อย่างไรก็ตามระบบนี้อาจไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริงที่เหมาะสม เพราะมีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไป โดยเฉลี่ยแล้วระบบการจัดการของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระจะให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน

ผลตอบแทนทั้งหมดจากการเลี้ยงกุ้งในแต่ละระบบหาได้โดยคูณผลผลิตของแต่ละฟาร์มด้วยราคาที่เกษตรกรได้รับ และเมื่อลบด้วยค่าใช้จ่ายผันแปรก็จะได้ผลตอบแทนสุทธิสำหรับฟาร์มนั้นๆ หาค่าเฉลี่ยของแต่ละระบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.13 ระบบการเลี้ยงของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระจะให้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่าของเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน ระบบการเลี้ยงที่ให้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงสุดคือ ระบบ ICNH มีผลตอบแทนสุทธิสูงถึง 125,893 บาทต่อไร่ต่อรุ่น แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าระบบที่มีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงสุดจะดีที่สุดเสมอไปในการประเมินการผลิตภายใต้ความเสี่ยง

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนผันแปรในการผลิตกุ้ง (บาท/รุ่น/ไร่)

| ระบบการเลี้ยง | รายการต้นทุน | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ลูกกุ้ง | ร้อยละ | อาหารกุ้ง | ร้อยละ | น้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้า | ร้อยละ | ค่าสารเคมี | ร้อยละ | ค่าแรงงาน | ร้อยละ | อื่น ๆ | ร้อยละ | ต้นทุนผันแปร/ไร่ | AVC |
| 1 ICYH | 15,559 | 17.38 | 44,868 | 50.11 | 9,474 | 10.58 | 6,638 | 7.41 | 4,701 | 5.25 | 8,296 | 9.27 | 89,536 | 96 |
| 2 ICNH | 13,360 | 13.62 | 51,783 | 52.79 | 13,942 | 14.21 | 4,806 | 4.90 | 4,950 | 5.05 | 9,247 | 9.43 | 98,088 | 73 |
| 3 ICNL | 10,825 | 9.43 | 51,159 | 44.58 | 13,250 | 11.55 | 4,656 | 4.06 | 9,600 | 8.37 | 25,267 | 22.02 | 114,757 | 82 |
| 4 $IC_sYH$ | 16,397 | 16.40 | 44,065 | 44.07 | 9,471 | 9.47 | 12,823 | 12.82 | 6,507 | 6.51 | 10,724 | 10.73 | 99,987 | 77 |
| 5 $IC_sYL$ | 9,901 | 16.46 | 25,153 | 41.81 | 3,879 | 6.45 | 8,075 | 13.42 | 5,523 | 9.18 | 7,633 | 12.69 | 60,164 | 63 |
| 6 $IC_sNH$ | 15,068 | 15.03 | 48,926 | 48.82 | 12,702 | 12.67 | 6,542 | 6.53 | 5,148 | 5.14 | 11,835 | 11.81 | 100,221 | 121 |
| 7 $IC_sNL$ | 10,292 | 17.86 | 30,348 | 52.66 | 4,544 | 7.88 | 3,237 | 5.62 | 2,167 | 3.76 | 7,042 | 12.22 | 57,630 | 190 |
| 8 IOYH | 15,844 | 15.50 | 49,710 | 48.64 | 11,293 | 11.05 | 11,733 | 11.48 | 5,268 | 5.15 | 8,346 | 8.17 | 102,194 | 96 |
| 9 IOYL | 6,250 | 13.55 | 19,191 | 41.61 | 9,250 | 20.06 | 675 | 1.46 | 3,000 | 6.51 | 7,750 | 16.81 | 46,116 | 53 |
| 10 IONH | 16,785 | 16.51 | 49,036 | 48.31 | 12,715 | 12.53 | 6,911 | 6.81 | 4,916 | 4.84 | 11,172 | 11.01 | 101,508 | 97 |
| 11 IONL | 9,483 | 9.84 | 53,692 | 55.73 | 9,931 | 10.31 | 7,071 | 7.34 | 4,194 | 4.35 | 11,967 | 12.42 | 96,338 | 83 |
| 12 CCYH | 18,000 | 24.40 | 23,550 | 31.92 | 4,620 | 6.26 | 5,441 | 7.38 | - | - | 22,160 | 30.04 | 73,771 | 52 |
| 13 $CC_sYH$ | 16,973 | 19.96 | 25,836 | 30.38 | 9,308 | 10.94 | 4,377 | 5.15 | 3,389 | 3.98 | 25,170 | 29.59 | 85,053 | 112 |
| 14 COYH | 16,878 | 19.64 | 25,266 | 29.40 | 6,019 | 7.00 | 6,590 | 7.67 | 5,651 | 6.57 | 25,547 | 29.72 | 85,951 | 195 |
| 15 COYL | 16,082 | 23.18 | 24,957 | 35.97 | 3,975 | 5.73 | 4,085 | 5.89 | 1,750 | 2.52 | 18,529 | 26.71 | 69,378 | 93 |

ตารางที่ 4.12 ผลผลิตกุ้ง

| ระบบ | ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่/รุ่น) | | |
|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | | | |
| 1. ICYH | 932 | 280 | 2,000 |
| 2. ICNH | 1,338 | 850 | 2,333 |
| 3. ICNL | 1,300 | 1,000 | 1,600 |
| 4. $IC_SYH$ | 1,307 | 200 | 2,429 |
| 5. $IC_SYL$ | 950 | 771 | 1,078 |
| 6. $IC_SNH$ | 825 | 75 | 1,615 |
| 7. $IC_SNL$ | 304 | 113 | 500 |
| 8. IOYH | 1,068 | 223 | 3,000 |
| 9. IOYL | 875 | 875 | 875 |
| 10. IONH | 1,048 | 233 | 1,900 |
| 11. IONL | 1,164 | 625 | 1,640 |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีพันธะผูกพัน | | | |
| 12. CCYH | 710 | 0 | 1,420 |
| 13. $CC_SYH$ | 761 | 720 | 802 |
| 14. COYH | 440 | 32 | 2,416 |
| 15. COYL | 745 | 11 | 1,968 |

ตารางที่ 4.13 ผลตอบแทนสุทธิ (บาท/ไร่/รุ่น)

| ระบบการจัดการ | ค่าเฉลี่ย | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่า SD |
|---|---|---|---|---|
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | | | | |
| 1. ICYH | 21,424 | -92,205 | 156,914 | 69,468 |
| 2. ICNH | 125,893 | 39,034 | 313,566 | 79,349 |
| 3. ICNL* | 59,884 | 33,260 | 86,507 | - |
| 4. ICsYH | 100,018 | -34,533 | 337,681 | 119,552 |
| 5. ICsYL* | 101,574 | 12,854 | 168,149 | - |
| 6. ICsNH | 11,912 | -88,237 | 241,425 | 79,250 |
| 7. ICsNL* | -21,526 | -41,640 | -3,928 | - |
| 8. IOYH | 56,932 | -85,018 | 280,960 | 93,679 |
| 9. IOYL* | 89,884 | 89,884 | 89,884 | - |
| 10. IONH | 35,205 | -135,045 | 281,400 | 91,691 |
| 11. IONL | 70,430 | -27248 | 120,217 | 54,079 |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีพันธะผูกพัน | | | | |
| 12. CCYH* | 52,180 | -53,680 | 158,040 | - |
| 13. CCsYH* | 26,809 | -58,001 | 44,438 | - |
| 14. COYH | 26,012 | -60,532 | 272,000 | 81,159 |
| 15. COYL | -8,354 | -133,153 | 134,213 | 57,357 |

* ระบบนี้มีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไป

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ stochastic dominance

การประเมินผลตอบแทนสุทธิจากระบบการเลี้ยงกุ้งที่แตกต่างกัน โดยใช้ GSD ในการวิเคราะห์นี้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปของการเปรียบเทียบความเด่นโดยสัมพัทธ์ (relative dominance) ระหว่างระบบการจัดการต่าง ๆ ภายใต้ข้อจำกัดด้านทัศนคติต่อความเสี่ยงของเกษตรกร ซึ่งผลจาก GSD นี้จะเปรียบเทียบระบบการจัดการเป็นคู่ ๆ (pairwise result) ซึ่งจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่นี้ ในที่สุดก็สามารถหาระบบการจัดการที่เด่นที่สุดภายใต้ทัศนคติต่อความเสี่ยงที่แตกต่างกันได้

ผลจากการวิเคราะห์ GSD แสดงในตารางที่ 4.14 และตารางที่ 4.15 เกษตรกรที่มีทัศนคติต่อความเสี่ยงในกลุ่มที่ 1 และ 2 จะเป็นเกษตรกรที่ชอบเสี่ยงจนถึงเป็นกลาง (risk preferring to risk neutral) ส่วนเกษตรกรในกลุ่มที่ 3 เป็นพวกที่ไม่ค่อยชอบเสี่ยง (moderate risk averse) และกลุ่มที่ 4 - 6 เป็นเกษตรกรที่ไม่ชอบเสี่ยงเลย (strongly risk averse)

สำหรับเกษตรกรที่ไม่ชอบเสี่ยง จะไม่ชอบระบบการเลี้ยงกุ้งที่ให้ผลตอบแทนสุทธิสูง แต่ผลตอบแทนสุทธินั้นมีความผันแปรสูง กล่าวคือ เกษตรกรในกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะชอบระบบการเลี้ยงที่ให้ผลตอบแทนสุทธิต่ำกว่า และมีความผันแปรของผลตอบแทนสุทธิต่ำ อย่างไรก็ตาม ความผันแปรของผลตอบแทนสุทธิอาจชดเชยด้วยระดับของผลตอบแทนสุทธิที่สูงมากได้

สำหรับเกษตรกรที่ชอบเสี่ยง จะชอบระบบการเลี้ยงที่ให้ผลตอบแทนสุทธิสูง แม้ว่าจะมีความผันแปรของผลตอบแทนสุทธิค่อนข้างสูงก็ตาม ตัวอย่างเช่น เกษตรกรที่ชอบเสี่ยงจะชอบระบบ ICsYH มากกว่าระบบ ICNH ทั้งที่ระบบ ICsYH มีความผันแปรของผลตอบแทนสุทธิสูงกว่า (119,552 และ 79,349) เช่นเดียวกับกรณีของระบบ IONH และ ICsNH เกษตรกรที่ชอบเสี่ยงจะชอบระบบ IONH มากกว่า

จากผลการวิเคราะห์ GSD สรุปได้ว่าในระบบการเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระแล้ว ระบบที่โดดเด่นที่สุดในกรณีที่เกษตรกรชอบเสี่ยงคือ ระบบ ICsYH เป็นระบบกึ่งปิด มีบ่อพักน้ำ และมีการปล่อยกุ้งหนาแน่น ระบบนี้มีโอกาสที่จะทำรายได้สุทธิสูงถึง 337,681 บาท/ไร่/รุ่น แต่อย่างไรก็ตาม ก็มีโอกาสขาดทุนเช่นเดียวกัน ส่วนเกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระที่เป็นกลางจนถึงไม่ชอบเสี่ยงเลย ระบบที่ดีที่สุดคือ ICNH ซึ่งเป็นระบบปิด ไม่มีบ่อพักน้ำ และปล่อยกุ้งหนาแน่น

สำหรับเกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน ไม่ว่าเกษตรกรจะมีทัศนคติต่อความเสี่ยงอย่างไร ระบบที่ดีที่สุดคือ COYH ซึ่งเป็นระบบเปิด มีบ่อพักน้ำ และปล่อยกุ้งหนาแน่น

ผลจากการวิเคราะห์ GSD ครั้งนี้มีข้อสรุปที่สำคัญประการหนึ่งคือ ระบบการเลี้ยงกุ้งแบบปิดและปล่อยกุ้งหนาแน่น เป็นระบบการเลี้ยงที่น่าสนใจ

ตารางที่ 4.14 ผลจากการวิเคราะห์ stochastic dominance

| ระบบที่เปรียบเทียบ | ทัศนคติต่อความเสี่ยง * | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ชอบเสี่ยงถึงเป็นกลาง | | ค่อนข้างไม่ชอบเสี่ยง | ไม่ชอบเสี่ยงเลย | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | | | | | | |
| ICYH, ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICYH, ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH |
| ICYH, ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH |
| ICYH, IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH |
| ICYH, IONH | IONH | IONH | IONH | IONH | IONH | IONH |
| ICYH, IONL | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL |
| ICNH, ICsYH | ICsYH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICNH, ICsNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICNH, IOYH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICNH, IONH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICNH, IONL | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH | ICNH |
| ICsYH, ICsNH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH |
| ICsYH, IOYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH |
| ICsYH, IONH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH | ICsYH |
| ICsYH, IONL | ICsYH | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL |
| ICsNH, IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH |
| ICsNH, IONH | IONH | ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH | ICsNH |
| ICsNH, IONL | ICsNH | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL |
| IOYH, IONH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH | IOYH |
| IOYH, IONL | IOYH | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL |
| IONH, IONL | IONH | IONL | IONL | IONL | IONL | IONL |
| เกษตรกรที่มีพันธะผูกพัน | | | | | | |
| COYH, COYL | COYH | COYH | COYH | COYH | COYH | COYH |

* ทัศนคติต่อความเสี่ยงของเกษตรกรในแต่ละกลุ่มแสดงโดยช่วงของค่า RAC ดังต่อไปนี้คือ กลุ่ม 1 = ( -0.0064 , 0.000032 ) กลุ่ม 2 = ( 0.000032 , 0.00016 ) กลุ่ม 3 = ( 0.00016 - 0.00032 ) กลุ่ม 4 = ( 0.00032 - 0.00064 ) กลุ่ม 5 = ( 0.00064 - 0.00256 ) และกลุ่มที่ 6 = ( 0.00256 - 0.006 )

ตารางที่ 4.15 สรุปผลจากการวิเคราะห์ stochastic dominance

| ทัศนคติต่อความเสี่ยง | ระบบที่เด่น | |
|---|---|---|
| | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งอิสระ | เกษตรกรเลี้ยงกุ้งที่มีพันธะผูกพัน |
| 1. ชอบเสี่ยงถึงเป็นกลาง | ICsYH , ICNH | COYH |
| 2. ค่อนข้างไม่ชอบเสี่ยง | ICNH | COYH |
| 3. ไม่ชอบเสี่ยงเลย | ICNH | COYH |

## 4.4 คุณภาพน้ำและตะกอนดิน

### 4.4.1 คุณภาพน้ำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งและในบ่อกุ้งที่มีระบบการจัดการแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 4.16 และคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งและมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง แสดงในตารางที่ 4.17

อุณหภูมิของน้ำ (Temperature) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีความสำคัญต่อกระบวนการเมตาโบลิซึมของสิ่งมีชีวิตในการเจริญเติบโต จากการศึกษาอุณหภูมิของน้ำภายในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระบบต่าง ๆ และน้ำบริเวณชายฝั่ง พบว่า อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 28.0 - 30.3°C ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่ได้เป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อการเลี้ยงกุ้งและการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง (ตารางที่ 4.17) ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ศึกษาเป็นผลมาจากช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างน้ำแตกต่างกันในระหว่างช่วงเช้าและช่วงบ่าย เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาเป็นบริเวณกว้างไม่สามารถเก็บน้ำในเวลาเดียวกัน เพราะว่าอุณหภูมิของน้ำแปรผันตามอุณหภูมิของอากาศที่ขึ้นกับความเข้มแสง ฤดูกาล ลม และสภาพแวดล้อมอื่น เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ คณิต และคณะ (2536) และ Thongrak (1995) ซึ่งศึกษาในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาที่อำเภอระโนด ระหว่างเดือนสิงหาคม 2533 และกรกฎาคม 2538 มีค่าระหว่าง 28.0 - 31.8°C และ 30.1 - 31.0°C ตามลำดับ พบว่าผลการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่า เนื่องจากการเก็บตัวอย่างน้ำอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก

ความเค็ม (Salinity) กุ้งกุลาดำเป็นกุ้งที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำทะเลที่มีช่วงความเค็มกว้าง 0 - 70 ppt (บรรจง, 2530) และเจริญเติบโตและมีอัตราการรอดได้ดีในน้ำที่มีความเค็มต่ำ และสามารถอยู่ในน้ำจืดได้นานถึง 1 เดือน (Boyd, 1989) ความเค็มที่เหมาะสมทำให้กุ้งเจริญเติบโตได้ดีอยู่ในช่วง 10 - 15 ppt ชลอ (2535) จากการศึกษาพบว่าความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 23.9 - 27.9 ppt และความเค็มของน้ำทะเลชายฝั่งมีค่าเฉลี่ย 27.9 ppt จะพบว่าระบบการจัดการโดยเกษตรกรที่ขึ้นกับบริษัท (ระบบ COYH CCYH และ CCsYH) จะมีค่าความเค็มใกล้เคียงกับน้ำทะเลชายฝั่ง ส่วนเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่จะมีค่าความเค็มต่ำกว่า เนื่องจากเกษตรกรรายย่อยมีแหล่งน้ำจืด

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำและปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ในระบบที่ศึกษา

| ตัวแปร | ระบบการเลี้ยงกุ้ง | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $B_5$ | Coastal water |
| pH | $7.30^{cd}$ | $7.27^{d}$ | $7.40^{bcd}$ | $7.53^{abc}$ | $7.40^{bcd}$ | $7.47^{abcd}$ | $7.50^{abcd}$ | $7.63^{ab}$ | $7.7^{a}$ |
| DO (mg/l) | $6.37^{a}$ | $6.07^{a}$ | $6.57^{a}$ | $7.00^{a}$ | $6.60^{a}$ | $6.00^{a}$ | $5.63^{a}$ | $6.53^{a}$ | $6.10^{a}$ |
| Temperature (°C) | $29.7^{ab}$ | $29.3^{bc}$ | $30.0^{a}$ | $29.7^{ab}$ | $30.0^{a}$ | $28.0^{d}$ | $29.0^{c}$ | $29.0^{c}$ | $29.0^{c}$ |
| Salinity (ppt) | $27.13^{a}$ | $27.17^{a}$ | $27.03^{a}$ | $27.93^{a}$ | $24.27^{b}$ | $23.93^{b}$ | $27.73^{a}$ | $24.47^{b}$ | $27.93^{a}$ |
| Transaparency (cm) | $31.30^{b}$ | $32.0^{b}$ | $30.7^{b}$ | $33.0^{b}$ | $24.0^{c}$ | $23.0^{c}$ | $34.3^{b}$ | $24.7^{c}$ | $212.67^{a}$ |
| TSS (mg/l) | $124^{ab}$ | $163^{a}$ | $160^{a}$ | $130^{ab}$ | $169^{a}$ | $212^{a}$ | $180^{a}$ | $160^{a}$ | $41^{b}$ |
| Chlorophyll *a* (µg/l) | $60.71^{bc}$ | $65.69^{bc}$ | $40.81^{c}$ | $84.67^{bc}$ | $193.37^{a}$ | $102.52^{abc}$ | $125.25^{abc}$ | $137.83^{ab}$ | $1.50^{d}$ |
| Alkalinity (ppm) | $12.50^{a}$ | $12.43^{a}$ | $12.53^{a}$ | $11.13^{a}$ | $14.37^{a}$ | $13.00^{a}$ | $13.20^{a}$ | $15.20^{a}$ | $10.53^{a}$ |
| BOD (mg/l) | $7.27^{ab}$ | $7.58^{ab}$ | $6.53^{b}$ | $6.70^{b}$ | $8.92^{a}$ | $6.97^{b}$ | $7.09^{ab}$ | $7.31^{ab}$ | $1.65^{c}$ |
| $H_2S$ (mg/l) | $0.0097^{bc}$ | $0.0072^{bc}$ | $0.0045^{cd}$ | $0.0096^{bc}$ | $0.0152^{a}$ | $0.0069^{bc}$ | $0.0063^{bcd}$ | $0.0119^{ab}$ | $0.0012^{d}$ |
| $NH_3$ (mg/l) | $0.2833^{a}$ | $0.3033^{a}$ | $0.2100^{a}$ | $0.2700^{a}$ | $0.2767^{a}$ | $0.2800^{a}$ | $0.2433^{a}$ | $0.3067^{a}$ | $0.0033^{b}$ |
| $NO_2$+$NO_3$ (mg/l) | $0.1370^{a}$ | $0.2093^{a}$ | $0.1083^{a}$ | $0.0583^{a}$ | $0.3120^{a}$ | $0.1817^{a}$ | $0.1197^{a}$ | $0.2027^{a}$ | $0.0230^{a}$ |
| $PO_4$ (mg/l) | $0.0403^{a}$ | $0.0310^{a}$ | $0.0453^{a}$ | $0.0140^{a}$ | $0.0440^{a}$ | $0.0207^{a}$ | $0.0153^{a}$ | $0.0120^{a}$ | $0.0087^{a}$ |
| Bacteria (CFU/ml) | $663^{bc}$ | $818^{abc}$ | $479^{c}$ | $588^{bc}$ | $756^{abc}$ | $595^{bc}$ | $907^{ab}$ | $1058^{a}$ | $84^{d}$ |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแต่ละแถวเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**หมายเหตุ** $A_1$ = พันธะระบบเปิดมีบ่อพักน้ำ, $A_2$ = พันธะระบบปิดมีบ่อพักน้ำ, $A_3$ = พันธะระบบกึ่งปิดมีบ่อพักน้ำ $B_1$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบเปิดมีบ่อพักน้ำ,
$B_2$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบปิดมีบ่อพักน้ำ, $B_3$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบกึ่งปิดมีบ่อพักน้ำ, $B_4$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบเปิดไม่มีบ่อพักน้ำ,
$B_5$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบปิดไม่มีบ่อพักน้ำ

ตารางที่ 4.17 คุณภาพน้ำสำหรับการเลี้ยงกุ้งและมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

| ตัวแปร | สำหรับการเลี้ยงกุ้ง | มาตรฐานน้ำคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง |
|---|---|---|
| S % (mg/l) | 10-15[A] | 29-35 |
| Temperature (°C) | 28-23[C] | <33 |
| DO (mg/l) | 5- จุดอิ่มตัว [A,B] | >4 |
| pH | 7.5-7.8[A] | 7.5-8.9 |
| BOD (mg/l) | <4.00[D] | - |
| Ammonia (mg/l) | <0.10[A,C,D] | <0.40 |
| Hydrogen sulfide (mg/l) | <0.0333[A,B] | <0.01 |
| Orthophosphate (mg/l) | <0.01[D] | - |
| Nitrite+Nitrate | - | - |
| Chlo a (µg/l) | - | - |
| Total suspened solid (mg/l) | <25[D] | - |
| Transparency | - | ไม่เกิน 10% |
| แบคทีเรียรวม (CFU/ml) | $10^4$-$10^{6G}$ | - |

ที่มา :
A, ชลอ (2535)
B, Boyd (1989)
C, เจริญโภคภัณฑ์อาหารสัตว์ (2533)
D, พรศรี (2535)
E, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2534)
F, พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535
G ยงยุทธ และคณิต (2537)

หรือน้ำบาดาลมาเจือจางเพื่อให้ความเค็มที่ต่ำกว่าน้ำทะเล ขณะที่บ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรที่ขึ้นกับบริษัทไม่มีการผสมของน้ำจืด นอกจากนี้พบว่า ระบบการจัดการแบบระบบปิดของเกษตรกรรายย่อย (ระบบ ICYH ,ICNH) มีค่าความเค็มต่ำและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับบ่อเลี้ยงกุ้งที่ระบบการจัดการแบบเปิดและกึ่งปิด (IOYH, IONH และ ICsYH) เนื่องจากระบบดังกล่าวจะมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำน้อย การได้รับอิทธิพลหรือการเจือจางจากน้ำจืดปริมาณมากกว่าขณะที่อีก 2 ระบบ มีการถ่ายเทน้ำมากกว่าซึ่งจะได้รับอิทธิพลของความเค็มจากน้ำทะเลชายฝั่ง ทำให้มีค่าความเค็มสูงกว่า ถึงแม้ว่าระบบในการจัดการแบบต่าง ๆ บางระบบจะทำให้ค่าความเค็มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็จะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ต่างกันเพราะค่าความเค็มของทุกระบบอยู่ในช่วงที่สูงใกล้เคียงกัน แต่อาจจะทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งช้ากว่าการเลี้ยงกุ้งที่มีความเค็มในช่วงต่ำ ชลอ (2535) กล่าวว่า น้ำทะเลที่มีความเค็มสูงกว่า 15 ppt สามารถนำมาเลี้ยงกุ้งได้ แต่จะทำให้กุ้งโตช้า และต้องมีการจัดการน้ำที่ดีด้วย

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved oxygen : DO) จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 5.3 - 7.0 mg/l ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง และมาตรฐานของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง (ตารางที่ 4.17) ซึ่งกำหนดไว้ มากกว่า 3 mg/l ขึ้นไป และพบว่า DO ในแต่ระบบของการเลี้ยงกุ้งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ปัจจัยหรือตัวแปรที่มีผลต่อการละลายน้ำของออกซิเจนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ปริมาณกุ้งในบ่อ BOD และความเน่าเสียของพื้นก้นบ่อ ปริมาณแพลงก์ตอนและการสังเคราะห์แสงที่เกิดขึ้นในบ่อ ซึ่งจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนที่ละลายน้ำในรอบวันค่อนข้างมาก ข้อมูลจากการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานของช่วงความเข้มข้นของออกซิเจนในน้ำในตอนกลางวันเท่านั้น ในช่วงกลางคืนกิจกรรมจากการสังเคราะห์แสงไม่เกิดขึ้นจะทำให้ออกซิเจนในน้ำต่ำกว่าในเวลากลางวันมาก ดังนั้นควรจะมีการจัดการที่ดี เช่นการเพิ่มออกซิเจนในเวลากลางคืน โดยใช้เครื่องตีน้ำ หรือเครื่องให้ออกซิเจน ส่วนในเวลากลางวันไม่จำเป็นต้องให้ปริมาณออกซิเจนเพิ่ม เพราะว่ามีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานอยู่แล้ว แต่อาจจะใช้เครื่องตีน้ำเพื่อทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำและการตกตะกอนและสารอินทรีย์กลางบ่อได้ดียิ่งขึ้น

พีเอช (pH) จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของ pH อยู่ระหว่าง 7.3 - 7.7 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ หรือเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ รายงานไว้ว่า ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำอยู่ระหว่าง 7.30 - 8.80 (Chiang et al. (1989) และ 6 - 9 โดย Boyd (1989)) ปริมาณพีเอชเปลี่ยนแปลงขึ้นกับปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่แพลงก์ตอนพืชใช้ในการสังเคราะแสง ดังนั้นพีเอชจะมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันค่อนข้างสูง ในเวลากลางวันพีเอชจะมีค่าสูง ส่วนกลางคืนจะมีพีเอช ค่อนข้างต่ำซึ่งจะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ดังนั้นจะต้องมีการจัดการการเลี้ยงที่เหมาะสม เช่น การเติมปูนขาว หรือปรับความเป็นด่างของน้ำ (alkalinity)

ความเป็นด่าง (Alkalinity) จากการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.3 - 15.20 mg/l ค่าความเป็นด่างในระบบต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งจะมีค่าความเป็นด่างสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่ง ค่าความเป็นด่างโดยตัวของมันเองไม่มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ แต่มีผลเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติน้ำด้านอื่น ๆ เช่น พีเอช และความเป็นด่างมีความสำคัญในการควบคุมไม่ให้พีเอชในแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 100 - 200 mg/l (คณิต ไชยาคำ, 2537) แสดงว่าค่าความเป็นด่างของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งระบบต่าง ๆ ที่ศึกษาต่างอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ก็ไม่ได้เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและค่าดังกล่าวสามารถปรับให้มีค่าสูงขึ้นได้ โดยการเติมปูนขาว (คณิต ไชยาคำ, 2537)

บีโอดี (BOD) จากการศึกษาพบว่าค่าบีโอดีในทุกระบบมีค่าอยู่ระหว่าง 6.53 - 8.92 mg/l ซึ่งมีค่าเกินกว่าระดับเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้ง (ตารางที่ 4.17) ค่าบีโอดีที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้งไม่ควรเกินกว่า 4.00 mg/l และพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างบ่อเลี้ยงกุ้งเกษตรกรรายย่อยและเกษตรกรที่ขึ้นกับบริษัท แต่พบว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งเกษตรกรรายย่อยที่มีการเลี้ยงกุ้งแบบระบบปิด จะมีค่าบีโอดีสูงกว่าระบบเปิด และกึ่งปิด อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งแสดงว่ามีปริมาณสารอินทรีย์ในบ่อค่อนข้างสูง สาเหตุเนื่องมาจากการตกค้างของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ตลอดจนซากของแพลงก์ตอนและตัวกุ้งเอง สิ่งเหล่านี้จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในน้ำ ซึ่งขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ต้องอาศัยออกซิเจนมาช่วย นอกจากนี้ค่าบีโอดียังสอดคล้องกับการศึกษาจำนวนแบคทีเรียในน้ำโดยพบ มีปริมาณมากในระบบปิดเช่นกัน สำหรับน้ำทะเลชายฝั่งในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษามีค่า บีโอดี ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้ง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการเลี้ยง พบว่าทุกระบบการเลี้ยงมีค่าบีโอดีสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% ถึอแม้ว่าค่าบีโอดีจากน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งจะไม่สูงกว่าค่ามาตรฐานของน้ำทิ้งจากนากุ้งที่กฎหมายกำหนดไม่เกิน 10 mg/l (คณิต ไชยาคำ, 2537) แต่ปริมาณน้ำทิ้งจากนากุ้งจะมีการปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติในปริมาณมาก จากรายงานการศึกษาของคณิต และพุทธ (2535) ปริมาณน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาแบบเปิด ขนาดบ่อเลี้ยง 6 ไร่ จะมีปริมาตร 893.13 ตัน/วัน บ่อขนาด 2.5 - 4.0 ไร่ ปริมาณ 339.65 ตัน/วัน และบ่อเลี้ยงขนาด 0.91 - 2.0 ไร่ ปริมาณ 145.02 ตัน/วัน ซึ่งพื้นที่การเลี้ยงกุ้งบริเวณนี้มีปริมาณมาก ดังนั้นหากปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่อแหล่งที่มารองรับน้ำทิ้งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงควรจะมีการจัดการที่ดีหรือมีการบำบัดน้ำทิ้งก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

ความโปร่งใส (Transparency) จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของความโปร่งใสมีค่าเท่ากับ 23.0 - 34.3 cm และพบว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งเกษตรกรรายย่อยที่มีระบบการจัดการที่แตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ความเชื่อมั่น 95% โดยระบบปิด จะมีค่าต่ำสุด คณิต ไชยาคำ และคณะ (2536) กล่าวว่าความโปร่งใสที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 30 - 60 cm แต่ระบบปิดทั้งมีบ่อพักน้ำและไม่มีบ่อพักน้ำมีค่าต่ำกว่า 30 cm เนื่องจากปริมาณแพลงก์ตอนที่มีมาก

สังเกตได้จากปริมาณ Chlo a จากการศึกษาจะพบว่ามีปริมาณ Chlo a สูงเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อกุ้งได้ ถ้าอยู่ในสภาพดังกล่าวนาน ๆ เนื่องจากจะไปปิดกั้นการส่องผ่านของแสง ลดอัตราการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดภาวะการขาดออกซิเจนในน้ำ สำหรับน้ำทะเลชายฝั่งจะมีค่าความโปร่งใสสูงมากเมื่อเทียบกับน้ำในบ่อเลี้ยง กุ้งระบบต่าง ๆ และมีความแตกต่างทางด้านสถิติด้วยความเชื่อมั่น 95%

คลอโรฟิลล์ เอ (Chlorophyll *a* : Chlo a) จากการศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าเฉลี่ย 40.81 - 193.37 µg/l พบว่า คลอโรฟิลล์ เอ ในบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรที่ขึ้นกับบริษัทมีค่าน้อยกว่า บ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรรายย่อยอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% และเมื่อเทียบกับการจัดการในระบบปิด จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ สูงกว่าระบบเปิดและระบบกึ่งปิดในเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากในระบบปิด ซึ่งมีการถ่ายน้ำน้อยมากน้ำภายในระบบจึงมีสารอาหารสูง ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาปริมาณสารอาหาร (nutrients) เช่น แอมโมเนีย ไนเตรต พบว่ามีค่าสูงเช่นกัน จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนเกิดขึ้นได้รวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบต่าง ๆ กับคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เกือบทุกระบบมีค่าสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เนื่องจากเมื่อนำน้ำทะเลเข้าสู่บ่อเลี้ยง จะมีการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มปริมาณแพลงก์ตอนหรือเพิ่มสีน้ำ

ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solid : TSS) จากการศึกษาค่า TSS ในระบบการเลี้ยงกุ้งที่มีการจัดการต่างกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 124 - 212 mg/l มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2534) รายงานว่า ปริมาณ TSS ที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 25 - 80 mg/l ซึ่งจะทำให้กุ้งเจริญเติบโตได้ดี และ 80 - 400 mg/l จะมีผลกระทบต่อการเลี้ยงบ้าง ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีค่าสูงกว่าค่าความเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง และเมื่อเทียบกับน้ำทะเลชายฝั่ง ค่า TSS ในบ่อเลี้ยงกุ้งทุกระบบมีค่าสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณของสารอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำในบ่อเลี้ยงมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ปริมาณแพลงก์ตอนเพิ่มขึ้น โดยสังเกตจากปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ซึ่ง TSS ที่เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงที่มีผลกระทบต่อการเลี้ยงได้บ้าง

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide : $H_2S$) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์จากการศึกษาในบ่อเลี้ยงกุ้งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.004 - 0.015 mg/l ซึ่งมีความเข้มข้นไม่สูงมากนัก แต่พบว่าบางระบบมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งสำหรับการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ซึ่งกำหนดไว้ว่าไม่เกิน 0.01 mg/l (ตารางที่ 4.17) ในบ่อเลี้ยงของเกษตรกรรายย่อย ระบบปิดมีบ่อพักน้ำ (ICYH) และกึ่งปิดแบบไม่มีบ่อพักน้ำ (ICNH) นอกจากนี้พบว่าทุกระบบปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์มีค่าสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่ง ไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดขึ้นในสภาวะที่น้ำขาดออกซิเจนโดยพวก anaerobic bacteria ก๊าซดังกล่าวมีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำแม้จะมีความเข้มข้นต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพีเอชมีค่าต่ำลงทำให้ไฮโดรเจน

ซัลไฟด์เป็นพิษต่อสัตว์น้ำได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ถึงกับเป็นอันตรายต่อกุ้งในบ่อของทุกระบบ โดยเทียบจากค่ามาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยง (0.33 mg/l) แต่ถ้าในบ่อเลี้ยงกุ้งมีความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์สูง จะทำให้กุ้งอ่อนแอ และไม่กินอาหารเป็นเวลานานได้ (ดุสิต ตันวิไลย และคณะ, 2536 อ้างถึง ไท-กัง ไก ฟู เซา, 2532)

แอมโมเนีย (Ammonia) จากการศึกษาปริมาณแอมโมเนียในบ่อเลี้ยงกุ้งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.210 - 0.307 mg/l ซึ่งมีความเข้มข้นสูงกว่าความเข้มข้นมาตรฐานสำหรับการเลี้ยงกุ้ง ซึ่งกำหนดไว้น้อยกว่า 0.01 mg/l ปริมาณแอมโมเนียในบ่อเลี้ยงกุ้งได้มาจาก การสลายตัวของสารอินทรีย์ในรูปของอาหารที่ให้สัตว์น้ำ ซากแพลงก์ตอน ซากสัตว์น้ำ หรือจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์น้ำ แอมโมเนียที่อยู่ในน้ำจะอยู่ใน 2 รูปคือ แอมโมเนียอ่อน หรือ ionized ammonia ($NH^+_4$) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ อีกรูปหนึ่งคือแอมโมเนียอิสระ หรือ Unionized ammonia ($NH_3$) ซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพีเอชสูงขึ้น Boyd (1989) รายงานไว้ว่าปริมาณแอมโมเนียในน้ำเพิ่มขึ้น จะทำให้แอมโมเนียในเลือดและเนื้อเยื่ออื่นจะเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเป็นกรด-ด่างของเลือดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อปฏิกิริยาของเอนไซด์ทำลายเหงือก ลดความสามารถในการขนส่งออกซิเจน ทำให้สัตว์น้ำเกิดโรคได้ง่าย ซึ่งจากการศึกษามีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรระมัดระวังอย่างยิ่ง การแก้ปัญหาเมื่อมีปริมาณแอมโมเนียสูงคือการเปลี่ยนถ่ายน้ำ หรือการจัดการเรื่องอาหารและควบคุมแพลงก์ตอนในบ่อ (บรรจง, 2530) น้ำทะเลชายฝั่งมีปริมาณแอมโมเนียต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับเลี้ยงกุ้งและมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง

ไนไตรต์+ไนเตรต (Total Oxidizing Nitrogen) ปริมาณไนเตรตในแหล่งน้ำโดยทั่วไป จะเป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายของขบวนการ Oxidation ไนเตรตเป็นสารอาหารสำหรับพืชน้ำใช้ในขบวนการสังเคราะห์แสงและไม่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ (คณิต และคณะ, 2536 อ้างถึง Wetzel, 1990) แต่ถ้ามีปริมาณมากจะมีผลต่อการเจริญเติบโต เพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงได้ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.58 - 0.312 mg/l พบว่าในบ่อเลี้ยงลักษณะระบบปิดจะมีค่าสูงกว่าระบบเปิดและกึ่งปิด ซึ่งโอกาสทำให้จำนวนของแพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วได้ พิจารณากับค่าคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าสอดคล้องกัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนไตรต์และไนเตรตในบ่อเลี้ยงกุ้งทุกระบบกับน้ำทะเลชายฝั่งพบว่า มีค่าสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่ง

ฟอสเฟต (Orthophosphate) ฟอสฟอรัสที่พืชน้ำสามารถนำไปใช้ในขบวนการสังเคราะห์แสงได้ คือฟอสฟอรัสในรูปออโธฟอสเฟต (Orthophosphate) ซึ่งมีปริมาณน้อย จัดว่าเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชน้ำได้ (Boyd, 1989) จากการศึกษาพบว่าปริมาณของฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งทุกระบบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.012 - 0.045 mg/l ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเลี้ยงกุ้งคือไม่เกินกว่า 0.01 mg/l และสูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่ง 0.008 mg/l เนื่องจากเมื่อนำน้ำเข้ามาสู่บ่อเกษตรกรจะมี

การเพิ่มปุ๋ย เพิ่มจำนวนแพลงก์ตอนพืช รวมทั้งมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เกิดจากซากพืช หรือซากอาหารที่ตกค้างในบ่อ ก็จะทำให้มีฟอสเฟตมีปริมาณเพิ่มขึ้น

แบคทีเรีย (Bacteria) แบคทีเรียในบ่อเลี้ยงกุ้งมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายสารอินทรีย์และบ่งบอกได้ถึงปริมาณสารอินทรีย์และการใช้ออกซิเจนในแหล่งน้ำ จากการศึกษาครั้งนี้ในบ่อเลี้ยงมีค่าอยู่ระหว่าง 479 - 1058 CFU/ml พบว่าการเลี้ยงกุ้งแบบระบบปิดจะมีแนวโน้มที่จำนวนของแบคทีเรียสูงกว่าระบบอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบผลกับน้ำทะเลชายฝั่ง พบว่าจำนวนแบคทีเรียในระบบการเลี้ยงต่าง ๆ อยู่ในระดับที่สูงกว่าน้ำทะเลชายฝั่งมาก

### 4.4.2 คุณภาพตะกอนดิน

แอมโมเนียในตะกอนดิน ดินพื้นก้นบ่อมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งซึ่งเป็นสัตว์ที่มีการอาศัยอยู่บนพื้นก้นบ่อตลอดเวลา (ดุสิต และคณะ 2536) ผลจากการตรวจสอบคุณภาพของตะกอนดินแสดงในตารางที่ 4.18 ปริมาณแอมโมเนียในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งมีค่าเฉลี่ย 26.32 - 39.74 µg/l ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ระบบการเลี้ยงแต่พบว่ามีค่าสูงกว่าคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ดินตะกอนในบ่อเลี้ยงกุ้งระบบต่าง ๆ มีปริมาณแอมโมเนียค่อนข้างสูง เนื่องจากสาเหตุการตกค้างของอาหารที่ใช้เลี้ยงและการขับถ่ายของเสียโดยตัวกุ้งเอง และการตายของแพลงก์ตอนพืชและกุ้งในบ่อ ช่วงเวลาในการศึกษาเป็นระยะตอนปลายของการเลี้ยง ของเสียต่าง ๆ มีการสะสมในบ่อมากจึงมีค่าของแอมโมเนียมากขึ้นด้วย ซึ่งถ้ามีการจัดการบ่อเลี้ยงไม่ดี เช่น ตีน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนหรือถ่ายน้ำไม่เพียงพอ ปริมาณแอมโมเนียเกิดขึ้นมากจนเป็นอันตรายต่อกุ้งได้

ไนไตรต์+ไนเตรต จากการศึกษาพบว่าปริมาณไนไตรต์+ไนเตรตในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงมีค่าเฉลี่ย 9.87 - 26.75 µg/l แนวโน้มส่วนใหญ่พบว่าระบบปิดสูงกว่าระบบเปิดและกึ่งปิด และค่าเฉลี่ยของระบบต่าง ๆ มีค่าสูงกว่าน้ำชายฝั่ง ปริมาณไนไตรต์และไนเตรตเป็นสารประกอบหนึ่งในกลุ่มไนโตรเจน เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ประเภทโปรตีน รวมไปถึงสิ่งขับถ่ายของกุ้งโดยแบคทีเรีย ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนในตะกอนดินได้แก่ การจัดการเรื่องให้อาหาร ความหนาแน่นของกุ้ง บ่อเลี้ยงกุ้งที่มีลักษณะระบบปิดการถ่ายน้ำมีน้อยกว่าบ่อเลี้ยงระบบอื่น ทำให้ของเสียตกค้างในบ่อมาก ส่งผลให้ปริมาณไนไตรต์+ไนเตรตสูงขึ้นที่มีการถ่ายเทน้ำมากกว่า

ฟอสเฟตในตะกอนดิน จากการศึกษาปริมาณฟอสเฟตในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.23 - 21.54 µg/l พบว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งระบบปิดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าระบบเปิดและระบบกึ่งปิด เนื่องจากบ่อเลี้ยงกุ้งระบบดังกล่าวมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำน้อย การสะสมสารต่าง ๆ ในดิน โดยเฉพาะพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีปริมาณสูงกว่าระบบอื่น สารประกอบฟอสฟอรัสสามารถ

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยคุณภาพตะกอนดินในระบบที่ศึกษา

| ตัวแปร | ระบบการจัดเลี้ยงกุ้ง | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $B_5$ | Coastal water |
| $NH_3$ (µg/l) | 39.74[a] | 37.35[a] | 32.92[a] | 38.87[a] | 39.36[a] | 26.32[a] | 34.55[a] | 35.18[a] | 6.52[b] |
| $NO_2^-+NO_3^-$ (µg/l) | 9.87[b] | 21.70[a] | 19.96[a] | 26.75[a] | 24.82[a] | 21.79[a] | 22.19[a] | 25.51[a] | 9.15[b] |
| $PO_4$ (µg/l) | 13.82[a] | 15.46[a] | 14.10[a] | 15.35[a] | 21.54[a] | 16.36[a] | 10.73[a] | 15.87[a] | 14.94[a] |
| Nutrient of sediment (µg/l) | 301.7[b] | 345.2[ab] | 327.0[ab] | 370.6[ab] | 418.6[a] | 267.0[b] | 318.7[ab] | 362.9[ab] | 151.2[c] |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแต่ละแถวเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**หมายเหตุ** $A_1$ = พันธะระบบเปิดมีบ่อพักน้ำ, $A_2$ = พันธะระบบปิดมีบ่อพักน้ำ, $A_3$ = พันธะระบบกึ่งปิดมีบ่อพักน้ำ $B_1$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบเปิดมีบ่อพักน้ำ,
$B_2$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบปิดมีบ่อพักน้ำ, $B_3$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบกึ่งปิดมีบ่อพักน้ำ, $B_4$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบเปิดไม่มีบ่อพักน้ำ,
$B_5$ = ผู้เลี้ยงอิสระระบบปิดไม่มีบ่อพักน้ำ

สะสมในดินได้อย่างดี โดยฟอสฟอรัสในน้ำจะตกตะกอนกับเหล็กและอลูมินัมได้ เฟอริกฟอสเฟตและอลูมินัมฟอสเฟตในสภาพเป็นกรดตามลำดับ แต่ในสภาพเป็นด่างจะตกตะกอนกับแคลเซียมได้แคลเซียมฟอสเฟต และส่วนหนึ่งได้มากจากการให้อาหาร ฟอสฟอรัสเหล่านี้เมื่อถูกปล่อยออกมาจากดินก้นบ่ออีกครั้งก็จะไปเร่งการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

สารอาหารในตะกอนดิน จากการศึกษาสารอาหารในตะกอนดินมีค่าเฉลี่ย 267.0 - 418.6 µg/l แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสารอาหารในตะกอนดินพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเลี้ยง สารอาหารในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งระบบปิดมีค่าสูงกว่าระบบเปิดและระบบกึ่งปิด ซึ่งสัมพันธ์กับค่าแอมโมเนียไนไตรต์+ไนเตรต และฟอสเฟตในตะกอนดิน แสดงถึงบ่อเลี้ยงกุ้งระบบปิดมีการสะสมของของเสียที่เกิดจากการตกค้างของอาหารที่ใช้เลี้ยงสูงและอาจเกิดจากซากตะกอนของสิ่งมีชีวิตบริเวณก้นบ่อรวมถึงการใส่ปุ๋ยลงไปในบ่อ ค่าสารอาหารในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งทุกระบบสูงกว่าตะกอนดินชายฝั่งอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีระบบการจัดการต่าง ๆ กัน โดยทั่วไปพบว่าบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรในเครือบริษัทที่มีระบบการเลี้ยงต่างกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การเลี้ยงกุ้งระบบปิดคุณภาพน้ำมีแนวโน้มเสื่อมโทรม โดยพิจารณาจากปริมาณสารอาหาร แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ปริมาณแบคทีเรียมีปริมาณสูงกว่าระบบอื่น ส่วนคุณภาพน้ำทั่ว ๆ ไป เช่น ความเค็ม pH อุณหภูมิ และความโปร่งใส มีค่าใกล้เคียงกัน บ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรรายย่อยที่มีระบบการเลี้ยงต่างกัน พบว่าคุณภาพน้ำหลายตัวแปรที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เช่น BOD ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีค่าสูง และดินมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยในบ่อเลี้ยงกุ้งระบบปิดจะมีตัวแปรดังกล่าวสูงกว่าบ่อเลี้ยงกุ้งระบบเปิด และกึ่งปิด คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งโดยทั่วไป จะพบว่ายังคงอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแต่มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง มีตัวแปรบางตัวที่มีค่าสูงเกินมาตรฐานซึ่งเป็นอันตรายต่อกิจกรรมการเลี้ยงกุ้ง เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย และเมื่อพิจารณาปริมาณสารอาหารในน้ำและในตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งเทียบกับน้ำทะเลและตะกอนดินชายฝั่งจะพบว่ามีปริมาณสูงกว่า และสารต่าง ๆ เหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกจากฟาร์มเลี้ยงกุ้งเป็นจำนวนมากออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ถ้ามีลักษณะออกสู่ทะเลหรือมีการผสมและหมุนเวียนของน้ำทะเลอย่างดี ก็ส่งผลกระทบน้อย แต่ถ้าออกสู่แหล่งน้ำที่มีการผสมผสานของน้ำทะเลได้น้อย เช่น คลองต่าง ๆ การถ่ายน้ำทิ้งที่มีปริมาณสารประกอบ ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน เป็นจำนวนมาก แม้ว่าระดับความเข้มข้นจะไม่เป็นพิษอย่างฉับพลันต่อสัตว์น้ำ แต่สารเหล่านี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนได้อย่างรวดเร็ว หรือเกิดปรากฏการณ์ Eutrophication หรือขี้ปลาวาฬ ซึ่งจะทำให้แหล่งน้ำนั้นเกิดภาวะขาดออกซิเจนได้ การลดความเสี่ยงของการเกิดมลภาวะและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำที่รองรับน้ำทิ้งจากกิจกรรมนากุ้งสามารถกระทำได้โดยระบบการจัดการการเลี้ยงที่

เหมาะสม เช่น ควบคุมอัตราการปล่อยลูกกุ้งไม่ให้หนาแน่นจนเกินไป มีบ่อพักน้ำ มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ เป็นต้น

## 4.5 ผลกระทบจากการทำนากุ้งต่อกิจกรรมการผลิตอื่น ๆ ในพื้นที่ข้างเคียง

หากพิจารณาในเชิงเศรษฐกิจ คงไม่มีใครปฏิเสธว่ากิจกรรมการทำนากุ้งได้สร้างเงินตราต่างประเทศในรูปของการส่งออกให้กับประเทศค่อนข้างมาก กล่าวคือ ในแต่ละปีรายได้จากการส่งออกกุ้งกุลาดำสูงถึงปีละ 50,000 ล้านบาท แต่หากพิจารณาผลกระทบในแง่ลบ กิจกรรมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำก็ได้สร้างความเสียหายให้กับกิจกรรมการผลิตอื่น ๆ ในพื้นที่ข้างเคียงไม่น้อยทีเดียว

หัวข้อนี้จะนำเสนอผลการศึกษาใน 4 ประเด็น คือ ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้ง ผลกระทบทางลบที่เกิดจากกิจกรรมการทำนากุ้งต่อกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ ในพื้นที่ ผลกระทบทางบวกที่เกิดจากกิจกรรมการทำนากุ้ง และบทสรุป

### 4.5.1 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้ง

#### 4.5.1.1 อาชีพ

แต่เดิมนั้นครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งเกือบทั้งหมด มีอาชีพหลักคือการทำนา หลังจากมีกิจกรรมการทำนากุ้งเข้ามาในพื้นที่ และพื้นที่เลี้ยงได้ขยายตัวมากขึ้นจนถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2539 อาชีพหลักของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งได้เปลี่ยนไป กล่าวคือ ร้อยละ 28 ของเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งประกอบอาชีพค้าขาย (ขายของชำ ขายก๋วยเตี๋ยว ขายข้าวแกง ขนมจีน ฯลฯ) รองลงมาร้อยละ 24 ยังคงประกอบอาชีพทำนา ร้อยละ 16 ประกอบอาชีพประมง ที่เหลือประกอบอาชีพทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์ รับจ้างในหน่วยงานเอกชน รับจ้างเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น และที่น่าสนใจคือเกษตรกรหัวหน้าครัวเรือนร้อยละ 12 ว่างงานคือไม่ได้ประกอบอาชีพอะไร นอกจากอาชีพหลักแล้ว เกษตรกรหัวหน้าครัวเรือนร้อยละ 74 ไม่มีอาชีพรองหรืออาชีพเสริมอื่น ๆ แต่อย่างใด ที่เหลืออีกร้อยละ 26 มีอาชีพรองหลาก ๆ แตกต่างกัน เช่น ทำนา ประมง ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์ ค้าขายทั่วไปและรับจ้างทั่วไป (ตารางที่ 4.19)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบอาชีพของครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งดังกล่าวเป็นผลกระทบมาจากกิจกรรมการทำนากุ้งของปัจเจกชนโดยทั่วไปเป็นสำคัญ ซึ่งจะนำเสนอในหัวข้อถัดไปว่าด้วยผลกระทบทางลบจากกิจกรรมการทำนากุ้ง

#### 4.5.1.2 การถือครองที่ดินและการใช้ที่ดิน

พื้นที่ถือครองของครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งมีพื้นที่เฉลี่ยต่อครัวเรือนค่อนข้างเล็กคือมีขนาดเฉลี่ยเพียง 6.90 ไร่ เท่านั้น โดยร้อยละ 99.13 ของพื้นที่ถือครองทั้งหมดเป็นพื้นที่ของตนเองเพียงร้อยละ 0.87 เท่านั้นที่เป็นพื้นที่ถือครองที่เช่าผู้อื่นทำกิน (ตารางที่ 1 ภาคผนวก)

ตารางที่ 4.19 อาชีพหลักและอาชีพรองของเกษตรกร

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **อาชีพหลัก** | | |
| ทำนา | 12 | 24 |
| ทำประมง | 8 | 16 |
| ทำสวน ทำไร่ | 1 | 2 |
| ประกอบอาชีพส่วนตัว เช่น ค้าขาย เป็นการขายของชำ ขายก๋วยเตี๋ยว ขายข้าวแกง ขนมจีน รับซื้ออาหารทะเลมาขาย ขายขนม ขายน้ำแข็งใส | 14 | 28 |
| เป็นลูกจ้างในหน่วยงานของเอกชน | 4 | 8 |
| อาชีพอื่นที่ไม่เข้าข่ายข้างบนระบุ..... เช่น รับจ้างเลี้ยงกุ้ง และให้เช่าที่ดิน | 5 | 10 |
| ไม่ได้ประกอบอาชีพ | 6 | 12 |
| **รวม** | 50 | 100 |
| **อาชีพรอง (1)** | | |
| ทำประมง | 1 | 2 |
| ทำสวน ทำไร่ | 1 | 2 |
| เลี้ยงสัตว์ | 1 | 2 |
| ประกอบอาชีพส่วนตัว เช่น ค้าขาย เป็นการขายของชำ ขายก๋วยเตี๋ยว ขายข้าวแกง ขนมจีน รับซื้ออาหารทะเลมาขาย ขายขนม ขายน้ำแข็งใส | 7 | 14 |
| อาชีพอื่นที่ไม่เข้าข่ายข้างบนระบุ..... เช่น รับจ้างทั่วไป รับจ้างผูกกัดและถักอวน | 3 | 6 |
| ไม่ได้ประกอบอาชีพ | 37 | 74 |
| **รวม** | 50 | 100 |
| **อาชีพรอง (2)** | | |
| ประกอบอาชีพส่วนตัว เช่น ค้าขาย ฯลฯ | 1 | 2 |
| ไม่ได้ประกอบอาชีพ | 49 | 98 |
| **รวม** | 50 | 100 |

สำหรับการใช้ที่ดินนั้น ร้อยละ 29.57 ของพื้นที่ทำกิน เกษตรกรจะให้เช่าเพื่อการเกษตร รวมทั้งทำนากุ้งด้วย ร้อยละ 27.54 เป็นที่ว่างเปล่าไม่ได้ใช้ประโยชน์อะไร ร้อยละ 26.95 เกษตรกรใช้เพื่อการทำนา ที่เหลือเป็นที่สวนยาง ปลูกมะม่วง ทำไร่นาสวนผสม และเป็นทุ่งหญ้า (ตารางที่ 2 ภาคผนวก)

**4.5.2 ผลกระทบทางลบที่เกิดจากกิจกรรมการทำนากุ้งต่อกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ ในพื้นที่**

กิจกรรมการผลิตต่าง ๆ ที่ได้รับผลกระทบทางลบจากกิจกรรมการทำนากุ้ง เช่น การทำนา การปลูกผัก การเลี้ยงสัตว์ การหาปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ค่าครองชีพ และกิจกรรมอื่น ๆ จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรได้รับผลกระทบด้านค่าครองชีพที่สูงขึ้นถึงร้อยละ 78 รองลงมาร้อยละ 66 ผลกระทบด้านแหล่งน้ำอุปโภคบริโภค สำหรับกิจกรรมการทำนาเกษตรกรร้อยละ 42 ตอบว่าได้รับผลกระทบ ส่วนกิจกรรมการปลูกผัก การเลี้ยงสัตว์ การหาปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ กิจกรรมอื่น ๆ เกษตรกรร้อยละ 10 4 18 และ 6 ตอบว่าได้รับผลกระทบ (ตารางที่ 4.20)

ตารางที่ 4.20 ผลกระทบทางลบจากการทำนากุ้งต่อกิจกรรมต่าง ๆ

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| กิจกรรมการทำนา | 21 | 42 |
| กิจกรรมการปลูกผัก | 5 | 10 |
| กิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ | 2 | 4 |
| กิจกรรมการหาปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ | 9 | 18 |
| กิจกรรมเกี่ยวกับการใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ | 33 | 66 |
| ค่าครองชีพสูงขึ้น | 39 | 78 |
| กิจกรรมอื่น ๆ (ระบุ) | 3 | 6 |
| กิจกรรมการให้เช่าที่ดินทำการเกษตร | 1 | 2 |
| กิจกรรมการขายสินค้าได้น้อยลง | 2 | 4 |

รายละเอียดของผลกระทบจากการทำนากุ้งต่อกิจกรรมต่าง ๆ สามารถสรุปเป็นรายกิจกรรมได้ดังนี้

**4.5.2.1 กิจกรรมการทำนา**

ผลกระทบจากการทำนากุ้งที่มีต่อการทำนานั้นเริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 (ตารางที่ 3 ภาคผนวก) คือตั้งแต่เมื่อเริ่มต้นมีการทำนากุ้งในพื้นที่นั่นเอง และค่อย ๆ เพิ่มจำนวนขึ้นเป็นลำดับเมื่อการขยายตัวของการทำนากุ้งรุกเข้าไปในพื้นที่ทำนามากขึ้น ในจำนวนเกษตรกรผู้ทำนา ร้อยละ 42 ที่ได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้งนั้น ร้อยละ 14.29 และ 4.76 ตามลำดับ ต้องขายที่นาทั้งหมดและขาย

บางส่วนให้กับผู้ซื้อเพื่อทำนากุ้งต่อไป ขายกันในราคาไร่ละ 40,000-45,000 บาท ร้อยละ 80.95 ต้องหยุดทำนาไปเลย (ตารางที่ 4.21) สาเหตุที่สำคัญคือน้ำที่ใช้ในการทำนามีระดับความเค็มเกินกว่าที่จะปลูกข้าวได้ดี หรือถ้าปลูกก็จะเสี่ยงต่อปัญหาข้าวเมล็ดลีบ นอกจากนั้นยังต้องประสบกับปัญหาการเพิ่มปริมาณของปูนาที่คอยกัดกินต้นข้าว และปัญหาการระบายน้ำออกจากนาในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำไม่สามารถทำได้สะดวกเพราะถูกปิดล้อมด้วยนากุ้งนั่นเอง

ตารางที่ 4.21 ลักษณะของผลกระทบต่อกิจกรรมการทำนา

| ลักษณะของผลกระทบ | จำนวน (ราย) | ร้อยละของผู้ที่ได้รับผลกระทบ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| ต้องหยุดทำนา | 17 | 80.95 | ซื้อข้าวสารเพิ่มขึ้น 6,288 บาท/ครัวเรือน/ปี |
| ต้องขายที่นาทั้งหมด | 3 | 14.29 | ราคาเฉลี่ยต่อไร่ 45,000 บาท |
| ต้องขายที่นาบางส่วน | 1 | 4.76 | ราคาเฉลี่ยต่อไร่ 40,000 บาท |
| ผลผลิตต่อไร่ลดลง | 17 | 80.95 | จาก 470 กิโลกรัม/ไร่ เหลือ 160กิโลกรัม/ไร่ |
| ปัญหาอื่น ๆ ที่กระทบ เช่น ปูมากขึ้นทำให้ต้นข้าวเสียหายมากขึ้น ช่วงฝนตกถ่ายน้ำออกจากนาไม่ได้ทำให้น้ำท่วมเพราะพื้นที่ตอนล่างทำนากุ้งและน้ำเค็มเข้านา | 4 | 19.05 | |

จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตต่อไร่ในการปลูกข้าวที่เคยสูงถึง 470 กิโลกรัม ก่อนได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้ง กลับลดลงเหลือเพียง 160 กิโลกรัมเท่านั้น หากยังคงปลูกข้าวต่อไปก็จะประสบกับภาวะขาดทุนอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ เมื่อเกษตรกรหยุดปลูกข้าว เกษตรกรจะต้องซื้อข้าวบริโภค ปัจจุบันในปี 2539 เกษตรกรจะต้องจ่ายเงินเพื่อซื้อข้าวสารเฉลี่ยถึงครัวเรือนละ 3,000 - 6,000 บาทต่อปี

เมื่อพิจารณาถึงการประกอบอาชีพหลังหยุดทำนา จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่ต้องหยุดทำนาร้อยละ 41.18 ไม่ได้ประกอบอาชีพอะไรเพิ่มเติมคือว่างงาน ร้อยละ 35.29 ประกอบอาชีพค้าขาย ร้อยละ 17.65 ประกอบอาชีพเย็บจาก ให้เช่าที่ดินเพื่อทำนากุ้ง และร้อยละ 5.88 ประกอบอาชีพประมง (ตารางที่ 4 ภาคผนวก)

**4.5.2.2 กิจกรรมการปลูกผัก**

ผลกระทบจากการทำนากุ้งที่มีต่อการปลูกผักของเกษตรกรนั้น เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 (ตารางที่ 5 ภาคผนวก) ร้อยละ 10 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด ตอบว่าผักของเขาที่ปลูกได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้งเนื่องจากน้ำที่ใช้รดผักมีความเค็มนั่นเอง เกษตรกรที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวต้องเลิกปลูกผักไปโดยปริยาย และยังต้องซื้อผักบริโภคเฉลี่ยในแต่ละปีถึง 4,800 บาทต่อครัวเรือน (ตารางที่ 6 ภาคผนวก)

หลังจากหยุดปลูกผัก เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพอะไรเพิ่มเติม มีบ้างที่ประกอบอาชีพค้าขายและเย็บจาก (ตารางที่ 7 ภาคผนวก)

**4.5.2.3 กิจกรรมการเลี้ยงสัตว์**

การเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะโคเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกรโดยทั่วไป จากการศึกษาผล กระทบจากการทำนากุ้งที่มีต่อกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ ปรากฏว่ามีเกษตรกรเพียง 2 รายจาก 50 ราย หรือร้อยละ 4 เท่านั้นที่บอกว่าการทำนากุ้งส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงโคของเขา และปัญหาในการเลี้ยงโคเริ่มปรากฏขึ้นในปี 2534 เป็นต้นมา (ตารางที่ 8 ภาคผนวก) ปัญหาที่ปรากฏคือ โคจะขาดน้ำกินที่เคยมีอยู่ตามธรรมชาติโดยเฉพาะตามลำคลองทั่ว ๆ ไปในพื้นที่ เมื่อนากุ้งขยายตัวเข้ามา น้ำในลำคลองที่เคยจืดกลับกลายเป็นกร่อยหรือเค็มไป วัวไม่สามารถกินได้ ในจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงโคทั้ง 2 ซึ่งได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้งนั้น 1 รายยังคงเลี้ยงจำนวนเท่าเดิม อีก 1 รายลดจำนวนเลี้ยงลง (ตารางที่ 9 ภาคผนวก) แต่ทั้ง 2 จะต้องแก้ปัญหาโดยหาน้ำจากแหล่งอื่นให้โคกิน นอกจากปัญหาเรื่องน้ำแล้ว หญ้าก็เป็นปัญหาให้กับผู้เลี้ยงโคเหมือนกัน ในเมื่อดินมีความเค็มมากขึ้นหญ้าก็ต้องตายไปในที่สุด

**4.5.2.4 กิจกรรมการหาปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ**

เกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งจำนวน 9 ราย หรือร้อยละ 18 ตอบว่าได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้ง ผลกระทบดังกล่าวเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมา (ตารางที่ 10 ภาคผนวก) ปกติเกษตรกรที่หาปลาตามแหล่งน้ำธรรมชาติ จะอาศัยหนองน้ำ ลำคลองที่มีอยู่ตามธรรมชาติตลอดจนประมงชายฝั่งเป็นแหล่งหาปลาเพื่อสร้างรายได้และเป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำหรับการบริโภคในครัวเรือน หลังจากนากุ้งรุกตัวเข้ามาสู่ในพื้นที่ เป็นผลให้ปลาน้ำจืดไม่มีที่เพาะพันธุ์ ปลาน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มก็ลดจำนวนลง อาจจะด้วยเหตุผลของการถ่ายน้ำทิ้งจากบ่อกุ้ง ตลอดจนขี้กุ้ง ขี้เลน หลังการจับกุ้งลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติและไหลลงสู่ทะเลในที่สุด เป็นสาเหตุทำให้สัตว์น้ำลดจำนวนลง

เกษตรกรผู้หาปลาทั้งหมดที่บอกว่าได้รับผลกระทบ ตอบว่าปริมาณปลาที่เคยหาได้ต่อวันหรือต่อครั้งที่ออกไปหาปลาลดจำนวนลง (ตารางที่ 4.22) กล่าวคือ ลดลงจาก 10 - 20 กิโลกรัม เหลือเพียง 3 - 5 กิโลกรัม และบางครั้งไม่ได้ปลาเลย

ตารางที่ 4.22 ลักษณะของผลกระทบต่อกิจกรรมการหาปลา

| ลักษณะของผลกระทบ | จำนวน (ราย) | ร้อยละของผู้ที่ได้รับผลกระทบ | หมายเหตุ (ค่าเฉลี่ย) |
|---|---|---|---|
| จำนวนปลาลดลง | 9 | 100.00 | |
| ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น | 6 | 66.67 | |
| | 4 | 44.44 | ค่าน้ำมัน 8,600 บาท/ปี |
| | 1 | 11.11 | ค่าน้ำมัน 100 บาท/ครั้ง |
| | 1 . | 11.11 | ค่าซื้อปลา 3,650 บาท/ปี |
| ปัญหาอื่น ๆ ที่กระทบ เช่น ปลาน้ำจืดไม่มีที่เพาะพันธุ์เพราะน้ำไม่เหมาะสม ทำให้ต้องออกหาปลาไกลขึ้น และจำนวนครั้งที่ออกหาปลาลดน้อยลง เพราะจำนวนปลาลดน้อยลง | 5 | 55.56 | |
| ต้องเลิกหาปลา | 3 | 33.33 | |

ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ไม่เพียงเกิดขึ้นเฉพาะการหาปลาตามแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นหนองน้ำหรือลำคลองที่เป็นน้ำจืดหรือน้ำกร่อยเท่านั้น การหาปลาน้ำเค็มบริเวณลำคลองใกล้ทะเลหรือประมงชายฝั่งก็ประสบกับปัญหาปริมาณปลาที่จับได้ลดลงเช่นเดียวกัน ซึ่งทำให้เกษตรกรผู้หาปลาต้องเสียค่าน้ำมันเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นเพราะต้องออกไปหาปลาไกลขึ้นนั่นเอง โดยประมาณครึ่งหนึ่งของเกษตรกรผู้หาปลาที่ได้รับผลกระทบจากการทำนากุ้งตอบว่าต้องเสียค่าน้ำมันเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8,600 บาทต่อปี บางรายบอกว่าต้องเสียค่าน้ำมันเพิ่มขึ้น 100 บาทต่อครั้งที่ออกไปหาปลา ปริมาณปลาที่เคยหาได้ถึง 200 - 300 กิโลกรัมต่อวัน กลับลดลงเหลือเพียง 100 กิโลกรัมเท่านั้น จนเป็นเหตุให้เกษตรกรจำนวน 1 ใน 3 ที่ได้รับผลกระทบด้านการหาปลาต้องเลิกอาชีพไป ที่สำคัญคือ เมื่อเลิกอาชีพไปแล้วก็ว่างงานคือไม่ได้ทำอะไรเพิ่มเติม

#### 4.5.2.5 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำอุปโภคบริโภค

ปัญหาเรื่องแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของเกษตรกรเป็นปัญหาที่มีความสำคัญเป็นลำดับต้น ๆ ในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งถึงร้อยละ 66 ตอบว่าการขยายตัวของการทำนากุ้งนั้นเป็นผลให้แหล่งน้ำอุปโภคบริโภคมีปัญหา ปัญหาแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคนี้เริ่มเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2529 แต่ปรากฏชัดเป็นลำดับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 - 33 เป็นต้นมา (ตารางที่ 11 ภาคผนวก)

ลักษณะของผลกระทบนั้นจัดอยู่ในระดับที่รุนแรงมากกล่าวคือร้อยละ 96.97 ของเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบ ตอบว่า แหล่งน้ำอุปโภคบริโภคที่เคยจืดกลับกลายเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม (ตารางที่ 4.23) มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 3.03 เท่านั้นที่บอกว่าแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคยังจืดอยู่คงเดิม การแก้ปัญหาของเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบด้านแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคนั้น ร้อยละ 96.88 แก้ปัญหาโดยการใช้น้ำจากแหล่งน้ำประปา โดยต้องเสียค่าน้ำประปาเฉลี่ย 1,457 บาท/ครัวเรือน/ปี ทั้งนี้ยังไม่นับรวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบประปา ที่เหลือร้อยละ 3.12 แก้ปัญหาโดยการขุดสระเป็นแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของตัวเอง โดยเฉลี่ยค่าขุดสระ 40,000บาท/สระ

ตารางที่ 4.23 ลักษณะของผลกระทบต่อกิจกรรมการใช้แหล่งน้ำอุปโภคบริโภค

| ลักษณะของผลกระทบ | จำนวน (ราย) | ร้อยละของผู้ที่ได้รับผลกระทบ | หมายเหตุ (ค่าเฉลี่ย) |
|---|---|---|---|
| แหล่งน้ำดื่มน้ำใช้ยังคงเดิม | 1 | 3.03 | |
| แหล่งน้ำดื่มน้ำใช้เป็นน้ำเค็มหรือน้ำกร่อย | 32 | 96.97 | |
| ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น | 32 | 100.00 | |
| | 31 | 96.88 | ค่าน้ำประปา 1,457 บาท/ปี |
| | 1 | 3.12 | ค่าขุดสระเก็บน้ำ 40,000 บาท |

#### 4.5.2.6 ผลกระทบด้านค่าครองชีพ

การขยายตัวด้านการทำนากุ้งส่งผลกระทบต่อปัญหาค่าครองชีพของเกษตรกรเป็นอันดับสูงสุด กล่าวคือ เกษตรกรผู้ไม่ทำนากุ้งร้อยละ 78 ตอบว่าผลจากการขยายตัวด้านการทำนากุ้งนั้นส่งผลให้ค่าครองชีพหรือราคาข้าวของแพงขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงก่อนมีการทำนากุ้งกันในพื้นที่ เช่น ราคาเนื้อไก่ 1 กิโลกรัมที่เคยอยู่ในระดับ 42.50 บาทเพิ่มเป็น 55 บาท เนื้อหมูที่เคย 58.21 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มเป็น 85.36 บาท เนื้อวัวเพิ่มจาก 53.33 เป็น 95 บาทต่อกิโลกรัม ผัก อาหารทะเล และสินค้าอื่น ๆ ต่างก็มีราคาเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น (ตารางที่ 4.24)

อย่างไรก็ตามปัญหาค่าครองชีพที่สูงขึ้นนั้น อาจจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับประเทศก็ได้ เพราะไม่ว่าที่ไหนราคาสินค้าโดยทั่วไปก็สูงขึ้นทั้งนั้น เพียงแต่จะสูงขึ้นมากหรือน้อยแตกต่างกันไปเท่านั้นเอง แต่สำหรับท้องที่ที่ทำการศึกษานั้น ราคาสินค้าหรือค่าครองชีพในช่วงที่ผ่านมาค่อนข้างสูงโดยเฉพาะเปรียบเทียบกับอำเภอสทิงพระและอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 4.24 ระดับราคาสินค้าจำแนกตามอำเภอ (บาท/กิโลกรัม)

| ชื่อสินค้า | ราคาก่อนบูม (เฉลี่ย) | ราคาปัจจุบัน (เฉลี่ย) | อ.สทิงพระ (ปัจจุบัน) | อ.เมือง (ปัจจุบัน) |
|---|---|---|---|---|
| ผักคะน้า | 11.33 | 21 | 12-13 | 20 |
| เนื้อหมู | 58.21 | 85.36 | 70-80 | 80 |
| ส้ม | 15 | 30 | 25-35 | 20-30 |
| ถั่วงอก | 6 | 12 | 5-10 | 10 |
| กะหล่ำปลี | 8 | 30 | 15-30 | 20 |
| เนื้อวัว | 53.33 | 95 | 85-90 | 80-85 |
| กะปิ | 66 | 100 | 30-60 | 20-50 |
| ปลาทู | 10.67 | 25 | 30-50 | 22-35 |
| เนื้อไก่ | 42.5 | 55 | 40-50 | 40-50 |
| แตงกวา | 6 | 10 | 10-12 | 12 |
| ผักกาด | 6 | 10 | 7-15 | 20 |
| ปู | 30 | 60 | 50-80 | 50 |
| หมูเนื้อแดง | 75 | 90 | 90-95 | 85 |

#### 4.5.2.7 ผลกระทบด้านอื่น ๆ

ผลกระทบด้านอื่น ๆ ที่เกิดจากการขยายตัวของการทำนากุ้ง เช่น พื้นที่เสียหายปลูกพืชไม่ได้ทำให้รายได้จากการให้เช่าพื้นที่เพาะปลูกต้องลดลงหรือขาดหายไป นอกจากนั้นมีปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณรอบ ๆ บ้าน โดยเฉพาะช่วงหน้าฝน จะต้องยกพื้นให้สูงขึ้นถึงจะเข้าบ้านได้ แต่ผลกระทบต่าง ๆ ดังกล่าวมีน้อยมากเมื่อเทียบกับผลกระทบด้านอื่น ๆ ดังกล่าวมาแล้วในตอนต้น (ตารางที่ 12 และ 13 ภาคผนวก)

### 4.5.3 ผลกระทบทางบวกที่เกิดจากกิจกรรมการทำนากุ้ง

แม้การขยายตัวของการทำนากุ้งได้ส่งผลกระทบในทางลบด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะกิจกรรมการเกษตรอื่น ๆ และการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคอย่างมากมาย แต่การขยายตัวของกิจกรรมการทำนากุ้งดังกล่าวก็ส่งผลกระทบทางด้านบวกด้วยเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะประเด็นการจ้างงาน การขยายตัวของกิจกรรมการทำนากุ้งได้เพิ่มโอกาสในการมีงานทำให้กับประชาชนในท้องที่ กล่าวคือ ร้อยละ 48 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้ง มีสมาชิกในครัวเรือนเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำ (ตารางที่ 4.25) โดยร้อยละ 50 หรือครึ่งหนึ่งเข้าไปทำงานเป็นกรรมกรในอุตสาหกรรมห้องเย็น ร้อยละ 25 หรือ 1 ใน 4 เข้าไปทำงานในฐานะคนเฝ้าบ่อกุ้ง/ให้อาหารกุ้ง ทั้งอุตสาหกรรมห้องเย็นและการเฝ้าบ่อกุ้ง ร้อยละ 75 มีสมาชิกของครัวเรือนเข้าไปทำงานด้วยเพียง 1 คนต่อครัวเรือน ร้อยละ

25 มีสมาชิกของครัวเรือนเข้าไปทำงานด้วย 2 คนต่อครัวเรือน สำหรับรายได้ต่อครัวเรือนโดยเฉลี่ยของครัวเรือนที่มีสมาชิกเข้าไปทำงานเป็นกรรมกรในอุตสาหกรรมห้องเย็นและคนเฝ้าบ่อกุ้งอยู่ในระดับ 56,992 และ 60,167 บาทตามลำดับ (ตารางที่ 4.26)

ตารางที่ 4.25 จำนวนครอบครัวที่มีสมาชิกไปทำงานในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำ

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ครอบครัวที่มีสมาชิกไปทำงาน | 24 | 48 |
| ครอบครัวที่ไม่มีสมาชิกไปทำงาน | 26 | 52 |
| **รวม** | **50** | **100** |

ตารางที่ 4.26 รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน จำแนกตามกิจกรรมที่ครัวเรือนเข้าไปมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำ

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | รายได้ต่อปี (บาท/ครัวเรือน) |
|---|---|---|---|
| จำนวนคนงานเฝ้าบ่อกุ้ง | 6 | 25 | 60,167 |
| จำนวนคนงานในโรงงานห้องเย็น | 12 | 50 | 56,992 |
| รับซื้อกุ้ง | 2 | 8.33 | 84,000 |
| ให้เช่าที่ดินทำนากุ้ง | 2 | 8.33 | 10,000 |
| ทำงานบริษัทเพาะเลี้ยงกุ้ง | 2 | 8.33 | 60,000 |

ครัวเรือนเกษตรกรที่มีสมาชิกเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำที่เหลืออีกร้อยละ 25 หรือ 1 ใน 4 เข้าไปมีส่วนร่วมในฐานะคนรับซื้อกุ้ง ผู้ให้เช่าที่ดินเลี้ยงกุ้งและทำงานในบริษัทเพาะเลี้ยงกุ้ง โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ในระดับ 84,000 10,000 และ 60,000 ตามลำดับ

### 4.5.4 บทสรุป

การขยายตัวของกิจกรรมการทำนากุ้ง แม้จะเป็นการสร้างโอกาสการมีงานทำให้ประชาชนในท้องที่ ไม่ว่าจะทำงานในอุตสาหกรรมห้องเย็นหรือทำงานในฐานะคนเฝ้าบ่อกุ้งหรือทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ กล่าวคือมีครัวเรือนที่ไม่ได้ทำนากุ้งร้อยละ 48 ที่มีสมาชิกของครัวเรือนเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำ โดยครัวเรือนส่วนใหญ่จะมีสมาชิกเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมกุ้งกุลาดำจำนวน 1 คน อย่างไรก็ตามการขยายตัวของการเลี้ยงกุ้งกุลาดำก็ส่งผลกระทบในแง่ลบอย่างกว้างขวางและรุนแรง โดยเฉพาะกิจกรรมการทำนาของเกษตรกรในท้องที่ที่ต้องหยุดลง

เนื่องจากไม่อาจปลูกข้าวได้ในสภาพความเค็มของดินที่เกิดจากน้ำในการเลี้ยงกุ้ง การปลูกผักก็เช่นเดียวกันไม่สามารถกระทำได้และต้องหยุดลงในที่สุด กิจกรรมการหาปลาตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ก็ได้รับผลกระทบในระดับที่รุนแรง กล่าวคือปริมาณปลาที่จับได้ในแต่ละเที่ยวลดจำนวนลงกว่าร้อยละ 70 ของที่เคยหาได้ และที่สำคัญคือผลกระทบด้านแหล่งน้ำจืดเพื่ออุปโภคบริโภคที่ต้องสูญเสียไป ครัวเรือนที่ไม่ได้ทำนากุ้งและได้รับผลกระทบด้านต่าง ๆ ดังกล่าวเคยมีข้าว ผัก ปลาบริโภค และเคยมีน้ำจืดไว้ใช้ แต่กลับต้องซื้อมาบริโภคในปัจจุบัน

แม้การที่จะสรุปว่าผลดีและผลเสียจากการขยายตัวด้านการทำนากุ้งด้านไหนมีมากกว่ากันจะต้องอาศัยการศึกษาวิเคราะห์ในลักษณะที่กว้างและลึกกว่านี้ แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรที่ไม่ได้ทำนากุ้งร้อยละ 40 ตอบว่าหลังการขยายตัวของการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนแย่ลง (ตารางที่ 4.27) ร้อยละ 32 ตอบว่าเหมือนเดิม มีเพียงร้อยละ 28 เท่านั้นที่ตอบว่าดีขึ้น ต่อประเด็นการย้ายถิ่นหากอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำเกิดสะดุดลง เกษตรกรร้อยละ 88 ยังไม่ได้คิดว่าจะย้ายถิ่นหรือไม่ ร้อยละ 10 ตอบว่าจะย้ายถิ่น มีเพียงร้อยละ 2 เท่านั้นที่ยืนยันว่าถึงอย่างไรก็ตามจะต้องอยู่ที่เดิม (ตารางที่ 14 ภาคผนวก)

ตารางที่ 4.27 สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนหลังจากมีการเลี้ยงกุ้ง

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ดีขึ้น | 14 | 28 |
| แย่ลง | 20 | 40 |
| เหมือนเดิม | 16 | 32 |
| **รวม** | **50** | **100** |

สุดท้ายต่อประเด็นอาชีพที่คิดจะทำหากอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำสะดุดลง ครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ทำนากุ้งตอบว่าจะทำนาและทำสวน/ทำไร่ อย่างละร้อยละ 4 ร้อยละ 6 ตอบว่าต้องการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างอื่น ร้อยละ 10 เท่า ๆ กัน ตอบว่าต้องการทำประมง เป็นลูกจ้างในหน่วยงานเอกชน และรับจ้างเลี้ยงปลากระบอก/รับจ้างทั่วไปตามลำดับ ร้อยละ 14 ตอบว่าต้องการประกอบอาชีพค้าขาย ฯลฯ (ตารางที่ 15 ภาคผนวก) โดยสรุปไม่ว่าอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในอนาคตจะเป็นอย่างไร เกษตรกรแต่ละครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่ก็จะต้องยึดกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอาชีพเลี้ยงครอบครัวสืบไป เพียงแต่ว่าจะทำอยู่ในท้องที่หรืออพยพย้ายถิ่นเท่านั้น