การจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้ง : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกุ้งในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

DPU

บวรวิทย์ โรจน์สุวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2552

Supply Chain Management in Shrimp Industry: A SME Case Study of a Shrimp Processing Factory

DPU

Bavornwit Rojsuwan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Integration Supply Chain Management

Graduate School, Dhurakij Pundit University

2009

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความรู้ พร้อมทั้งคำปรึกษา อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์จนสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร ผู้จัดการ และพนักงานของบ่อเพาะฟักลูกกุ้ง ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อและโรงงานที่อนุญาตให้ทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ร่วมทั้งท่านประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.พสุ โลหารชุน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ ได้สละเวลาให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ต้องกราบขอขอบพระคุณบิดา มารดา ของข้าพเจ้าที่ให้การเลี้ยงดูมาเป็นอย่างดี รวมถึงทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสิ้นไปได้ด้วยดี

บวรวิทย์ โรจน์สุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ประเภทอุตสาหกรรมที่เหมาะสมต่อการศึกษาวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	5
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3 การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	56
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน	56
3.2 โครงสร้างองค์กร	56
3.3 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	57
3.4 กระบวนการผลิต	57
3.5 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของบริษัท	58
3.6 ปัญหาที่พบ	60
3.7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล	64
4 ผลการวิเคราะห์	76
4.1 การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”	76

DPU

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 การติดตามผลการเลี้ยงกุ้ง” 89

4.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ…………………………………………………………. 91

4.4 การสร้างแบบจำลองสภาพปัจจุบันของโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง……… 113

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.. 127

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.. 127

5.2 สมมติฐานการวิจัย……………………………………………………….. 127

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย………………………………………………………..... 128

5.4 ผลการวิจัย.. 129

5.5 อภิปรายผลการศึกษา... 131

5.6 ข้อเสนอแนะ…………………………………………………………….... 132

บรรณานุกรม... 134

ประวัติผู้เขียน... 137

DPU

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 การคัดเลือกลูกกุ้งโดยใช้ช้อนตวง.. 30

2.2 เกณฑ์ในการให้คะแนนลูกกุ้งโดยวิธีวนัชสุนทร.. 34

2.3 กำหนดการยอมรับการพบเชื้อ MBV ในลูกพันธุ์กุ้งในระยะต่าง ๆ...................... 35

2.4 แสดงการบันทึกคะแนนสำหรับการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์........................ 41

2.5 ตัวอย่างน้ำหนักเฉลี่ยมาตรฐานลูกพันธุ์กุ้ง... 43

2.6 สรุปผลการตรวจคุณภาพลูกพันธุ์แบบไบโอเทคแลป... 44

2.7 วิธีการสังเกตคุณภาพลูกกุ้งด้วยตาเปล่า.. 46

3.1 ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค".......................... 59

4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" 78

4.2 หัวข้อเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น... 88

4.3 รายงานผลการตรวจสุขภาพลูกกุ้ง.. 89

4.4 สรุปผลเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม (ฟาร์ม C).. 90

4.5 สรุปผลเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม (กุ้งเนื้อ)... 90

4.6 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ของสมมติฐานบ่อเลี้ยงกุ้ง (SBT)……………………………………………... 92

4.7 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ของสมมติฐานบ่อเลี้ยงกุ้ง (WS)…... 93

4.8 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา………. 124

4.9 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Cost Efficiency……………. 125

4.10 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Reliability and Security….. 125

4.11 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Responsiveness…………... 126

DPU

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กราฟแสดงการนำเข้ากุ้งในประเทศสหรัฐอเมริกา ของประเทศผู้ส่งออกสำคัญ	4
1.2	แสดงปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบมีขนาดไม่ตรงตามที่กำหนด โดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ	6
1.3	แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ	7
1.4	แสดงภาพรวมของปัญหาของโรงงาน กรณีศึกษา โดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ	7
2.1	แสดงภาพรวมของอุตสาหกรรมกุ้ง	11
2.5	แสดงแนวคิดในการลดต้นทุน	11
2.3	แสดงเป้าประสงค์ของการพัฒนาโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม	12
2.4	แสดงแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model)	15
2.5	แสดงรูปแบบการผลิต	21
2.6	แสดงแผนผังการผลิตแบบเซลล์ (1 คน)	23
2.7	แสดงแผนผังการผลิตแบบเซลล์ (2 คน)	24
2.8	คุณคำนึง มฤคี	29
2.9	รูปช้อนตวงของคุณคำนึง ขนาด 6 ซีซี และ 18 ซีซี	29
2.10	แสดงการนับจำนวนกรีของลูกกุ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (x80)	32
2.11	แสดงการบรรจุลูกกุ้งก่อนการขนส่ง	32
2.12	แสดงการทดสอบลูกกุ้งโดยใช้ฟอร์มาลิน	33
2.13	แสดงลักษณะของ Occlusion bodies ของ MBV ในตับและตับอ่อนของลูกกุ้ง (x)	35
2.14	แสดงการตรวจภายในห้องปฏิบัติการ	36
2.15	แสดงลักษณะตับและตับอ่อนที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์	36
2.16	แสดงปริมาณของไขมันในตับและตับอ่อนของลูกกุ้ง	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

2.17 แสดงลูกกุ้งมีปรสิตภายนอกจำนวนมากเกาะตามระยางค์ (x)………………….. 38

2.18 แสดงความสมบูรณ์และความผิดปกติของรยางค์ต่างๆ ในลูกกุ้ง (x) 39

2.19 แสดงอัตราส่วนกล้ามเนื้อปล้องที่ 6 กับลำไส้
จากลูกกุ้งที่สมบูรณ์และลูกกุ้งที่ไม่สมบูรณ์.. 40

2.20 แสดงการเพาะเชื้อแบคทีเรียวิบริโอจากตัวอย่าง
ลูกกุ้งบนอาหาร TCBS agar………………………………………………… 42

2.21 แสดงการตรวจหาสารแอนตี้ไบโอติกที่ตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง................................ 42

2.22 แสดงการหาน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง... 43

2.23 แสดงเทคนิคพีซีอาร์สำหรับตรวจไวรัสดวงขาวในลูกกุ้ง.................................. 44

2.24 กล้ามเนื้อขุ่นขาวที่สังเกตได้ง่าย (ศรชี้).. 46

3.1 โครงสร้างองค์กร.. 57

3.2 ภาพแสดงกระบวนการผลิตโดยรวม.. 58

3.3 แสดงแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลของเสีย.. 60

3.4 แสดงกราฟของจำนวนของเสียโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ.................................... 61

3.5 แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ........... 61

3.6 แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ........... 62

3.7 แสดงแผนภาพสาเหตุและมาตรการแก้ไขและป้องกัน.. 63

3.8 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง A ……………………………………………………… 69

3.9 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง A………………………………………… 69

3.10 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง B………………………………………………………… 70

3.11 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง B……………………………………… 70

3.12 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง C………………………………………………………… 71

3.13 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง C……………………………………… 71

3.14 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 1.. 72

3.15 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 2... 73

3.16 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 3... 74

DPU

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.1	บ่อเพาะชำลูกกุ้ง	76
4.2	ลักษณะลูกกุ้ง	76
4.3	การตรวจคุณภาพลูกกุ้งทางกล้องจุลทรรศน์	77
4.4	แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)	92
4.5	แสดงข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่	93
4.6	แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)	94
4.7	แสดงข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่	94
4.8	แสดงข้อมูลค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" ไม่แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี "WS"	96
4.9	แสดงข้อมูลขนาดของกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" จะมีจำนวนตัวต่อกิโลกรัมใหญ่กว่าการตรวจกุ้งแบบวิธี "WS"	97
4.10	ภาพแสดงการสร้างข้อมูลใหม่	98
4.11	ภาพแสดงการ Copy ข้อมูลจากตารางข้อมูล	98
4.12	ภาพแสดงการ Paste ข้อมูลจากตารางข้อมูลลงใน Worksheet	99
4.13	ภาพแสดงการเลือกกราฟที่ต้องการวิเคราะห์	99
4.14	ภาพแสดงการเลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์	100
4.15	ภาพแสดงการเลือกราฟที่ต้องการวิเคราะห์	100
4.16	ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดของกุ้งที่ต้องการ	101
4.17	ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ(SBT)	102
4.18	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance) ของสมการเส้นถดถอย (SBT)	102
4.19	แสดงสมการเส้นถดถอยของจุดตัดบนแกน Y (α)	103

DPU

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.20 แสดงสมการความชันของเส้นถดถอย.. 104

4.21 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบปกติ (เส้นตรง)........................ 105

4.22 ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ (WS)……………………… 106

4.23 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อวิเคราะห์
ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance)
ของสมการเส้นถดถอย (WS)………………………………………………… 106

4.24 แสดงสมการเส้นถดถอยของจุดตัดบนแกน Y (α) ……………………………. 107

4.25 แสดงสมการความชันของเส้นถดถอย.. 108

4.26 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบปกติ (เส้นตรง)……………… 109

4.27 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ปัจจัย 3 ด้าน
ของการตรวจกุ้งแบบ“Shrimp Biotech”…………………………………...… 110

4.28 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ปัจจัย 3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ“WS”................ 111

4.29 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ด้วยปัจจัย 2 ด้านและ
3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ“Shrimp Biotech”.. 112

4.30 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ด้วยปัจจัย 2 ด้านและ
3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ“ WS ”……………………………………..……… 113

4.31 แสดงรูปแบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูป.................... 114

4.32 แสดงภาพของพ่อแม่พันธุ์ที่มีการเลี้ยงอยู่ในบ่อ.. 117

4.33 แสดงภาพของบ่อที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง.. 117

4.34 แสดงภาพของลูกกุ้งที่อยู่ในบ่อและการตรวจสอบลูกกุ้งในบ่อเพาะฟัก............... 117

4.35 แสดงภาพของลูกกุ้งที่อยู่ในถังพักและการบรรจุลงถุง
ก่อนส่งฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ.. 118

4.36 แสดงภาพลูกกุ้งที่อยู่ในถุงและกล่องโฟม ก่อนส่งฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ..................... 118

4.37 แสดงภาพสถานที่ตั้งฟาร์ม………………………………………………… 119

4.38 แสดงภาพการเตรียมฟาร์ม………………………………………………… 119

4.39 แสดงภาพการเตรียมฟาร์ม………………………………………………… 120

5.1 แสดงรูปแบบโซ่อุปทานของอุตาสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูป.................. 129

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้ง : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกุ้งในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
ชื่อผู้เขียน บวรวิทย์ โรจน์สุวรรณ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก
สาขาวิชา การจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาสูตรการพยากรณ์หาขนาดกุ้งที่ต้องการ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ โดยใช้วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เปรียบเทียบกับการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” ในกิจกรรมต้นน้ำ (โรงเพาะฟัก) และเปรียบเทียบอายุ ขนาดของกุ้งรวมถึงปริมาณอาหารสะสมในกิจกรรมกลางน้ำ (ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สร้างสมการถดถอย และวิเคราะห์ความนัยสำคัญที่ระดับค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 ของปัจจัยดังกล่าวข้างต้น สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test, F-test และการวิเคราะห์การถดถอย (Multiple Regression Analysis)

1. ผลการศึกษา พบว่า ขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งที่แตกต่างกัน โดยผ่านการตรวจแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” และแบบ “WS” ไม่มีผลกระทบต่อค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้ง โดยค่า P–value ของกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เท่ากับ 0.726 และค่า P–value ของกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” เท่ากับ 0.869 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการศึกษาพบว่า ค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” ไม่แตกต่างจากการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” โดยค่า P – value เท่ากับ 0.107อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Test for Equal Variances)

3. ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” จะมีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” โดยค่า P–value เท่ากับ 0.05 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Two-Sample t-test)

4. สมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ขนาดของกุ้งเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดของกุ้ง (อาหาร ขนาดและปริมาณอาหารสะสม) ของกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” คือ

$$Y = 221 – 0.701Age - 0.00606 Feed_cum$$

5. สมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ขนาดของกุ้งเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดของกุ้ง (อาหาร ขนาดและปริมาณอาหารสะสม) ของกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” คือ

Y = 336 – 3.02Age + 0.00248 Feed _cum

6. ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการไหลของข้อมูลข่าวสาร ในส่วนความต้องการจากปลายน้ำถึงต้นน้ำ และการตอบสนองต่อความต้องการ จากต้นน้ำสู่ปลายน้ำ เป็นไปอย่างมีประสิทธิผล ด้วยระบบการสื่อสารและการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ

7. ผลการดำเนินงานของโซ่อุปทานก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในแต่ละด้าน ดังนี้

7.1 ตัวชี้วัดด้าน Cost Efficiency ได้แก่ เปอร์เซ็นสินค้าคงคลัง ต่อยอดขายลดลง 75.29% อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 52.94% และความถูกต้องในการตรวจนับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%

7.2 ตัวชี้วัดด้าน Reliability and Security พบว่าเปอร์เซ็นของเสียในการผลิตลดลง 0.20%

7.3 ตัวชี้วัดด้าน Responsiveness ได้แก่ ความสามารถในการตอบสนอง ความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาพบว่า เปอร์เซ็นงานล่าช้าลดลง 24% และความล่าช้าในการเบิก-จ่าย/ตู้คอนเทนเนอร์ ลดลง 50%

Thesis Title	Supply Chain Management in Shrimp Industry: A SME Case Study of a Shrimp Processing Factory
Author	Bavornwit Rojsuwan
Thesis Advisor	Dr. Chatpon Mongkalig
Department	Integrated Supply Chain Management
Academic Year	2008

Abstract

The purpose of this research is to study the formula to forecast shrimp's needed size that bring to the solution of fluctuated size and quality of shrimps. Comparing the quality checking method in post lava by 'Shrimp Biotech Method' and 'WS's Method' in hatchery and seeking the difference between age, size of the shrimp and feed accumulated at farms. Furthermore, determining correlation coefficient, creating regression equation, and analyzing the important shows that value confidence level equals to 0.95 of the factor abovementioned. Data is analyzed by using percentage value, average, the standard deviation, T-Test, F-Test and multiple regression analysis.

Results of the study are as follows:

1. The difference in pond size has no effect on the average of shrimp size according to the P - value of the shrimp checked with "Shrimp Biotech Method" that is equal to 0.726 and the P - value of the shrimp inspected with "WS's Method" that is equal to 0.869.

2. The variance component Value of shrimp size inspected with "Shrimp Biotech Method" has no difference from checking by "WS's Method". Checking by the P – value is equal to 0.107. (Test for Equal Variances),

3. The average of shrimp size checked by "Shrimp Biotech Method" is different from the average of shrimp size inspected by "WS's Method". Checking by the P - value is equal to 0.05. (Two-Sample T-Test)

4. The shrimp size forecasting formula is checked with "Shrimp Biotech Method", (with the factors that have a significant effect on age, size and feed accumulate) as formula showed below:

Y = 221 - 0.701Age - 0.00606 Feed _cum

5. The shrimp size forecasting formula is determined by checking with “WS’s Method”, (with the factors that have a significant effect on age, size and feed accumulate) as formula showed below:

Y = 336 - 3.02Age + 0.00248 Feed _cum

6. The study shows that the information flow is effective from down streams to up streams as well as response to customer needs with good communication and coordination.

7. The outcome of the overall integration supply chain operations causes the effectiveness in the factory of case study, in each a side, as follows:

7.1 According to Cost efficiency, the percentage of inventory worth comparing with sales decreases by 75.29%. The inventory turnover increases by 52.94%, and the inventory quantity accuracy increases by 20%.

7.2 For Reliability and Security, the defective percentage decreases by 0.20%.

7.3 For the customer responsiveness, the tardy percentage decreases by 24% and the container operations decrease by 50%.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเป็นประเทศที่มีศักยภาพทางด้านเกษตรกรรมและการเพาะเลี้ยงที่สำคัญ ผลผลิตที่ผ่านการแปรรูปหรือผ่านกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนในปัจจุบันมีการแข่งขันที่มีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้เกิดความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผน การจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ การผลิตสินค้า การจัดการคลังสินค้ารวมถึงการส่งมอบสินค้าและบริการให้ทันเวลาและตรงตามความต้องการที่ลูกค้ากำหนดด้วยราคาที่สามารถแข่งขันได้ ดังนั้นการรักษาภาพพจน์ของธุรกิจอุตสาหกรรมและการสูญเสียโอกาสผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะลดผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าที่มีต่อโรงงานผู้ผลิต

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในแก้ปัญหาการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าไม่ทันกำหนดเวลาคือการพัฒนาด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) ซึ่งหมายถึง กระบวนการอย่างเป็นระบบในกิจกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ในส่วนการวางแผน (Plan) การจัดซื้อจัดหา (Source) การผลิต (Make) และการจัดส่ง (Deliver) โดยเริ่มจากการจัดการให้วัตถุดิบ สินค้า และบริการเคลื่อนย้ายจากต้นทางไปยังผู้บริโภค ซึ่งอยู่ปลายทางได้อย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและเพื่อประโยชน์โดยรวมของทุกฝ่ายในบริษัท/องค์การ และระหว่างบริษัท/องค์การที่ประกอบกันเป็นโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้มีข้อมูลสารสนเทศชุดเดียวกัน ส่งผลให้การ ตัดสินใจเป็นไปในแนวทางเดียวกัน รวมทั้งเกิดการประสานสอดคล้องกันของทุกฝ่าย ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น ด้วยต้นทุนที่ต่ำลง

ด้วยปัจจัยดังกล่าวข้างต้น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย (พ.ศ. 2549-2551) โดยทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนด Roadmap การพัฒนาโลจิสติกส์ของกระทรวงอุตสาหกรรม ที่กำหนดกรอบ ทิศทางการพัฒนาโลจิสติกส์ของภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วยยุทธศาสตร์สร้างขีดความสามารถด้าน Logistics และ Supply Chain ให้กับภาคอุตสาหกรรม ยุทธศาสตร์การยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงานของกระทรวงอุตสาหกรรม

ที่เอื้อต่อการประกอบธุรกิจของภาคอุตสาหกรรมและยุทธศาสตร์สนับสนุนการสร้างเครือข่ายโลจิสติกส์ ในประเทศและระหว่างประเทศเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ของประเทศไทย

1.2 ประเภทอุตสาหกรรมที่เหมาะสมต่อการศึกษาวิจัย

การพัฒนาด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) ในระดับจุลภาค ได้แก่ กิจกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของผู้ประกอบการตามกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษารูปแบบการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) โดยเริ่มตั้งแต่ การวางแผนจนถึงการควบคุมการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศต่าง ๆ จากผู้ส่งมอบไปยังผู้ผลิต จนถึงลูกค้า การบริหารการจัดซื้อจัดจ้าง การจัดเก็บและควบคุมวัตถุดิบ/สินค้า และการจัดการคลังสินค้า มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะสามารถลดต้นทุน พัฒนาและควบคุมการผลิตให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีความเป็นพลวัตร ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่ความเข้มแข็งอย่างยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรม และสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันในการปรับปรุงประสิทธิภาพและผลิตภาพ (Productivity) ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมภาคอุตสาหกรรมให้มีความเจริญเติบโตและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

จากสภาวการณ์ในปัจจุบัน ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อตอบสนองต่อความต้องการตลาดภายในประเทศและการส่งออกไปสู่ตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป น่าจะเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในการศึกษาวิจัย ในการพัฒนารูปแบบด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) เพื่อนำไปสู่ความเข้มแข็งอย่างยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมและสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันในการปรับปรุงประสิทธิภาพ และผลิตภาพ (Productivity) ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมภาคอุตสาหกรรมให้มีความเจริญเติบโตและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าส่งออกสำคัญของไทยปี 2549 พบว่า อาหารทะเลแปรรูปมีสัดส่วนการส่งออกมากที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูปมีหลากหลายประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นต้น เช่น การแช่เย็น แช่แข็ง และการตากแห้ง เป็นต้น และผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสำเร็จรูปบรรจุภาชนะต่าง ๆ เช่น กระป๋องหรือถุงพลาสติก เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2542 ประเทศที่มีปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารทะเลมากที่สุด ได้แก่ จีน คิดเป็น 1 ใน 3 (ร้อยละ 32.9) ของปริมาณการผลิตของโลก มีจำนวนการ

ผลิต 41.5 ล้านเมตริกตัน รองลงมา ได้แก่ เปรู ญี่ปุ่น อินเดีย และชิลี มีสัดส่วนการผลิต คิดเป็นร้อยละ 6.7, 4.7, 4.2 และ 4.2 ตามลำดับ และมีปริมาณการผลิต 8.4, 5.9, 5.3 และ 5.3 ล้านเมตริกตัน ตามลำดับ ขณะที่ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตเป็นอันดับ 9 คิดเป็นสัดส่วนการผลิตร้อยละ 2.9

ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลและอาหารทะเลแปรรูปเป็นสินค้าอุตสาหกรรมอาหารที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นอันดับหนึ่ง โดยมีอัตราส่วนในมูลค่าการส่งออกในอุตสาหกรรมอาหาร ร้อยละ 40.08 ก่อให้เกิดการสร้างงานให้กับระบบเศรษฐกิจ จากการพิจารณาเฉพาะในส่วนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารทะเลและอาหารทะเลแปรรูปที่อยู่ในรูปโรงงานมีการจ้างงานสูงถึง 102,975 คน โดยมีโรงงานจำนวน 548 โรงงาน และก่อให้เกิดการลงทุนประมาณ 20,451.3 ล้านบาท (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2544) และหากมองในแง่ของการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ GDP อยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 2 ของ GDP

ตลาดส่งออกอาหารที่สำคัญของไทยที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุดได้แก่ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น จากการวิเคราะห์ พบว่า การส่งออกอาหารของไทยไปยังสหรัฐอเมริกาในปี 2549 มีปริมาณ 1.366 ล้านตัน ขยายตัวได้ร้อยละ 4.5 เพิ่มขึ้นจากตัวเลขในปี 2548 ที่คาดการณ์ว่าจะมีปริมาณส่ง ออก 1.307 ล้านตัน สำหรับมูลค่าส่งออกในปี 2549 ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.1 จากปี 2548

สินค้าในอุตสาหกรรมอาหารที่เป็นสินค้าหลักที่ส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา ได้แก่ กุ้ง เป็นสินค้าอาหารที่สำคัญที่สุดในการสร้างรายได้เข้าประเทศ จากตลาดนี้ สามารถส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีมูลค่าส่งออกคิดเป็นเกือบร้อยละ 50 ของรายได้จากตลาดรวม ทูน่าแปรรูป จากที่เคยเป็นสินค้าที่มีสัดส่วนส่งออกเป็นอันดับที่ 3 รองจากผลไม้แปรรูป ในปี 2549 เลื่อนขึ้นมาอยู่ในอันดับที่ 2 มีสัดส่วนมูลค่าส่งออกร้อยละ 13 ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.1 ผลไม้แปรรูป มีสัดส่วนมูลค่าส่งออกร้อยละ 12 ขยายตัวในอัตราร้อยละ 19.7 ข้าว มีมูลค่าส่งออก ร้อยละ 7

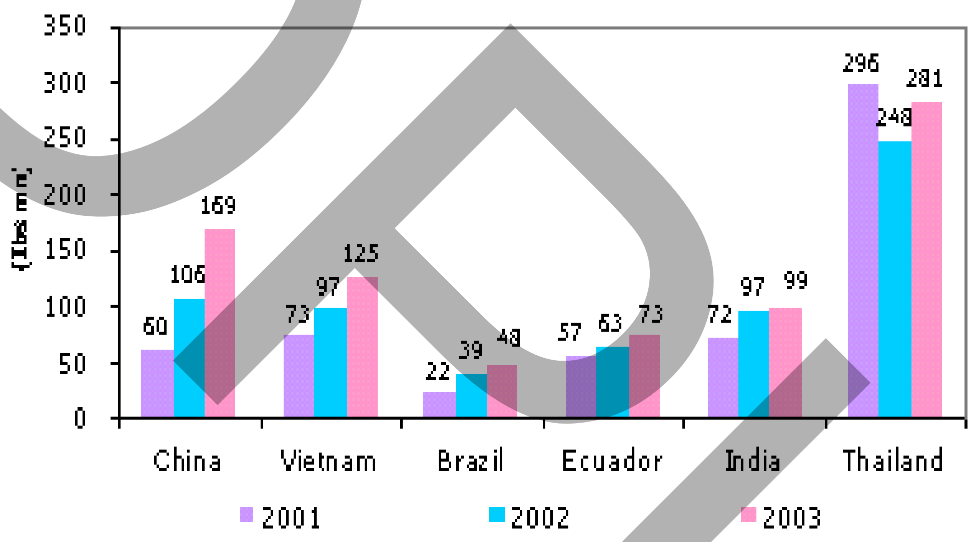
โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์อาหารทะเลและอาหารทะเลแปรรูป โดยส่วนใหญ่หรือประมาณร้อยละ 42 อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ร้อยละ 31 อยู่ในภาคใต้ และร้อยละ 15 และ 12 อยู่ในภาคตะวันออก และภาคกลาง ตามลำดับ ทั้งนี้โรงงานส่วนมากจะทำการผลิตสินค้าที่มีลักษณะเกี่ยวเนื่องหรือคล้ายคลึงกัน เช่น โรงงานผลิตกุ้งแช่เย็นทำการผลิตกุ้งแช่แข็งและผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มอื่นๆ เช่น ติ่มซัม เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลและอาหารทะเลแปรรูปที่สำคัญ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากกุ้ง ได้แก่ กุ้งแช่เย็นแช่แข็ง/กระป๋อง และกุ้งแปรรูปอื่น ๆ ขนาดของโรงงานอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็ง กุ้งแปรรูป และกุ้งกระป๋องมีทั้งขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ ในช่วงต้นของปี พ.ศ. 2545 มีโรงงานผลิตจำนวน 150 โรงงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2545) ใช้เงินลงทุนประมาณ 11,922 ล้านบาท มีการจ้าง

DPU

งานประมาณ 54,281 คน และก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องและที่เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำ เช่น อุตสาหกรรมห้องเย็น อุตสาหกรรมแกะเปลือกกุ้ง อุตสาหกรรมต้มกุ้ง และอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นอาหารปรุงสำเร็จ เป็นต้น ก่อให้เกิดอุปสงค์ต่อการจ้างงานอีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูปจึงเป็นประเภทอุตสาหกรรมอาหารที่เหมาะสมต่อการศึกษาและวิเคราะห์ในกิจกรรมศึกษารูปแบบโลจิสติกส์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและผลิตภาพของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมเป้าหมาย

ปริมาณกุ้งนำเข้าประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงปี 2544 - 2546



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงการนำเข้ากุ้งในประเทศสหรัฐอเมริกาของประเทศผู้ส่งออกสำคัญ

โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนแรก คือ การศึกษาและการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย(Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ

ส่วนที่สอง คือ การจัดทำแผนภาพ เพื่อแสดงให้เห็นการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบในแต่ละกิจกรรมที่เป็นอยู่ ตั้งแต่กิจกรรมต้นน้ำ (โรงเพาะฟัก) กิจกรรมกลางน้ำ (ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ) และกิจกรรมปลายน้ำ (โรงงานแปรรูป)

ส่วนที่สาม คือ การนำหลักการด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งแปรรูป เพื่อใช้วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานและเสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อ

เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโซ่อุปทานให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาการศึกษา

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไปของงานวิจัยนี้คือ

1.3.1 ศึกษาและการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ

1.3.2 การสร้างแบบจำลองสภาพปัจจุบันของโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการแปรรูปสินค้า และการเขียนแผนภาพกระบวนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน โดยการสร้างแผนภาพของกระบวนจำแนก ตามกิจกรรม (Process Activity Mapping) ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งระหว่างองค์กรและภายนอกองค์กร ที่เป็นกรณีศึกษา

1.3.3 นำหลักการด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มาประยุกต์ใช้ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง เพื่อใช้วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานระหว่างการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการแปรรูปสินค้า และเสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโซ่อุปทานให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ จะศึกษาเฉพาะโซ่อุปทานของ อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป (แปรรูปกุ้ง)เท่านั้น โดยกำหนดให้โรงเพาะฟักลูกกุ้งเป็นกิจกรรมต้นน้ำ ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อเป็นกิจกรรมกลางน้ำและโรงงานแปรรูปเป็นกิจกรรมปลายน้ำ

1.4.2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ จะทำเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน 2550- เดือนมีนาคม 2551

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

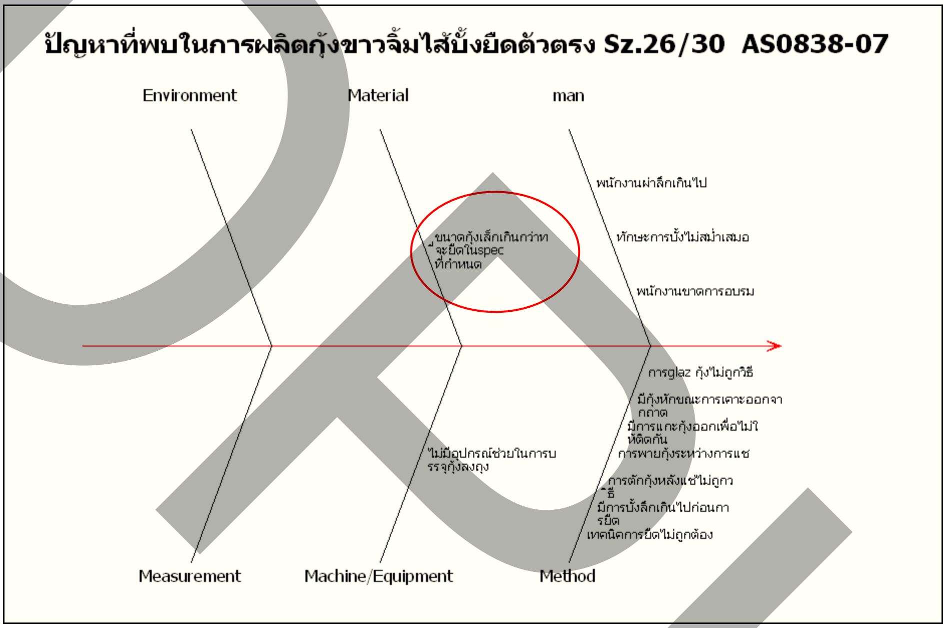
1.5.1 สำรวจและศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้านการวางแผน (Plan) การจัดซื้อ/จัดหา (Source) การผลิต (Make) และการส่งมอบ(Delivery) ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อจัดจำหน่าย พร้อมนำเสนอแนวทางที่ต้องการจะปรับปรุงและออกแบบกิจกรรมที่ควรจะเป็น โดยมุ่งเน้นในประเด็นการเชื่อมโยงของกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ เวลา ความสามารถในการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

1.5.3 การศึกษานี้เป็นการหาวิธีการการแก้ไขปัญหาหลักของโรงงาน ได้แก่ ปัญหาขนาดและคุณภาพกุ้งไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดปัญหา ดังนี้

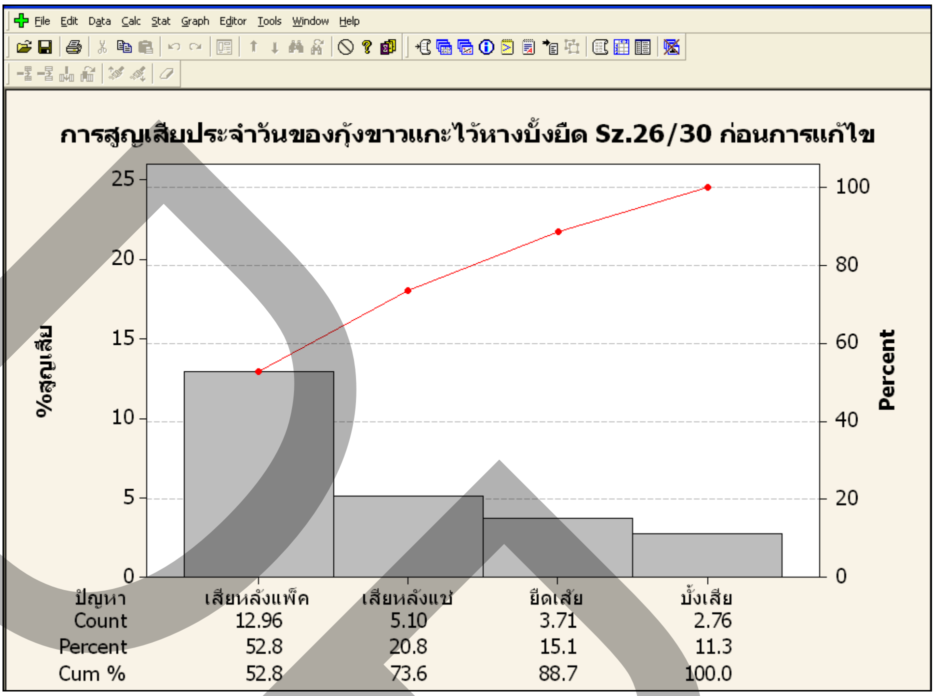
1.5.3.1 ปัญหาความล่าช้าในการผลิต 27 %

1.5.3.2 ปัญหาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากวัตถุดิบมีขนาดไม่ตรงตามที่กำหนด ประมาณ 60 % ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 1.2



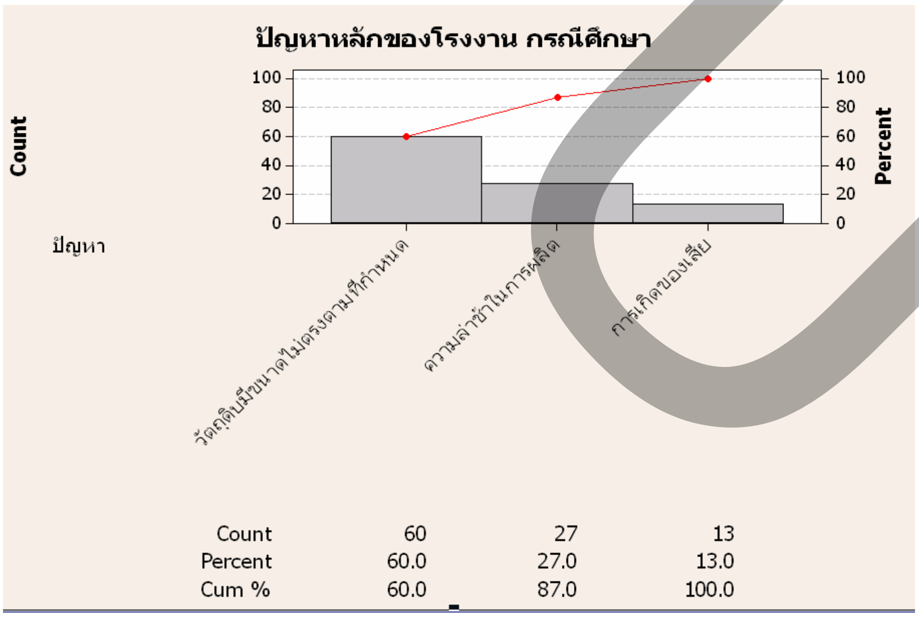
ภาพที่ 1.2 แสดงปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบมีขนาดไม่ตรงตามที่กำหนด โดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ

1.5.3.3 ปัญหาการเกิดของเสีย ปัจจุบันมีเปอร์เซ็นต์ของเสียประมาณ 13 % ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปในภาพรวมได้ ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 แสดงภาพรวมของปัญหาของโรงงาน กรณีศึกษา โดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ

โดยพบว่า ปัญหาของโรงงานส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เกิดจากไม่มีขนาดกุ้งที่ต้องการ และปัจจัยในเรื่องขนาดของกุ้ง(size)ที่เป็นวัตถุดิบนั้น เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะสร้างความสำเร็จ ในธุรกิจอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์กุ้ง อย่างไรก็ตามขนาดของกุ้งที่นำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นและคุณภาพของลูกกุ้งที่จะนำมาปล่อยเลี้ยง นับว่ามีความสำคัญ ไม่น้อยกว่าการจัดการ ในด้านอื่นๆ ดังนั้นในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการเลือกคัดสรรลูกกุ้งที่มีคุณภาพ ด้วยวิธี การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งเพื่อการหาและกำหนดขนาดของกุ้งในส่วนการแปรรูป ซึ่งการเลือกและการคัดสรรลูกกุ้งที่ดีและมีคุณภาพเป็นการเพิ่มโอกาสที่เกษตรกรจะเลี้ยงได้ผลผลิตที่ดีและได้ขนาดตามเป้าหมายที่วางไว้สูง ก่อให้เกิดจำนวนงานล่าช้าทำให้ไม่สามารถส่งของให้ลูกค้าได้ตรงตามเวลา โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากไม่มีขนาดของกุ้ง(size)ที่เป็นวัตถุดิบตามที่กำหนด จึงไม่สามารถทำงานได้ทันกับปริมาณการสั่งซื้อ

โดยนำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์และเสนอแนวทางการแก้ไขโดยได้ตัวชี้วัดต่างๆ ดังนี้

1. ตัวชี้วัดในด้าน Cost Efficiency ได้แก่ การลดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า
2. ตัวชี้วัดในด้าน Reliability and Security ได้แก่ ความสามารถในการรับรองเวลาและคุณภาพของสินค้า/บริการ
3. ตัวชี้วัดในด้าน Responsiveness ได้แก่ ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา

1.5.4 คัดเลือกกรณีศึกษาของอุตสาหกรรมบริษัทผู้ผลิตกุ้งแปรรูปต้นแบบ (Best Practice) 1 กรณีศึกษา(กิจกรรมปลายน้ำ) โดยใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก จากส่วน การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การส่งมอบ (Delivery) และ การส่งคืนสินค้ากลับ (Return) ในประเด็นสำคัญดังนี้ วิธีการหาความต้องการปริมาณกุ้ง วิธีการวางแผนในการจัดหากุ้งวัตถุดิบ วิธีการบริหารจัดการ contract farm (ถ้ามี) ขั้นตอนการจัดหากุ้งวัตถุดิบ การวางแผนการผลิตกุ้งและแปรรูป การผลิตและควบคุมคุณภาพกุ้งและการแปรรูป การควบคุมสินค้าคงคลัง การจัดส่ง และวิธีการปฏิบัติเมื่อสินค้าถูกส่งกลับ รวมถึงการสัมภาษณ์กลุ่มโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องตั้งแต่โรงเพาะฟักลูกกุ้ง(กิจกรรมต้นน้ำ)และฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ(กิจกรรมกลางน้ำ) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโซ่อุปทานให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

1.5.5 วิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลที่ได้

1.5.6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

DPU

1.5.7 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้สูตรในการพยากรณ์หาขนาดกุ้ง เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ

1.6.2 ทราบถึงภาพรวมของสถานการณ์ในปัจจุบันที่เกิดขึ้นของการบริหารจัดการโซ่อุปทาน ตั้งแต่โรงเพาะฟักลูกกุ้งจนถึงโรงงานแปรรูปกุ้ง

1.6.3 ทำให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าตามรูปแบบ จำนวนที่ต้องการและความสามารถในการจัดส่งสินค้าได้ทันกำหนดเวลา

1.6.4 ทำให้สามารถจัดการการผลิตให้มีประสิทธิภาพตามรูปแบบและจำนวนสินค้าที่หลากหลาย รวมถึงแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง

1.6.4 เป็นต้นแบบการบริหารจัดการโซ่อุปทานสำหรับการประยุกต์ใช้ทฤษฎีและหลักการของการวางแผนความต้องการในอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ต่อไป

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

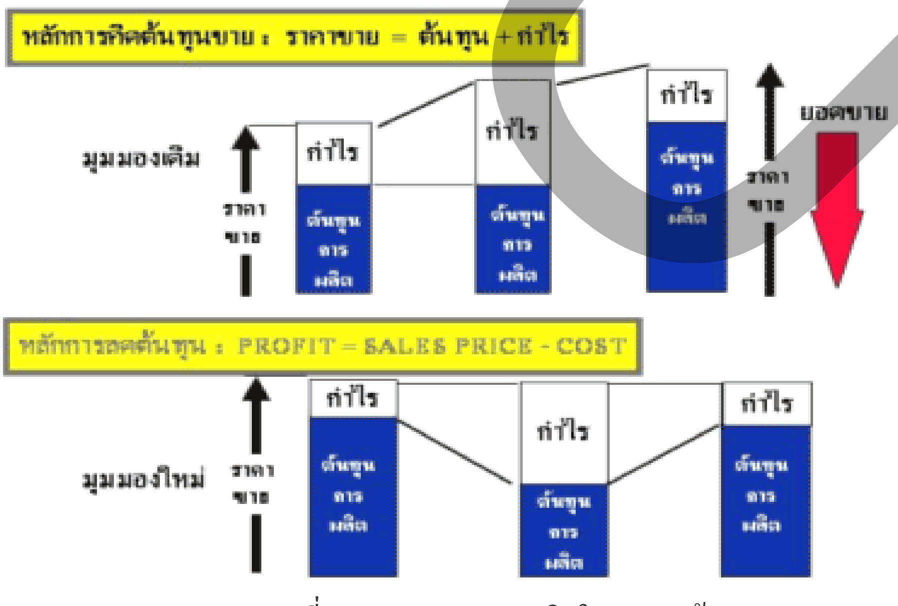
ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) และการนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาใช้ในการลดต้นทุน และการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินงานเกิดความคล่องตัว และมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และเพื่อประโยชน์โดยรวมของทุกฝ่ายในบริษัท / องค์การ รวมทั้งงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมกุ้ง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 หลักการเบื้องต้น

ภาพที่ 2.1 แสดงภาพรวมของอุตสาหกรรมกุ้ง

อุตสาหกรรมกุ้งของประเทศไทยจัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศและผลิตเพื่อส่งออก ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรไทยมีความชำนาญในการเพาะเลี้ยง มีความก้าวหน้าทางวิชาการล้ำหน้ากว่าประเทศเพื่อนบ้าน รวมทั้งมีแรงงานที่มีคุณภาพ แต่โครงสร้างทางการผลิตโดยเฉพาะกุ้งได้เริ่มเปลี่ยนแปลงไป กุ้งต่างๆ ซึ่งเคยส่งออกเป็นอันดับที่ 1 ของโลกติดต่อกันนับ 10 ปี กลับมีผลผลิตที่ลดลง เนื่องจากมีปัญหาความสลับซับซ้อนตั้งแต่การเพาะเลี้ยง กระบวนการผลิต การซื้อขาย รวมถึงการส่งออก โดยที่แต่ละส่วนขาดการประสานเชื่อมโยงและการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทั้งในแง่ข้อมูลข่าวสารทางธุรกิจ และการไหลของสินค้าในส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สภาวะการส่งออกถดถอย ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับสถานการณ์การแข่งขันที่มีความรุนแรงมากกับคู่แข่งอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศจีน อินโดนีเซีย เวียดนาม อินเดีย และกลุ่มประเทศลาตินอเมริกา ทั้งทางด้านต้นทุนของคู่แข่งที่มีแนวโน้มถูกกว่า คุณภาพของสินค้า ความสามารถในการตอบสนองต่อตลาดที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีการขยายผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลักดันให้มีการนำเข้ากุ้งจากประเทศเพื่อนบ้านในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น ก่อให้เกิดภาวะราคากุ้งตกต่ำตามมา ด้วยสภาพภาวะเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงในปัจจุบันได้ช่วยตอกย้ำและพิสูจน์ว่า องค์กรที่เปลี่ยนทัศนะและรูปแบบการบริหารกระบวนการ แบบทุ่มการผลิต เพื่อประหยัดแรงงาน ลดการเปลี่ยนงานบ่อยๆ นั้นมันล้าสมัยไปแล้ว การแข่งขันเพื่อความอยู่รอดในปัจจุบันที่มีรูปแบบเฉพาะตัวที่ช่วยหล่อหลอมการบริหารและการจัดการในกระบวนการด้านการบริหารการผลิต เพื่อความคล่องตัว, กระชับ, ฉับไว ต่อการเปลี่ยนแปลงทางการตลาด เพื่อสร้างกำไรสูงสุด จึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง หากพิจารณา จากภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงแนวคิดในการลดต้นทุน

จะพบว่า ท่ามกลางภาวะของการแข่งขันในทุกวันนี้การรักษาผลกำไรโดยการตั้งราคาขายให้สูงนั้นทำได้ยากมาก เพราะปัจจุบันโลกอยู่ในยุคที่มีการแข่งขันทั้งทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านราคานั้นเกิดการแข่งขันอย่างรุนแรง หนทางนี้จึงเหลือเพียงการลดต้นทุนการผลิต ที่สูญเปล่าให้ต่ำลง โดยการตัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการให้มากที่สุดหรือการทำให้กระบวนการต่างๆมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน (Plan) การจัดซื้อจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และข้อมูลย้อนกลับ (Return)เพื่อตอบสนองความต้องการในสินค้าและบริการให้กับลูกค้าได้อย่างทันเวลาที่ลูกค้ากำหนด ด้วยราคาที่สามารถแข่งขันได้

ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานเกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและเพื่อประโยชน์โดยรวมของทุกฝ่ายในบริษัท/องค์การ และระหว่างบริษัท/องค์การ การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) จึงเป็นทางเลือกหรือแนวทางในการดำเนินการเพื่อให้เกิดกระบวนการอย่างเป็นระบบในการวางแผน (Plan) การจัดซื้อจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และข้อมูลย้อนกลับ (Return) โดยเริ่มจากการจัดการให้วัตถุดิบ สินค้า และบริการเคลื่อนย้ายจากต้นทางไปยังผู้บริโภค ซึ่งอยู่ปลายทางได้อย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และเพื่อประโยชน์โดยรวมของทุกฝ่าย การนำการจัดการโซ่อปุทานมาใช้จริง จำเป็นต้องบูรณาการกันตั้งแต่การจัดการโซ่อุปทานที่อยู่ภายนอกองค์กร (External Supply Chain Management) และการจัดการโซ่อุปทานที่อยู่ภายในองค์กร (Internal Supply Chain Management) ด้วยระบบการจัดการฐานข้อมูลร่วมกัน และ e-Business ซึ่งเป็นระบบการ วางแผนร่วมกันระหว่างองค์การที่เป็นคู่ค้าทั้งในและนอกโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้เกิดการตัดสินใจเป็นไปในแนวทางเดียวกัน รวมทั้งเกิดการประสานสอดคล้องกันของทุกฝ่ายทำให้สามารถ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น ด้วยต้นทุนที่ต่ำลง ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 แสดงเป้าประสงค์ของการพัฒนาโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม

2.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.2.1 การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics & Supply Chain Management)

"Supply Chain Management (SCM) is the integration and management of supply chain organizations and activities through cooperative organizational relationships, effective business processes, and high levels of information sharing to create high-performing value systems that provide member organizations a sustainable competitive advantage." (คำนิยามของ Supply Chain โดย Robert B. Handfield & Ernest L. Nichols, Jr.)

จากคำนิยามข้างต้น อาจให้ความหมายของ Supply Chain Management ว่า เป็นการจัดการกระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุปทานของสินค้าและบริการ โดยการปฏิสัมพันธ์จะมีลักษณะเชิงบูรณาการ โดยมีเป้าหมายในการที่จะสร้างมูลค่าเพิ่ม และสนองตอบต่อความต้องการของตลาด, การผลิต, การกระจายและการส่งมอบสินค้าและรวมถึงการสื่อสารสนเทศของข้อมูลและข่าวสาร โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะลดต้นทุนรวมของธุรกิจและเพิ่มศักยภาพของการแข่งขัน เห็นได้ว่าการจัดการเกี่ยวข้องกับ Supply Chain กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับความร่วมมือทางธุรกิจตั้งแต่แหล่งของวัตถุดิบต้นน้ำ (Up stream Source) จนถึงการส่งมอบสินค้าและบริการปลายน้ำ (Down stream Customers) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ จะครอบคลุมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบกระบวนการส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาดและการผลิต รวมถึงกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าจนถึงมือผู้ต้องการสินค้า ทั้งนี้ กระบวนการต่างๆ จะมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของบูรณาการ โดยมุ่งที่จะลดต้นทุนรวมและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการ อันนำมาซึ่งความสามารถในการแข่งขันที่เหนือกว่า

ทั้งนี้ ภารกิจที่สำคัญของ Supply Chain Management หรือการจัดการห่วงโซอุปทาน จึงเป็นการจัดลำดับของกระบวนการทั้งหมดในเรื่องประสิทธิผลเชิงต้นทุน และผลตอบแทนทางธุรกิจที่มีต่อการสร้างความพอใจให้กับลูกค้า โดยเริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อ (Procurement) การผลิต (Manufacturing) การจัดเก็บ (Storage) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) การจัดจำหน่าย (Distribution) และการขนส่ง (Transportation) ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้จะจัดระบบให้ประสานกันอย่างคล่องตัว และไม่ได้ครอบคลุมเฉพาะหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กรเท่านั้น แต่ที่สำคัญจะสร้างความสัมพันธ์เชื่อมต่อกับองค์กรอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้จัดหาวัตถุดิบ/สินค้า (Suppliers) บริษัทผู้ผลิต (Manufactures) บริษัทผู้จำหน่าย (Distribution) รวมถึงลูกค้าของบริษัท จึงเป็นการเชื่อมโยงกระบวนการดำเนินธุรกิจทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้องด้วยกันเป็นห่วงโซ่หรือเครือข่ายให้เกิดการประสานงานกันอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า/บริการ สร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า แต่ละหน่วยงานจึงมีความเกี่ยวเนื่องกันเหมือนห่วงโซ่ โดยที่

ในห่วงโซ่อุปทานนั้นข้อมูลต่างๆ จะมีการแชร์หรือแจ้งและแบ่งสรรให้ทุกแผนก / ทุกหน่วยงานในระบบรับทราบและใช้งาน ทำให้หน่วยงานแต่ละหน่วยงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวความคิดเรื่องการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management หรือ SCM) นี้ได้มีการพัฒนาขึ้นมานานกว่า 10 ปี เพราะองค์กรต่างๆ ได้ตระหนักว่า การมุ่งเน้นจุดสนใจไปที่กระบวนการสร้างมูลค่าของผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวจากผู้จัดส่งสินค้าและลูกค้าเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ ต้องมีการจัดการประสานร่วมมือกัน เพื่อโอกาสสูงสุดในการพัฒนาการให้บริการและลดค่าใช้จ่ายโดยรวมของธุรกิจ ดังนั้นกล่าวได้ว่า การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management หรือ SCM) คือกลยุทธ์ทางธุรกิจของการร่วมมือกันทั้งภายในองค์กรและนอกองค์กรหรือหุ้นส่วนทางการค้าในโซ่อุปทาน ในการร่วมกันสร้างพันธกิจในการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด กำหนดรูปแบบการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่เน้นกระบวนการเพื่อความคล่องตัวของการจัดจำหน่ายสินค้าและบริการ ผนวกกับ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ จะเป็นปัจจัยกระตุ้นให้มีความเชื่อมต่อทั้งในด้านข้อมูลข่าวสาร (Value Transparencies and Democratization of Information) ที่สามารถแสวงหาข้อมูลข่าวสารได้ด้วยตนเอง (Self Generated)และการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ลูกค้ามากขึ้นด้วยต้นทุนและค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ส่วนการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics management) ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการโซ่อุปทาน รวมตั้งแต่กระบวนการวางแผน การดำเนินการ การควบคุมประสิทธิภาพและประสิทธิผล การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บสินค้า การบริการ และสารสนเทศจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการใช้งาน โดยที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค (The Council of Logistics Management, CLM) การจัดการโลจิสติกส์จะเน้นไปที่การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมตั้งแต่ขั้นตอนในการจัดหาวัตถุดิบ (Raw Material) สินค้า (Goods) และบริการ (Services) การเคลื่อนย้ายจากต้นทาง (Source of Origin) ไปยังผู้บริโภคปลายทาง (Final Destination) ได้ทันเวลา (Just in Time) และมีประสิทธิภาพ โดยมีการสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ และติดตั้งซอฟท์แวร์ที่ทันสมัยเพื่อช่วยในการบริหารจัดการ ดังภาพที่ 4

นอกจากนี้ การเคลื่อนย้ายสินค้าในความหมายของโลจิสติกส์ยังครอบคลุมถึงการขนส่งสินค้า (Cargoes Carriage) การเก็บรักษาสินค้า (Warehousing) และการกระจายสินค้า (Cargoes Distribution) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ (Procurement) และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการคาดคะเนของตลาด (Market Predict) โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือ

1) ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า (Speed Delivery)

2) การไหลลื่นของสินค้า (Physical Flow)

3) การไหลลื่นของข้อมูลข่าวสาร (Information Flow)

4) การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added)

5) การลดต้นทุนการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้า การดูแลและขนส่งสินค้า (Cargo Handling & Carriage Cost)

วิทยา สุหฤทดำรง (2548 : 44) กล่าวว่า มี 5 ปัจจัยที่ผลักดันสมรรถนะของโซ่อุปทาน สามารถมองปัจจัยผลักดันเหล่านี้ในรูปของตัวแปร (Parameter) ของการออกแบบ หรือ นโยบายที่มีข้อกำหนดถึงรูปร่างและขีดความสามารถของโซ่อุปทานได้ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ถูกสร้างขึ้นจากการกำหนดนโยบายเหล่านั้น โซ่อุปทานเริ่มทำงานตามหน้าที่ของตนเอง โดยการปฏิบัติงานตามปกติทั่วไป "หัวใจ" ณ แกนกลางของทุกๆ โซ่อุปทาน เพื่อทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งถึงการดำเนินงานต่างๆ ดังกล่าว และความสัมพันธ์ที่การดำเนินงานต่างๆ นั้นมีต่อกัน และกันเป็นอย่างไร เราสามารถใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model) หรือแบบจำลอง SCOR ซึ่งพัฒนาโดยสภาโซ่อุปทาน (Supply Chain Council Inc., 1150 Freeport Road, Pittsburgh , PA 15238, www.supply-chain.org) แบบจำลองนี้แบ่งการดำเนินงาน (operation) ออกเป็น 4 ประเภทในการจัดกลุ่มและอภิปรายเกี่ยวกับการดำเนินงานในโซ่อุปทานทั้งหมด คือ

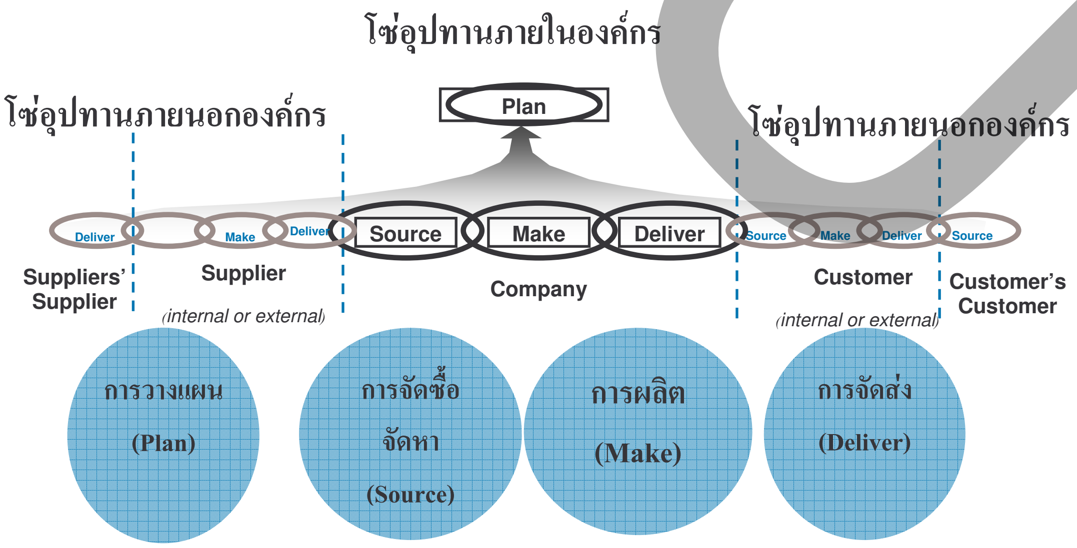
1) การวางแผน (Plan)

2) การจัดหา (Source)

3) การผลิต (Make)

4) การจัดส่ง (Deliver)

ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model)

1. การวางแผน (Plan)

พิชิต สุขเจริญพงษ์ (2549 : 13) กล่าวว่า การวางแผนเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการดำเนินการตลอดจนการวางนโยบายแผนงานและวิธีปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ การวางแผนเป็นการกำหนดแนวทางและแผนงานสำหรับอนาคต เช่น กำหนดว่าจะทำอะไร อย่างไร ที่ไหนและเมื่อไหร่ เป็นต้น

วิทยา สุหฤทดำรง (2548 : 49) กล่าวว่า การตัดสินใจทางด้านการจัดการโซ่อุปทานขึ้นอยู่กับผลการเก็งตลาดว่า ผลิตภัณฑ์ใดจะเป็นที่ต้องการ, ต้องการจำนวนเท่าไร? และต้องการเมื่อไร ? การพยากรณ์ปริมาณความต้องการของตลาดหรืออุปสงค์ (Demand) กลายเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนการทำงานภายในและการประสานงานกันในแต่ละส่วนของบริษัท เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

การพยากรณ์ทั้งหมดจะเกี่ยวกับ 4 ตัวแปรหลักที่เชื่อมโยงกัน เพื่อหาว่าสภาพตลาดน่าจะเป็นอย่างไร ตัวแปรเหล่านั้นคือ

1) อุปสงค์ หมายถึง ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่มีความเกี่ยวข้องกันในตลาดทั้งหมด

2) อุปทาน ถูกกำหนดจากจำนวนผู้ผลิตสินค้าและเวลาผลิตที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ ถ้ายิ่งมีผู้ผลิตมากรายและมีช่วงเวลาผลิตที่สั้นก็ยิ่งจะสามารถทำนายความผันแปรได้ แต่หากมีผู้จัดส่งวัตถุดิบน้อยรายหรือมีช่วงเวลาผลิตมากก็จะยิ่งเพิ่มความผันแปรในตลาดมากขึ้น

3) ลักษณะผลิตภัณฑ์ ครอบคลุมถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีอิทธิพลให้ลูกค้าเกิดความต้องการด้วย ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นสินค้าใหม่ และมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเหมือนกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่? หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่อิ่มตัวแล้วและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่เปลี่ยนแปลงเลยอย่างพวกสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity)

4) สภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน หมายถึง การเคลื่อนไหวของบริษัทและคู่แข่งขัน ส่วนแบ่งตลาดของบริษัทเป็นเท่าไร? บริษัทมีแนวโน้มส่วนแบ่งตลาดอย่างไร ตลาดโดยรวมจะเติบโตหรือถดถอย? อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการส่งเสริมการขายกับสงครามราคามีอิทธิพลต่อแนวโน้มของส่วนแบ่งตลาดสินค้า ดังนั้น การเก็งตลาดในอนาคตจึงต้องรวมปรากฏการณ์ทั้งสองในแผนการไว้ด้วย อีกทั้งควรพิจารณาถึงกรณีคู่แข่งขันเป็นฝ่ายเริ่มรายการส่งเสริมการขายและการแข่งขันทางด้านราคาก่อนด้วย

วิธีการพยากรณ์ทำได้โดยการใช้ 4 วิธีพื้นฐานตัวแปรหลักที่เชื่อมโยงกัน เพื่อหาว่าสภาพตลาดน่าจะเป็นอย่างไร ตัวแปรเหล่านั้นคือ

1) วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) เป็นวิธีการที่ขึ้นกับสัญชาตญาณหรือความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลเกี่ยวกับตลาด วิธีนี้จะเหมาะสมมากกับตลาดที่ยังมีประวัติข้อมูลไม่มาก เมื่อสินค้าใหม่วางตลาด เราก็สามารถทำนายได้โดยการเปรียบเทียบกับสินค้าอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน และสามารถทำนายได้โดยใช้ "กราฟเส้นโค้งที่เกี่ยวกับการยอมรับการผลิต" (Production Adoption Curve) ที่สะท้อนถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในตลาดประกอบการพยากรณ์

2) วิธีการเชิงเหตุผล (Causal Method) มีสมมติฐานว่า อุปสงค์หรือปริมาณความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นกับสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยทางการตลาด ตัวอย่างเช่น สินเชื่อเพื่อการพาณิชย์มักจะเกี่ยวพันอย่างใกล้ชิดกับอัตราดอกเบี้ย ดังนั้น หากคาดว่าอีกไม่นานอัตราดอกเบี้ยจะลดลง การพยากรณ์ยอดสินเชื่อก็จะใช้ความสัมพันธ์แบบเป็นเหตุและเป็นผลจากอัตราดอกเบี้ย ความสัมพันธ์แบบเหตุและผลที่สำคัญและยังคงเป็นอยู่ นั่นคืออุปสงค์และราคา โดยหากราคาลดลงก็เก็งได้เลยว่า อุปสงค์หรือปริมาณความต้องการสินค้าต้องเพิ่มขึ้น และถ้าราคาสูงขึ้นอุปสงค์ก็น่าจะลดลง

3) วิธีการแบบอนุกรมเวลา (Time Series Method) เป็นรูปแบบการคาดการณ์ที่ธรรมดาที่สุด โดยมีสมมติฐานว่า อุปสงค์ที่ผ่านมาในอดีตจัดเป็นปัจจัยบ่งชี้ที่ดีต่ออุปสงค์ในอนาคต วิธีนี้จะเหมาะสมที่สุดกับตลาดที่มีประวัติข้อมูลที่เชื่อถือได้ เป็นตลาดที่ไม่หวือหวา และมีอุปสงค์ในแต่ละปีที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ได้มีการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เพื่อคาดการณ์จากพื้นฐานข้อมูลอนุกรมเวลา เทคนิคทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวส่วนใหญ่จะมีอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูปเกี่ยวกับการคาดการณ์อยู่แล้ว เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) และการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

4) วิธีการจำลองสถานการณ์ เป็นวิธีการใช้เหตุผลกับวิธีการแบบอนุกรมเวลาผสมผสานกัน เพื่อเลียนแบบพฤติกรรมของผู้บริโภคภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันไป วิธีนี้สามารถใช้หาคำตอบได้หลายประการ เช่น หากราคาของสายผลิตภัณฑ์ลดต่ำลงแล้วจะมีผลกระทบต่อรายได้ของบริษัทอย่างไร? หรือหากคู่แข่งขันออกสินค้าใหม่เข้ามาแข่งขันหรือเปิดร้านค้าใกล้ๆ กับเราแล้ว ส่วนแบ่งตลาดของเราจะเป็นอย่างไร?

เมื่อทำการคาดการณ์ปริมาณความต้องการหรืออุปสงค์แล้ว จากนั้นก็ต้องจัดทำแผนเพื่อให้บริษัทสนองอุปสงค์ได้ตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งเรียกว่า การวางแผน "โดยรวม" (Aggregate Planning) โดยมีเป้าประสงค์ที่จะสนองความต้องการของตลาด เพื่อให้เกิดผลกำไรสูงสุดต่อบริษัท ทั้งนี้ การวางแผนจะต้องวางแผนในระดับ "ภาพรวม" มิใช่ที่ระดับ "หน่วยของการเก็บสต๊อค" (Stock Keeping Units : SKUs)

แผนงาน “โดยรวม” ที่ได้จะกลายเป็นขอบข่ายการทำงานที่ใช้ตัดสินใจด้านการผลิต สินค้าคงคลังและการกระจายสินค้าต่างๆ ในระยะสั้น ในการทำแผนงาน “โดยรวม” จะประกอบด้วย สามวิธีขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกทางเลือกระหว่างสามตัวแปร คือ

1) กำลังการผลิต ใช้กำลังผลิตให้พอดีกับอุปสงค์ สำหรับวิธีนี้ปริมาณของกำลังผลิตทั้งหมดจะต้องพอดีกับระดับปริมาณความต้องการหรืออุปสงค์ เพื่อใช้ความสามารถการผลิตให้ได้ 100% ตลอดเวลา

2) ระดับการใช้กำลังผลิต ปรับการใช้กำลังผลิตรวมที่มีหลายระดับให้พอดีกับอุปสงค์ ใช้ได้ในกรณีที่กำลังผลิตล้นและหากโรงงานมิได้ทำงานแบบ “ตลอดเวลา – ทุกวัน” การเพิ่ม/ลดกำลังผลิตอาจทำให้อุปสงค์ของตลาดเปลี่ยนแปลงได้ แต่ทั้งนี้สามารถ “คง” จำนวนแรงงานให้อยู่ในอัตราคงที่ได้ และวางแผนการทำงานให้ยืดหยุ่นได้ และทำงานล่วงเวลาให้พอดีกับอัตราการผลิต ซึ่งส่งผลให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำ และระดับเฉลี่ยของการใช้กำลังผลิตให้เกิดประโยชน์ก็ต่ำลงกว่าเดิมด้วย วิธีนี้ควรใช้เมื่อต้นทุนของการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงและต้นทุนกำลังผลิตที่มีอยู่เกินค่อนข้างต่ำ

3) ระดับสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ ใช้สินค้าคงคลังและสินค้าค้างส่งให้พอดีกับอุปสงค์ เหมาะสำหรับการทำให้กำลังผลิตของเครื่องจักร, แรงงาน ตลอดจนผลผลิตมีอัตราคงที่ การผลิตของวิธีการนี้จะไม่ตรงกับอุปสงค์ เนื่องจากจะเก็บเป็นสินค้าคงคลังในช่วงที่ตลาดมีอุปสงค์ต่ำ เพื่อสำรองเผื่ออุปสงค์ในอนาคต หรือยอมใช้สินค้าคงคลังจนมีประมาณน้อยๆ แล้วจึงค่อยๆ ผลิตตามคำสั่งซื้อที่ตกค้างในภายหลัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากกำลังผลิตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น ลดต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงกำลังผลิตได้มากกว่า แต่ก็ก่อให้เกิดสินค้าคงคลังและสินค้าค้างส่งจำนวนมากได้หากอุปสงค์ผันผวน วิธีนี้จึงควรนำมาใช้เมื่อต้นทุนของกำลังผลิตและการเปลี่ยนแปลงกำลังผลิตสูง แต่ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังและสินค้าค้างส่งค่อนข้างต่ำ

2. การจัดซื้อ/จัดหา (Source)

Business Research Center (2550 : หลักสูตรการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการจัดการการจัดซื้อขั้นสูง (Advanced Purchasing Management) ระบุว่าในสหัสวรรษใหม่เป็นยุคเศรษฐกิจใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง และแข่งขันอย่างรุนแรงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับนานาชาติทั่วโลก ในด้านนวัตกรรมใหม่ (Innovation) คุณภาพสินค้า (Product Quality) ราคา (Price) และบริการ(Service) การจัดการการจัดซื้อขั้นสูง (Advanced Purchasing Management: APM) ถือเป็นกลยุทธ์ใหม่ที่นิยมใช้กันทั่วโลกเพื่อเพิ่มผลิตภาพ(Productivity) ลดต้นทุน (Cost Reduction) และเพิ่มคุณค่า (Value Added) ของธุรกิจ ด้วยการจัดการความสัมพันธ์ผู้ค้า (Supplier Relationship Management) และเทคนิคการจัดซื้อ จัดหา จัดจ้าง ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในอันที่จะได้มาซึ่งพัสดุและ

บริการที่มีคุณภาพถูกต้อง (Right Quality) ราคาที่เหมาะสม (Right Price) จำนวนที่ถูกต้อง (Right Quantity) ในเวลาที่ถูกต้อง (Right Time) จัดส่งมายังสถานที่ที่ถูกต้อง (Right Place) จากแหล่งซื้อที่ถูกต้อง (Right Source) และบริการที่ประทับใจ (Right Service) การสัมมนาครั้งนี้ท่านจะได้รับทราบถึงศาสตร์และศิลป์ของ APM ระดับสากลที่สามารถที่สามารถนำเอาองค์ความรู้และเทคนิคไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในองค์การให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

วิทยา สุหฤทดำรง (2548 : 63) กล่าวว่า หน้าที่หลักในอดีตของผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ คือการ "กดราคา" ผู้จัดส่งวัตถุดิบเพื่อซื้อสินค้าให้ได้ถูกที่สุดเท่าที่จะสามารถหาได้ ปัจจุบันหน้าที่นี้ก็ยังเป็นหน้าที่สำคัญ แต่ก็มีหน้าที่อื่นๆ ด้วยที่นับวันทวีความสำคัญไม่แพ้กัน เนื่องจากหน้าที่การจัดซื้อ (Purchasing) ในปัจจุบันได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของหน้าที่ที่กว้างขวางขึ้นกว่าเดิมที่เรียกว่า "การจัดซื้อจัดหา" (Procurement) ทั้งนี้หน้าที่ของฝ่ายจักซื้อจัดหา สามารถแยกเป็น 5 ประเภทหลักๆ คือ

1) การจัดซื้อ (Purchasing) กิจกรรมที่ทำเป็นประจำ เกี่ยวข้องกับการออกใบสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งผลิตภัณฑ์มีอยู่ 2 ชนิดที่บริษัทจัดซื้อ ได้แก่ (1) วัตถุดิบเชิงกลยุทธ์ หรือวัตถุดิบทางตรงที่ต้องใช้ในการผลิตภัณฑ์ที่บริษัทขายให้แก่ลูกค้า (2) สินค้าทางอ้อมหรือสินค้า MRO (Maintenance, Repair และ Operations) ที่บริษัทใช้ในการดำเนินงานประจำวัน เรื่องท้าทายที่สุดในกระบวนการจัดซื้อที่เห็นได้ชัดคือ การติดต่อสื่อสารข้อมูลตามขั้นตอนอย่างถูกเวลา และไม่ผิดพลาด กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นงานประจำซ้ำๆ ที่ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน ซึ่งสามารถคาดการณ์และติดตามได้ง่าย

2) การจัดการกับการบริโภค หรือการหมดเปลือง (Consumption Management) การจัดหาที่มีประสิทธิภาพ จะเริ่มต้นด้วยข้อตอลงร่วมกันถึงประเภทและจำนวนของสินค้าที่จะต้องซื้อกันทั้งบริษัท รวมทั้งแต่ละหน่วยปฏิบัติการด้วย อีกทั้งต้องทำความตกลงร่วมกันถึงจำนวนของสินค้าประเภทใดว่าจะต้องสั่งซื้อจากใคร ณ ราคาเท่าใด สินค้าชนิดต่างกัน ณ จุดต่างๆ ภายในบริษัทควรจะกำหนดการคาดการณ์ระดับการบริโภคและทำการเปรียบเทียบกับการใช้จริง ถ้าการบริโภคจริงมากกว่าหรือน้อยกว่าที่คาดไว้อย่างเห็นได้ชัดก็ควรมีการแจ้งฝ่ายที่เกี่ยวข้องพิจารณา เพื่อสามารถสืบหาเหตุผลที่ทำให้เกิดขึ้นและทำการแก้ไขให้เหมาะสม การบริโภคมากกว่าประมาณการเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข และสะท้อนถึงการคาดการณ์ที่ไม่แม่นยำ ส่วนการบริโภคที่ต่ำกว่าประมาณการก็ชี้ให้เห็นถึงโอกาสที่ควรใช้ สะท้อนถึงการคาดการณ์ที่ไม่แม่นยำตั้งแต่เริ่ม

3) การคัดเลือกผู้ขาย (Vendor Selection) เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่กำหนดความสามารถในการจัดหาที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนแผนธุรกิจและรูปแบบการปฏิบัติการของบริษัท เนื่องจากสิ่งที่กำหนดขึ้นจะทำให้เข้าใจได้ถึงความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความสามารเข้าใจได้ถึง

ความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความสามารถผู้ขายได้อย่างลึกซึ้ง การประเมินคุณค่าของคุณภาพสินค้า , ระดับการบริการ, การจัดส่งแบบทันเวลา และการสนับสนุนทางด้านเทคนิคสามารถประเมินได้ในส่วนที่จำเป็นกับแผนธุรกิจกับรูปแบบการปฏิบัติการของบริษัทเท่านั้น เมื่อเข้าใจถึงสถานการณ์การจัดซื้อ ตลอดจนการสนองความต้องการของบริษัทเพื่อสนับสนุนแผนการทางธุรกิจและรูปแบบการปฏิบัติการได้แล้วก็จะคัดเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบที่มีทั้งความสามารถและในการบริการและสินค้าที่ต้องการได้ โดยทั่วไปบริษัทจะพยายามลดจำนวนผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ร่วมทำธุรกิจด้วย ทั้งนี้ วิธีดังกล่าวจะเป็นเพิ่มอำนาจการซื้อกับผู้จัดส่งวัตถุดิบที่น้อยรายได้ ทั้งจะทำให้บริษัทได้สินค้ามีราคาดีกว่าเมื่อสั่งซื้อสินค้าในปริมาณมากเป็นการตอบแทน

4) การเจรจาข้อตกลง (Contract Negotiation) เมื่อมีความต้องการเฉพาะแบบทางธุรกิจเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นสินค้าเฉพาะด้าน ตลอดจนถึงเรื่องของราคาและระดับบริการ ความต้องการเหล่านี้จำเป็นต้องเจรจาต่อรองกัน ผู้ขายเฉพาะรายที่อยู่ในรายชื่อผู้ขายที่คัดเลือกไว้ การเจรจาที่ง่ายที่สุดคือ การทำข้อตกลงสำหรับ “จัดซื้อสินค้าทางอ้อม” ซึ่งจะคัดเลือกจากผู้จัดส่งวัตถุดิบที่เสนอราคาถูกสุดมีคุณภาพตามที่ต้องการอย่างแท้จริง ทั้งสามารถให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคและให้การบริการที่สูงได้ด้วย

5) การบริหารสัญญา (Contract Management) เมื่อมีการทำสัญญาเรียบร้อยแล้วต้องการมีการวัดสมรรถนะผลงานของผู้ขายตามข้อตกลง เนื่องจากบริษัทเองก็พยายามลดจำนวนผู้จัดส่งวัตถุดิบหลักของตนเอง ดังนั้น สมรรถนะของผู้จัดส่งวัตถุดิบแต่ละรายที่เลือกมาจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ได้รับการเลือก อาจจะเป็นผู้จัดหาสินค้าทุกชนิด ที่บริษัทต้องการเพียงรายเดียว และถ้าไม่สามารถทำตามข้อตกลงที่สัญญาไว้ก็จะส่งผลเสียต่อกระบวนการผลิตที่ต้องใช้สินค้าจากผู้จัดหาวัตถุดิบเหล่านี้ บริษัทต้องสมารถวัดสมรรถนะผลงานของผู้จัดส่งวัตถุดิบ และให้ผู้จัดส่งวัตถุดิบรับผิดชอบต่อระดับบริการตามที่ได้ตกลงไว้ในสัญญา หากพบว่าผู้จัดส่งวัตถุดิบรายใดให้บริการต่ำกว่าข้อตอลงเป็นประจำแล้ว ก็ควรบอกกล่าวให้ทราบถึงข้อบกพร่องและขอให้จัดการดำเนินการให้ถูกต้อง

โดยสรุปวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดซื้อ ก็คือ

1) หาแหล่ง Supplier ใหม่ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับ Supplier ปัจจุบันเพื่อได้วัตถุดิบที่ราคาถูกและลดต้นทุนของสินค้า

2) มีการต่อรอง Supplier ปัจจุบันให้ได้ราคาวัตถุดิบถูกที่สุด

3) คุณภาพถูกต้องตรงตามความต้องการ

4) ส่งของได้ตรงเวลา

5) พยายามลด Lead Time ให้สั้นที่สุด

DPU

6) สามารถลดหรือเพิ่มจำนวนตามความต้องการ

7) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับ Supplier

3. การผลิต (Make)

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2545 : 1) กล่าวว่า การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา ถือจากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการการผลิตจะเป็นไปตามขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลง สภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปตามต้องการ เพื่อให้การผลิตบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการให้อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) และการผลผลิต (Output) ที่อาจจะเป็นสินค้าและบริการ ดังภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5 แสดงรูปแบบการผลิต

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นถือเป็นหัวใจของโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน โดยมีลักษณะของการผลิตดังนี้

1. ลักษณะการผลิตแบบดั้งเดิม (Traditional Manufacturing) เป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นจากความรู้สึกและประสบการณ์มาดำเนินการ ซึ่งระบบการผลิตแบบเดิมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะดังนี้

1.1 ตารางการผลิตขึ้นกับกับการคาดการณ์ (MPS depends on Forecast)

1.2 ผลิตเพื่อเก็บในสต็อก (Make to Stock)

1.3 ผลิตคราวละมากๆ (Maximize Production Batch)

1.4 ผังดำเนินการแยกตามแผนกและหน้าที่ (Functional Departments)

1.5 พื้นที่ในโรงงานใช้เป็นที่วางสินค้า (Shop floor for WIP Inventory)

1.6 สุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพ (Random Sampling Quality Control)

จากรูปแบบของระบบการผลิตแบบเดิมก่อให้เกิดผลผลิตต่ำ เสียค่าใช้จ่ายสูง การส่งมอบบ่อยครั้งไม่ทันเวลาและมีความยืดหยุ่นต่ำ

2. ลักษณะการผลิตแบบสมัยใหม่ (Advance Manufacturing) ระบบการผลิตแบบสมัยใหม่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะดังนี้

2.1 การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Manufacturing System "JIT") หมายถึง ทันเวลาพอดี ซึ่งเป็นปรัชญาการบริหารการผลิตที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท โตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น โดยมุ่งเน้นในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยการขจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ที่มีอยู่ในกระบวนการผลิตตามหลักที่ว่า การผลิตสิ่งที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการ และในเวลาที่ต้องการ องค์ประกอบหลายประการที่ต้องพัฒนาขึ้น เช่นการลดสินค้าคงคลัง (Inventory) และลดงานระหว่างผลิต (Work in Process) ลง การเปลี่ยนกระบวนการผลิตจากระบบดัน (Push-System) เป็นระบบดึง (Pull System) การกำหนดรอบเวลาการผลิตมาตรฐาน และการรักษาคุณภาพในทุกกระบวนการ องค์ประกอบเหล่านี้จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลง และสายการผลิตมีความยืดหยุ่น สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.2 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) คือ "ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยทำการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ของงาน และเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction)

2.3 Mass Customization เป็นการจัดการการผลิตที่ผสมผสานระหว่างแนวคิดการจัดการการผลิตแบบMass Production และ Craft Production ซึ่งการผลิตแบบMass Production จะเป็นแนวคิดที่เหมาะสมกับการผลิตในปริมาณมากและผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตที่มีความหลากหลายไม่มาก ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำ Craft Production เป็นการผลิตต้องอาศัยช่างผู้ชำนาญงาน ซึ่งมาตรฐานของงานจะขึ้นอยู่กับช่างแต่ละคนที่ทำการผลิตและจะมีแรงจูงใจในการทำงานมาจากความพอใจส่วนตัวในการที่จะสร้างสรรค์งานนั้น ซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์จะมีความแตกต่างหลากหลายและเป็นเอกลักษณ์ตามความต้องการของแต่ละบุคคล จากแนวคิดที่ผสมผสาน 2 แนวคิดนี้ จะนำไปสู่แนวคิดการจัดการการผลิตในลักษณะ Mass Customization ที่มุ่งนำเสนอสินค้าหรือบริการที่มีความหลากหลายได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามแนวคิดดังกล่าวนี้จะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์บางประเภทเท่านั้น และจะต้องมีระดับการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่มีความชัดเจนในรายละเอียดของตัวผลิตภัณฑ์ ส่วนในด้านการผลิตจะต้องมีส่วนที่จะต้องดำเนินการผลิตเพื่อสนองต่อคำสั่งซื้อเหล่านี้ ซึ่งต้องเป็นการผลิตที่มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามคำสั่งนั้นได้

2.4 Cellular Manufacturing วิทยา สุหฤทดำรง(2548 : 97) กล่าวว่า ในระบบการไหลนั้น ชิ้นงานที่ผลิตต้องเคลื่อนที่ไปแบบชิ้นต่อชิ้น (หรือเป็นชุดเล็กๆ) โดยตลอดทั้งกระบวนการ

การผลิต ต้องไม่จัดกลุ่มอุปกรณ์หรือเครื่องจักร โดยแบ่งออกเป็นประเภทๆ เช่น งานปั๊ม งานเชื่อม งานเจียร งานตัดเฉือนชิ้นงาน งานชุบสี ฯลฯ แต่จะจัดวางอุปกรณ์ตามที่จะช่วยลดความสูญเปล่าจากการขนส่งและก่อให้เกิดการไหลแบบต่อเนื่องที่ยั่งยืน

วิธีหนึ่งที่จะจัดการกับการไหลได้คือ การปรับแต่งจุดปฏิบัติงานภายในเซลล์การทำงานใหม่ เซลล์การทำงาน (Work Cell) คือ กลุ่มงานที่มีความบริบูรณ์ในตัวซึ่งประกอบด้วยการปฏิบัติงานที่เพิ่มคุณค่าหลายๆ อย่าง ภายในเซลล์จะมีการจัดเรียงอุปกรณ์และพนักงานตามลำดับของกระบวนการและรวมการปฏิบัติการที่จำเป็นทุกอย่างเข้าไว้ด้วยกันเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์หรือผลิตตามลำดับการผลิตหลักๆ ได้ครบสมบูรณ์ เมื่อจุดปฏิบัติงานได้รับการจัดเรียงภายในเซลล์แล้ว ผู้ปฏิบัติงานก็จะสามารถผลิตและขนถ่ายชิ้นงานได้ทีละ 1 ชิ้น ด้วยความปลอดภัยที่ดีขึ้น และใช้ความพยายามที่ลดลง

ข้อควรปฏิบัติเบื้องต้นในการวางแผนผังของเซลล์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1) จัดเรียงกระบวนการอย่างเป็นลำดับ

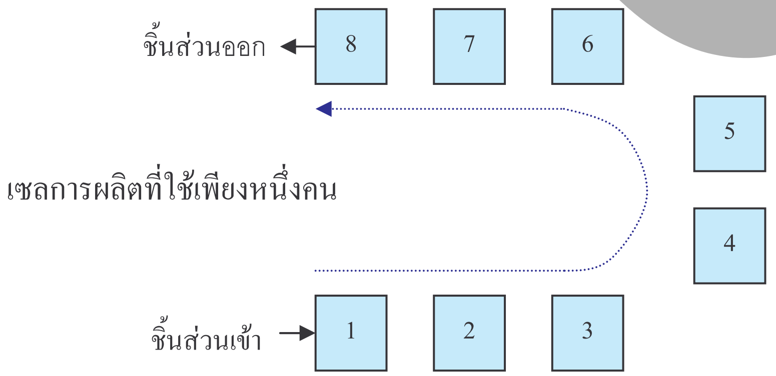
2) สร้างเซลล์ที่มีการไหลไปในทิศทวนเข็มนาฬิกา (เพื่อให้พนักงานสามารถใช้มือขวาในการทำกิจกรรมต่างๆ ในขณะที่ดำเนินงานภายในเซลล์)

3) วางตำแหน่งเครื่องจักรให้อยู่ใกล้ๆ กัน ในขณะที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยในเรื่องของการเคลื่อนย้ายวัสดุและมือภายในพื้นที่ที่เล็กลงด้วย

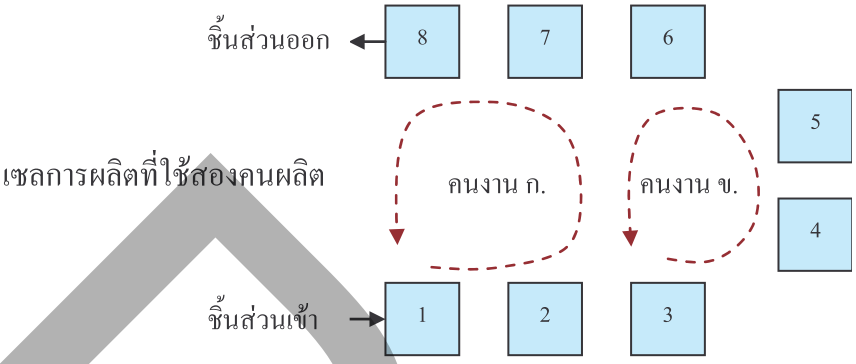
4) จัดวางจุดปฏิบัติงานสุดท้ายให้ใกล้กับจุดแรก

5) สร้างเซลล์การทำงานรูปตัว U หรือ C หรืออาจเป็นรูปตัว L, S หรือ V ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ ข้อจำกัด และทรัพยากรที่มีอยู่

จดจำปริมาณความต้องสินค้าและการผสมของผลิตภัณฑ์ไว้ในใจเสมอเมื่อต้องทำการออกแบบผังของเซลล์ และเซลล์ที่ได้รับการออกแบบมานั้น จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ 2.6-2.7



ภาพที่ 2.6 แสดงแผนผังการผลิตแบบเซลล์ (1 คน)



ภาพที่ 2.7 แสดงแผนผังการผลิตแบบเซลล์ (2 คน)

โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต คือ

1) ผลิตด้วยประสิทธิภาพสูงสุด (โดยใช้หลักการศึกษาวิธีการทำงานและการวัดผลงาน – Method Study & Work Measurement)

2) ลดของเสียให้มากที่สุด (การควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอนการผลิต)

3) ผลิตได้ตามแผนที่วางไว้

4) ลด Machine Downtime (เครื่องจักรหยุดการทำงาน)

5) ต้องมี Preventive Maintenance (การดูแลบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการหยุดเดินของเครื่องจักร)

6) สามารถเช็ค วัน/เดือน/ปี ,กะ, สายการผลิต

7) ลดเวลาของขบวนการผลิต และ Setup time

4. การจัดส่ง (Deliver)

วิทยา สุหฤทดำรง (2548 : 87) กล่าวว่า การดำเนินการเพื่อกำหนดตารางการจัดส่ง (Delivery Scheduling Operation) นั้น เป็นผลจากการตัดสินใจที่คำนึงถึงวิธีการขนส่งที่จะใช้สูงมาก กระบวนการกำหนดตารางการจัดส่งจะทำงานอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่เกิดจากการตัดสินใจเกี่ยวกับการขนส่ง สำหรับวิธีการขนส่งส่วนใหญ่มี 2 แบบ คือ การจัดส่งโดยตรง (Direct Delivery) และการจัดส่งแบบ “วิ่งวน” เพื่อรับ-ส่งสินค้า (Milk Run Delivery)

1) การจัดส่งโดยตรง(Direct Delivery) คือ การจัดส่งจากสถานที่ต้นทางที่หนึ่งไปยังสถานที่ปลายทางอีกที่หนึ่ง วิธีจัดส่งแบบนี้ คือ การเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างสถานที่ทั้งสองแห่ง การกำหนดตารางการจัดส่งแบบนี้จะเกี่ยวข้องกับการตัดสินทางด้านปริมาณและความถี่ในการจัดส่งไปแต่ละสถานที่ วิธีจัดส่งแบบนี้จะใช้ได้ดีกับการดำเนินงานและการประสานงานการจัดส่งแบบง่ายๆ เพราะเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าโดยตรงจากสถานที่ผลิตหรือสถานที่จัดเก็บสินค้าคงคลังไปยังสถานที่ที่จะใช้สินค้านั้น ซึ่งจะทำให้สามารถขจัดการทำงานที่อยู่ระหว่างกลางของ

กระบวนการทำงานที่ประกอบด้วยการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน อย่างการจัดส่งเล็กๆ น้อยๆ ที่แตกต่างกันให้เป็นหนึ่งเดียว เพื่อรวมการจัดส่งให้มีปริมาณมากขึ้น

การจัดส่งโดยตรงจะมีประสิทธิภาพ หากสถานที่ที่รับมีขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) เท่ากับปริมาณการจัดส่งที่จำเป็น เพื่อทำให้วิธีการขนส่งที่ใช้อยู่เกิดประโยชน์ที่สุด ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้รถบรรทุกจัดส่งสินค้าไปยังสถานที่รับสินค้า และค่า EOQ ก็เป็นขนาดเดียวกับที่รถบรรทุกสามารถรับจำนวนบรรทุกได้ (Truck Load :TL) ก็ควรใช้วิธีจัดส่งโดยตรงจะเหมาะสมกว่า แต่ถ้าค่า EOQ ไม่เท่ากับปริมาณที่รถบรรทุกสามารถรับน้ำหนักได้ การจัดส่งวิธีนี้ก็จะลดประสิทธิภาพลง สถานที่รับสินค้าก็จะมีค่าใช้จ่ายในการรับสูง เพราะต้องคัดแยกการจัดส่งสินค้าที่ต้องการจากสินค้าทุกรายการของผู้จัดส่งวัตถุดิบหลายราย

2) การจัดส่งแบบ “วิ่งวน” เพื่อรับ-ส่งสินค้า (Milk Run Delivery) เป็นการจัดส่งแบบที่มีเส้นทางการนำสินค้าจากสถานที่ต้นทางแห่งหนึ่งไปยังสถานที่รับสินค้าหลายแห่ง หรือไม่ก็นำสินค้าจากสถานที่ต้นทางหลายแห่งไปส่งยังสถานที่รับสินค้าแห่งเดียว การกำหนดแผนการจัดส่งแบบ “วิ่งวน” เป็นงานที่ซับซ้อนมากกว่าการกำหนดแผนการจัดส่งทางตรง เนื่องจากต้องกำหนดปริมาณของสินค้าต่างๆ ที่จะจัดส่ง, ความถี่ในการจัดส่งและที่สำคัญที่สุด คือ เรื่องการจัดลำดับเส้นทางและการจัดลำดับการจัดส่ง

ข้อได้เปรียบของวิธีการจัดส่งนี้ คือ ทำให้สามารถใช้วิธีการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดค่าใช้จ่ายในการรับสินค้า เพราะสถานที่รับสินค้าทำการรับสินค้าน้อยครั้งลงด้วยปริมาณมากขึ้น ถ้าสถานที่รับสินค้าต้องการสินค้าตามค่า EOQ ของสินค้าที่แตกต่างกันต่ำกว่าขนาดที่รถบรรทุกสามารถรับบรรทุกได้ (Less than Truck Load : LTL) การจัดส่งแบบ “วิ่งวน” จะทำให้รวมการสั่งซื้อสินค้าหลายๆ ชนิดจนได้ปริมาณที่รถบรรทุกสามารถบรรทุกได้ และถ้ามีสถานที่รับสินค้าหลายแห่งซึ่งในแต่ละแห่งต้องการ สินค้าจำนวนน้อยๆ ก็สามารถขนส่งด้วยจากรถบรรทุกคันเดียวกันได้ ซึ่งเริ่มเส้นทางการจัดส่งด้วยปริมาณสินค้าที่รถบรรทุกสามารถรับจำนวนบรรทุกได้

การจัดเส้นทางจัดส่งแบบ “วิ่งวน” ประกอบด้วย สองเทคนิคหลัก ซึ่งแต่ละเทคนิคในการจัดเส้นทางที่มีจุดแข็ง – จุดอ่อนของตัวเอง อีกทั้งมีประสิทธิภาพมากกว่าหรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และความแม่นยำของข้อมูลที่มี เทคนิคทั้งสองนี้มีอยู่ในซอฟต์แวร์แพ็คเกจต่างๆ มากมาย เทคนิคทั้งสองดังกล่าว คือ

1) เทคนิคแบบ Saving Matrix เป็นเทคนิคที่ง่ายกว่าอีกเทคนิคหนึ่ง และใช้วิธีจัดลูกค้าให้ตรงกับพาหนะขนส่งได้ เพื่อจัดเส้นทางให้เหมาะกับช่วงเวลาที่สามารถส่งของได้ ณ สถานที่รับสินค้าและข้อจำกัดอื่นๆ เทคนิคนี้เรียบง่าย ไม่ซับซ้อนและสามารถปรับเปลี่ยนแก้ให้เข้ากับข้อจำกัด

ต่างๆ มากมายได้ อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาของเส้นทางได้ดีและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ แต่มีจุดอ่อนอยู่ที่การแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค Generalized Assignment มักได้ผลคุ้มค่ากว่า เทคนิคนี้จะใช้ได้ดีที่สุดเมื่อมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันมากมายที่ต้องตอบสนองในตารางการจัดส่ง

2) เทคนิคแบบ Generalized Assignment เป็นเทคนิคที่ซับซ้อนกว่าและแก้ปัญหาได้ดีกว่าเทคนิคแบบ Savings Matrix เมื่อไม่มีข้อจำกัดในการกำหนดตารางการจัดส่ง นอกเหนือจากความสามารถในการบรรทุกของพาหนะจัดส่ง ข้อเสียของเทคนิคนี้ คือ หากมีข้อจำกัดมากขึ้น จะกำหนดตารางการจัดส่งให้ดีได้ยากกว่า เทคนิคนี้จะใช้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อข้อจำกัดของการจัดส่งถูกจำกัดอยู่แค่ความสามารถของพาหนะหรือเวลาเดินทางรวม

แหล่งการจัดส่ง

การจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าทำได้ 2 ทาง คือ

1) สถานที่รับ-ส่งผลิตภัณฑ์แบบชนิดเดียว (Single Product Location) คือ สิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โรงงานหรือคลังสินค้าที่มีสินค้าสำหรับจัดส่งเป็นสินค้าแบบชนิดเดียว (Single Product) หรือมีรายการสินค้าในกลุ่มแคบๆ สิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้จะเหมาะสมเมื่อมีอุปสงค์มาก และสามารถคาดการณ์ได้ สถานที่ของลูกค้าที่จะจัดส่งไปให้ต้องเป็นที่ๆ สามารถรับสินค้าปริมาณมากๆ ได้ วิธีนี้จะให้เกิดการประหยัดจากขนาดเมื่อใช้กันอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center : DC) คือ อาคารที่รับสินค้าปริมาณมากๆ จากสถานที่รับ-ส่ง ผลิตภัณฑ์แบบชนิดเดียว (Single Product Location) เมื่อผู้จัดส่งวัตถุดิบมีทำเลที่ตั้งอยู่ห่างจากลูกค้ามากจึงใช้ศูนย์กระจายสินค้าเพื่อให้ได้การประหยัดอันเกิดจากขนาดในการขนส่งระยะไกล เพื่อนำสินค้าปริมาณมากๆ ไปยังสถานที่ที่ใกล้กับลูกค้าขั้นสุดท้าย

ฉะนั้น การที่จะตอบสนองความต้องการและจัดการตลาดได้อย่างแท้จริงนั้น ในธุรกิจระหว่างประเทศ เส้นทางตั้งแต่ต้นน้ำยังปลายน้ำเป็นหนทางที่ต้องใช้ความระมัดระวังแทบทุกขั้นตอน เพื่อสร้างความพอใจและลดความผิดพลาดให้มากที่สุด โดยเฉพาะลูกค้าเป็นคนต่างชาติ ระบบการจัดการที่ดีย่อมสร้างความได้เปรียบให้กับการดำเนินธุรกิจที่เหนือคู่แข่งมากยิ่งขึ้น กฎหมายที่จะนำมาใช้ในการจัดการระบบ Supply Chain มีอยู่ในหลายลู่ทาง ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการดำเนินการต่างๆ เพื่อให้เกิดผลสูงสุดและความสำเร็จที่แท้จริงที่เราต้องการ และการใส่ใจกับกฎหมายก็ช่วยให้ความสำเร็จเกิดขึ้นได้จริงอยู่มากเพราะเรามักจะเจอช่องทางที่ต่างไปจากคนอื่นและเป็นลู่ทางที่น่าสนใจมากกว่าแน่นอน

2.1.2.2 การจัดการการเลี้ยงกุ้ง

การเลี้ยงกุ้งในปัจจุบันประสบปัญหา และอุปสรรคมากมาย ที่ส่งผลกระทบต่อ การเลี้ยงและผลผลิต ตัวอย่างเช่น เกิดโรคระบาด, ปัญหาสภาพแวดล้อม และมลพิษ, ปัญหาสารเคมี และยา

ปฏิชีวนะตกค้าง, ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อโรค รวมถึงปัญหาการกีดกันทางการค้า และ เนื่องจากกระแสความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณภาพ ปราศจากการปนเปื้อนจากสารเคมี และยาปฏิชีวนะ ที่เป็นพิษต่อร่างกาย โดยมีกระบวนการผลิตที่ไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดขึ้นทั่วโลก ทำให้ประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่มีการผลิตกุ้งเป็นสินค้าส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลกมานานกว่า 10 ปี อีกทั้งยังเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีในการผลิตอีกด้วย ต้องดำเนินการทุกวิถีทาง เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตกุ้งกุลาดำของไทย ให้มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพ เพื่อสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และตลาดโลกต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามการที่เกษตรกร จะเลี้ยงกุ้งให้ประสบผลสำเร็จได้นั้น จะต้องประกอบไปด้วยปัจจัยหลักๆ 4 อย่าง ได้แก่

1) สายพันธุ์กุ้ง เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอันดับแรก เช่นเดียวกับการทำการเกษตรโดยทั่วไป แต่จากประสบการณ์ของผู้เขียน พบว่า ปัจจัยเรื่องสายพันธุ์นี้ เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง มักให้ความสำคัญเป็นอันดับท้ายๆ หรือแทบจะไม่ให้ความสำคัญเลย โดยที่ยังไม่มีความเข้าใจในเรื่องสายพันธุ์กุ้ง และการปรับปรุงพันธุ์กุ้ง หลายคนเชื่อผิดๆ ว่า กุ้งซึ่งเป็นสัตว์ชั้นต่ำในกลุ่มเดียวกับแมลง ซึ่งไม่สามารถปรับปรุงพันธุ์แบบสัตว์ขั้นสูงได้ การพัฒนาสายพันธุ์กุ้งเพิ่งจะเริ่มทำกันจริงจังไม่นานมานี้ โดยทำในกุ้งขาวแวนนาไมก่อน และประสบผลสำเร็จด้วยดี แต่เนื่องจากการพัฒนาสายพันธุ์กุ้ง เป็นเรื่องที่ต้องลงทุนมหาศาล ต้องใช้ทีมผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนี้จริงๆ และไม่มีผลตอบแทนในระยะแรกๆ จึงไม่ค่อยมีการลงทุนด้านนี้มากนัก (ปัจจุบันมีสถาบัน Ocianic institute หรือ O.I. ที่ฮาวาย ของสหรัฐอเมริกาที่ทำสำเร็จไปแล้ว และมีบริษัทเอกชน 2-3 แห่ง นำสายพันธุ์กุ้งขาวแวนนาไมจาก O.I. นำไปพัฒนาต่อยอด, ในส่วนของกุ้งกุลาดำ ก็มีทำกันบ้างใน O.I. และบริษัท High health นำไปพัฒนาต่อ แต่ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จจริงจังนัก ในส่วนของประเทศไทยมีการลงทุนพัฒนาสายพันธุ์กุ้งกุลาดำอย่างจริงจังโดย ศูนย์ไบโอเทค มีการร่วมมือกับสถาบันการศึกษาต่างๆ และทำกันอย่างเป็นระบบ ปัจจุบันถือว่าก้าวหน้าไปมาก แต่อย่างไรก็ดีปัจจุบัน ก็ยังไม่สามารถนำมาใช้ในเชิงธุรกิจอย่างเต็มรูปแบบ)

2) คุณภาพลูกพันธุ์กุ้ง เป็นสิ่งสำคัญรองลงมาจากสายพันธุ์กุ้ง แต่เกษตรกรมักให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ซึ่งนี่คือปัญหาด้านทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดปัญหาด้านการเลี้ยงล้มเหลวตามมาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ดี การตรวจคุณภาพลูกกุ้ง ก็ถือว่ามีความสำคัญ ในการคัดกรองลูกกุ้งคุณภาพดี ออกจากลูกกุ้งคุณภาพด้อย และเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตลูกพันธุ์กุ้ง หรือโรงเพาะฟัก เกิดการตื่นตัว ในการพัฒนาคุณภาพของสินค้าของตน (ก็คือลูกพันธุ์กุ้ง) เพราะหากมีคุณภาพ ตรงตามที่เกษตรกรผู้เลี้ยงต้องการ ก็จะขายได้ง่าย และได้ราคาดี เป็นต้น เพียงแต่ว่า วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง จะต้องเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ สามารถแยกลูกกุ้งคุณภาพลูกกุ้งได้อย่างชัดเจน จึงจะเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย

3) วิธีการเลี้ยง และการจัดการระหว่างเลี้ยง อันหมายรวมถึง การออกแบบสร้างฟาร์มและบ่อ, การเตรียมบ่อ ได้แก่การปรับสภาพพื้นบ่อ และปรับสภาพน้ำ, วิธีการปล่อยลูกกุ้ง, การจัดการด้านอาหาร และการให้อาหาร, การควบคุมคุณภาพน้ำ, การควบคุมพาหะนำโรคเข้าสู่ฟาร์ม (Bio-security), การจัดการสุขภาพกุ้งระหว่างการเลี้ยง, การบริหารต้นทุนการเลี้ยง ฯลฯ

4) สภาวะแวดล้อมในพื้นที่เลี้ยง รวมทั้งโรคระบาด ซึ่งหมายถึง สถานที่ตั้งฟาร์ม คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำที่จะนำมาใช้ในฟาร์มในรอบปี สภาพอากาศ ฤดูกาลต่างๆ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ปริมาณแสง ฯลฯ.. ปัจจัยดังกล่าวนี้ เราไม่สามารถควบคุมได้ แต่ก็สามารถเลือกได้ สามารถคาดเดาได้ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการเลี้ยงเป็นต้น

ดังนั้นในการเลี้ยงกุ้ง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตและในปัจจุบันมีการนำรูปแบบการเลี้ยงระบบใหม่ คือ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ หรือ “Organic farm” ซึ่งการเลี้ยงกุ้งด้วยระบบชีวภาพนี้ ผู้เลี้ยงต้องคำนึงถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในบ่อเป็นสำคัญ เพราะเป็นระบบที่ไม่ต้องการให้ใช้ยา หรือสารเคมีใดๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเลี้ยง แก้ไขโดยอาศัยกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติ หรือใช้สารสกัดชีวภาพ เพื่อช่วยกระตุ้นการทำงานตามกระบวนการธรรมชาติ ให้เกิดเร็วขึ้นเท่านั้น เทคโนโลยีชีวภาพเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตกุ้ง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถลดปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิตได้ ดังนี้ ลดปัญหาการใช้สารเคมี, ลดปัญหาสารตกค้าง, ลดปัญหาการเกิดโรคติดเชื้อ, ลดปริมาณการใช้วัตถุดิบอย่างสิ้นเปลือง, ลดปัญหามลพิษ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, ลดปัญหาการกีดกันทางการค้า เป็นต้น

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพนี้ ยังเป็นการผลิตกุ้ง ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน เป็นการพัฒนาสู่ระบบการเลี้ยงแบบยั่งยืน อีกด้วย และความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งและคุณภาพของลูกกุ้งที่จะนำมาปล่อยเลี้ยง นับว่ามีความสำคัญ ไม่น้อยกว่าการจัดการ ในด้านอื่นๆ และไม่ใช่เรื่องง่าย ในการที่จะหาวิธีตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้ง ที่ได้ผลดีแน่นอน การตรวจคุณภาพลูกกุ้งที่จะนำมาปล่อยเลี้ยง นับว่ามีความสำคัญ ไม่น้อยกว่าการจัดการ ในด้านอื่นๆ การเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพของลูกกุ้งจึงไม่ใช่เรื่องง่าย ในการที่จะหารูปแบบหรือวิธีการในการเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพ หากลูกกุ้งมีคุณภาพดีมาจากสายพันธุ์หรือพ่อแม่พันธุ์ที่ดีโอกาสที่เกษตรกรจะเลี้ยงได้ผลผลิตที่ดีและได้ขนาดตามเป้าหมายที่วางไว้สูง

ดังนั้นการคัดเลือกลูกกุ้งคุณภาพที่ดีขึ้นจะอยู่กับประสบการณ์ของโรงเพาะฟักและความเชื่อของเกษตรกรในแต่ละราย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและความมั่นใจก่อนที่จะนำลูกกุ้งมาปล่อยเลี้ยง จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกหาวิธีการต่างๆที่จะเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพ จากการสำรวจวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคัดเลือกคุณภาพลูกกุ้งที่นิยมใช้กันใน

ปัจจุบันนี้มีทั้งแบบง่ายๆ ที่ได้ผลดีและแบบใช้วิชาการมาประกอบในการตัดสินใจมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การคัดเลือกลูกกุ้งที่โตเร็วโดยใช้ช้อนตวง ตามวิธีของ คุณคำนึง มฤคี

ขั้นตอนในการปฏิบัติมีดังต่อไปนี้

1) เลือกลูกกุ้งที่โรงเพาะฟักด้วยตนเองตั้งแต่ระยะ โพสลาร์วา 8 หรือพี 8

2) นำช้อนตวงพลาสติก ขนาด 6 ซีซี หรือขนาด 18 ซีซี ที่เจาะรูให้ได้ปริมาณ และขนาดเหมาะสม ให้น้ำไหลผ่านได้ดีเร็ว แต่ลูกกุ้งไม่ผ่าน มาตักลูกกุ้งให้เต็มช้อนและนับจำนวนลูกกุ้งที่อยู่ในช้อน

3) ตักและนับลูกกุ้งอีกครั้งเมื่อกุ้งเข้า ระยะโพสลาร์วา 11 หรือ พี 11

4) ตักและนับลูกกุ้งอีกครั้ง เมื่อกุ้งเข้า ระยะโพสลาร์วา 14 หรือ พี 14

5) นำข้อมูลการนับลูกกุ้งทั้ง 3 ครั้งมาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตโดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังตารางข้างล่างนี้

ภาพที่ 2.8 คุณคำนึง มฤคี

ภาพที่ 2.9 รูปช้อนตวงของคุณคำนึงขนาด 6 ซีซี และ 18 ซีซี

DPU

ตารางที่ 2.1 การคัดเลือกลูกกุ้งโดยใช้ช้อนตวง

ระยะกุ้ง	เกรด เอ		เกรด บี		เกรด ซี		กุ้งตกเกรด	
	6 ซีซี	18 ซีซี	6 ซีซี	18 ซีซี	6 ซีซี	18 ซีซี	6 ซีซี	18 ซีซี
พี 8	1,500	4,500	1,800	5,400	2,000	6,000	3,200	9,600
พี 11	1,000	3,000	1,500	4,500	1,900	5,890	3,110	9,330
พี 14	500	1,500	1,200	3,600	1,700	5,610	3,020	9,060
จำนวนตัวที่ลดลงต่อวัน	~150-200 ตัว	~500 ขึ้นไป	~100	~300	~50	~150	~30	~90

หมายเหตุ : เกรด เอ เป็นกุ้งที่ดีมีการเจริญเติบโตมากที่สุด
เกรด บี เป็นกุ้งที่มีการเจริญเติบโตระดับปานกลาง
เกรด ซี เป็นกุ้งที่มีการเจริญเติบโตช้ากว่ากุ้งเกรด บี
กุ้งตกเกรด เป็นกุ้งเมื่อนำไปเลี้ยงจะได้กุ้งไซส์เล็กมากเพราะมีการเจริญเติบโตไม่ดีหรือเมื่อเลี้ยงแล้วกุ้งโตช้า

2. การคัดเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพและแข็งแรงตามวิธีของคุณบรรจง นิสภวาณิชย์

คุณบรรจงปัจจุบันเป็นประธานชมรมผู้ประกอบการโรงเพาะฟักและอนุบาลลูกกุ้งทะเลจังหวัดฉะเชิงเทรา วิธีที่นำเสนอเป็นวิธีที่ง่ายและเกษตรกรทุกคนปฏิบัติได้เพียงแต่ ในการเลือกลูกกุ้งนั้นผู้เลี้ยงควรเลือกลูกกุ้งด้วยตัวเอง โดยมีหลักในการเลือกดังนี้

1) เกษตรกรควรเดินทางไปโรงเพาะฟักด้วยตนเอง เลือกดูความสะอาดของโรงเพาะฟัก เพราะถ้าโรงเพาะฟักแห่งนั้นมีความสะอาดถูกสุขลักษณะลูกกุ้งที่ได้จากการผลิตของฟาร์มนี้ก็น่าจะมีสุขภาพดี แต่ถ้าฟาร์มเพาะนั้นสกปรกมาก วางอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ไม่เป็นระเบียบแล้วเราจะมั่นใจได้อย่างไรว่าลูกกุ้งที่มาจากฟาร์มเพาะดังกล่าวนั้นจะให้ลูกกุ้งที่ดีกับเรา

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเพาะอนุบาลต้องมีความสะอาด

3) เปิดบ่อเพาะลูกกุ้งแล้วดูว่ามีลูกกุ้งตายอยู่ที่ก้นบ่อหรือไม่ ถ้ามีลูกกุ้งตายที่ก้นบ่อหมายถึง ลูกกุ้งบ่อนี้อ่อนแอ ไม่ควรซื้อ

4) ให้เกษตรกรสังเกตสีของสายให้อากาศในบ่อเพาะว่าสายอากาศส่วนที่อยู่เหนือน้ำกับใต้น้ำสีเดียวกันหรือไม่ ถ้าพบว่าสายอากาศเส้นเดียวกันสีของสายช่วงที่อยู่เหนือน้ำกับใต้น้ำไม่เหมือนกันเช่นเหนือระดับน้ำสีขาวแต่ในน้ำมีสีม่วงหรือแดง หรือสีน้ำเงินเป็นต้น แสดงว่าลูกกุ้งบ่อนี้มีการใช้ยาบ่อย (ดองยา) ไม่ควรซื้อลูกก้งจากบ่อลักษณะนี้

DPU

5) ตักลูกกุ้งใส่แก้วดูลักษณะดังต่อไปนี้

5.1 ลูกกุ้งในแก้วต้องว่ายน้ำแบบกุ้งคือทุกตัวต้องว่ายน้ำปกติ (คว่ำหน้าว่าย) ถ้ากุ้งที่ตักมาพบว่ามีการว่ายแบบนอนหงาย (กรรเชียง) หรือว่ายพลิกตัวไปพลิกตัวมาแสดงว่ากุ้งในบ่ออ่อนแอ

5.2 ลำตัวลูกกุ้งต้องสะอาด มีอาหารเต็มลำไส้

6) ดูหนวดคู่หน้าของลูกกุ้งถ้าแข็งแรงต้องหุบชิดกัน แต่ถ้ากุ้งมีปัญหาหรืออ่อนแอหนวดคู่ดังกล่าวจะแยกออก

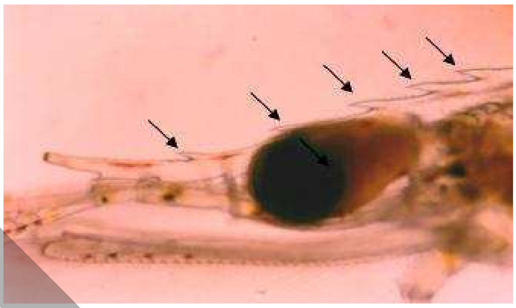
7) ทดสอบความแข็งแรงลูกกุ้งโดยการตักเฉพาะลูกกุ้งมา 20-30 ตัวมาใส่ในภาชนะที่บรรจุน้ำจืดไว้ในชามหรือกะละมังเล็ก ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีแล้วสังเกตดูหากลูกกุ้งตายมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าไม่แข็งแรง

3. การคัดเลือกลูกกุ้งคุณภาพด้วยตาเปล่าและการบรรจุลูกกุ้ง

คุณวินัย มั่งเจริญ จากภูเก็ตแฮชเชอรี่ กล่าวว่าถ้าเกษตรกรต้องการได้ลูกก้งที่มีคุณภาพดีควรจะสั่งจองหรือสั่งซื้อลูกกุ้งล่วงหน้า เพื่อให้บ่อเพาะได้เตรียมการเพาะลูกก้งและมีเป้าหมายการขายที่ชัดเจนว่าลูกค้าต้องการลูกก้งขนาดพีอะไร นอกจากนี้เกษตรกรจะต้องเข้าไปตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งด้วยตัวเองอย่างน้อยหนึ่งครั้ง เพื่อดูว่าลูกกุ้งที่จะได้เป็นลูกกุ้งชุดไหน แม่พันธุ์มีแหล่งที่มาอย่างไร การจัดการในฟาร์มดีหรือไม่ ในการอนุบาลลูกกุ้งใช้อาหารอะไรและที่สำคัญเกษตรกรไม่ควรกดราคาลูกกุ้งมากเกินไป เพราะเมื่อราคาลูกกุ้งถูกเกษตรกรก็จะหาลูกกุ้งคุณภาพดีได้ยาก

การสังเกตดูลูกกุ้งคุณภาพด้วยตาเปล่า

ลูกกุ้งที่แข็งแรงต้องว่ายทวนน้ำ ลักษณะลำตัวเหยียดตรง ไม่กองอยู่ที่ก้นกะละมัง ลูกกุ้งขนาดพี 15 ต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 1.2 เซ็นติเมตร ถ้าลูกกุ้งกินอาหารดี เช่น กินอาร์ทีเมียอย่างสม่ำเสมอลำตัวจะอ้วนยาว ไซส์เสมอ สีสวย คือ จะมีสีออกดำแดงหรือสีน้ำตาล แต่ถ้าลูกกุ้งกินอาหารไม่มีคุณภาพ ลูกกุ้งจะมีสีซีด ส่วนหัวและส่วนหางจะแหลม ตัวสั้น และไม่ค่อยแข็งแรงเมื่อดูด้วยตาเปล่าแล้วควรนำลูกกุ้งไปตรวจที่แลปด้วยโดยเน้นการตรวจพีซีอาร์หาเชื้อไวรัส ดวงขาวและตรวจแบคทีเรียเรืองแสง ตามปกติลูกกุ้งระยะพี 15 จะมีอายุประมาณ 23 วัน นับจากวันที่ลงนอเพลียส เพราะฉะนั้นการจะดูอายุลูกกุ้งให้ถูกต้องและแน่นอน เกษตรกรต้องถามวันที่ลงนอเพลียสของโรงเพาะฟัก แต่ถ้าดูแล้วสงสัยว่าโรงเพาะฟักโกงอายุลูกกุ้งหรือไม่ ก็ต้องนำลูกกุ้งไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แล้วนับจำนวนหนามบนกรีนับได้เท่าไรคูณด้วย 3 ก็จะเป็นอายุของลูกกุ้ง เช่น ถ้าเป็นลูกกุ้งระยะพี 12 ควรจะมีหนาม 4 หนาม หรือถ้าเป็นลูกกุ้งระยะพี 15 ก็จะมี 5 หนามเป็นต้น



ภาพที่ 2.10 แสดงการนับจำนวนกรีของลูกกุ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (x80)

การบรรจุลูกกุ้ง

การบรรจุลูกกุ้งใส่ถุงพลาสติกและการขนส่งก็มีความสำคัญ ควรบอกให้โรงเพาะฟักบรรจุลูกกุ้งไม่หนาแน่นมาก คือลูกกุ้งระยะพี 15 ไม่ควรบรรจุเกินถุงละ 1,200 ตัว นอกจากนี้เกษตรกรควรจะปล่อยลูกกุ้งตอนเย็นจะดีที่สุด เพราะถ้าปล่อยตอนเช้าโรงเพาะฟักก็ต้องแพ็คลูกกุ้งประมาณเที่ยงคืน เพื่อออกเดินทางประมาณตี 3 เพื่อให้ทันปล่อยลูกกุ้งในบ่อตอนเช้า ซึ่งช่วงที่กำลังแพ็คลูกกุ้งเป็นช่วงจังหวะที่ลูกกุ้งกำลังลอกคราบพอดี จะทำให้เสียหายในระหว่างการขนส่งได้ เพราะเปลือกยังไม่แข็งแรง มีการกินกันในถุงและบาดเจ็บในการขนส่ง เพราะฉะนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมคือช่วงเย็น หรือถ้าเป็นตอนเช้าก็ไม่ใช่ตอนเช้ามืด ควรประมาณ 9.00 น. เพื่อให้กุ้งลอกคราบเสร็จก่อนแล้วเดินทางออกจากบ่อประมาณตี 4-ตี 5

นอกจากนี้ถ้าต้องการขนส่งลูกกุ้งในระยะทางไกลๆ ต้องใส่น้ำในถุงให้มาก อัดออกซิเจนให้มาก และแพ็คลูกกุ้งลดลงเหลือ 500-1,000 ตัวต่อถุง แล้วลดอุณหภูมิในระหว่างการขนส่งเพื่อให้ลูกกุ้งเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

ภาพที่ 2.11 แสดงการบรรจุลูกกุ้งก่อนการขนส่ง

4. การตรวจคุณภาพลูกกุ้งด้วยวิธี วนัชสุนทร

การตรวจคุณภาพลูกกุ้งวิธีนี้ เป็นการตัดสินโดยให้คะแนนซึ่งได้มาจากการตรวจเช็คและตรวจสอบลูกกุ้ง คุณ เปรมศักดิ์ วนัชสุนทร เป็นผู้ที่คิดวิธีให้คะแนนลูกกุ้งโดยจะดูจาก

1) ดูลักษณะภายนอก

1.1 ระยางค์คู่หน้า (อวัยวะที่อยู่ปลายตรงส่วนหัวของกุ้ง) ลูกกุ้งที่มีคุณภาพดีลักษณะของรยางค์คู่หน้าต้องชิดติดกันหรือแยกจากกันชั่วคราวแล้วก็จะปิดสนิทเหมือนเดิม

1.2 แพนหาง ลูกกุ้งคุณภาพดีแพนหางต้องกางแผ่ออก (หางแตก)

2) พฤติกรรมการว่ายน้ำของลูกกุ้ง โดยต้องทดสอบด้วยการตักลูกกุ้งใส่กะละมัง เอามือกวนน้ำให้หมุนช้าๆถ้าลูกกุ้งแข็งแรงเมื่อน้ำหมุนช้าลงจะกระจายกันไปยึดเกาะติดกับพื้น หรือว่ายทวนกระแสน้ำและถ้าน้ำหยุดหมุนส่วนมากจะว่ายขึ้นไปเกาะที่ขอบกะละมัง ถ้าพบว่าเมื่อน้ำหมุนช้าลง มีกุ้งบางตัวที่ยังลอยไร้ทิศทาง หรือกองอยู่กับก้นกะละมัง ลูกกุ้งที่ว่านี้จัดเป็นกุ้งอ่อนแอ

3) การติดเชื้อและความสกปรก โดยการตรวจต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ ลูกกุ้งที่ดีควรมีสุขภาพแข็งแรงโดยปราศจากพาราไซด์ และพวกแบคทีเรียเส้นสาย นั่นคือลูกกุ้งที่ดีเมื่อนำมาส่องกล้องจุลทรรศน์แล้วพบว่าไม่มีอะไรเกาะตัวกุ้งเลย เช่น ซูโอแทมเนียม(Zoothamnium sp.) อิพิสไตลิส (Epistylis sp.) วอร์ติเซลลา (Vorticella sp.) อะซินีตา (Acineta sp.) เป็นต้น เนื่องจากถ้าเราพบว่าลูกกุ้งมีสิ่งเหล่านี้เกาะอยู่หมายความว่าอาจเป็นไปได้ที่กุ้งเริ่มอ่อนแอ

ภาพที่ 2.12 แสดงการทดสอบลูกกุ้งโดยใช้ฟอร์มาลิน

4) อัตราส่วนความหนาของกล้ามเนื้อกับทางเดินอาหารของกุ้ง (Muscle to Gut Ratio)

การวัดอัตราส่วนดังกล่าวทำได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์เช่นกัน โดยดูขนาดของกล้ามเนื้อและขนาดของลำไส้ในปล้องกล้ามเนื้อที่6ของกุ้ง โดยวัดจากขอบเปลือกในด้านบน มาสิ้นสุดตรงขอบเปลือกในด้านล่าง และทางเดินอาหารด้านบนสุดและล่างสุด เพื่อนำมาหาอัตราส่วน หากค่าMGRมากกว่า4:1จัดว่าลูกกุ้งชุดนั้นมีสุขภาพดี

5) การตรวจสอบความแข็งแรงของลูกกุ้งโดยการทำให้ลูกกุ้งอยู่ในสภาวะเครียด

การตรวจสอบใช้ฟอร์มาลินเข้มข้น 100 พีพีเอ็ม แช่ลูกกุ้งนาน 2 ชั่วโมง ถ้าผ่าน 2 ชั่วโมงไปแล้ว ลูกกุ้งยังไม่ตาย แสดงว่าลูกกุ้งแข็งแรงสุขภาพดี

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ในการให้คะแนนลูกกุ้งโดยวิธีวนัชสุนทร

ลักษณะที่ตรวจ	จำนวนลูกกุ้งที่ใช้	คะแนนเต็ม	เงื่อนไขในการตัดคะแนน
ลักษณะระยางค์คู่หน้า	200 ตัว	10	พบ 2 ตัวตัด 1 คะแนน
ลักษณะหางไม่แตก	200 ตัว	10	พบ 2 ตัวตัด 1 คะแนน
ลักษณะการลอยของลูกกุ้งแบบไม่มีทิศทาง	200 ตัว	10	พบ 1 ตัวตัด 1 คะแนน
ลักษณะของพาราไซต์	50 ตัว	10	พบ 1 ตัวตัด 4 คะแนน
อัตราส่วนของกล้ามเนื้อปล้องที่6 ต่อลำไส้ น้อยกว่า 4:1	50 ตัว	20	พบ 1 ตัวตัด 2 คะแนน
การทนต่อสภาพความเครียด	150 ตัว	40	ตาย 1 ตัว ให้คะแนน 31 ตาย 2 ตัว ให้คะแนน 22 ตาย 3 ตัว ให้คะแนน 13 ตาย 4 ตัว ให้คะแนน 4 ตาย 5 ตัว หรือมากกว่า ให้ 0

* ถ้าคะแนนรวมมากกว่า 80 ขึ้นไป หมายความว่าลูกกุ้งชุดนั้นเป็นลูกกุ้งที่มีคุณภาพสูง
ถ้าคะแนนต่ำกว่า 80 หมายความว่าลูกกุ้งชุดนั้นเป็นลูกกุ้งที่ไม่ควรนำมาเลี้ยง

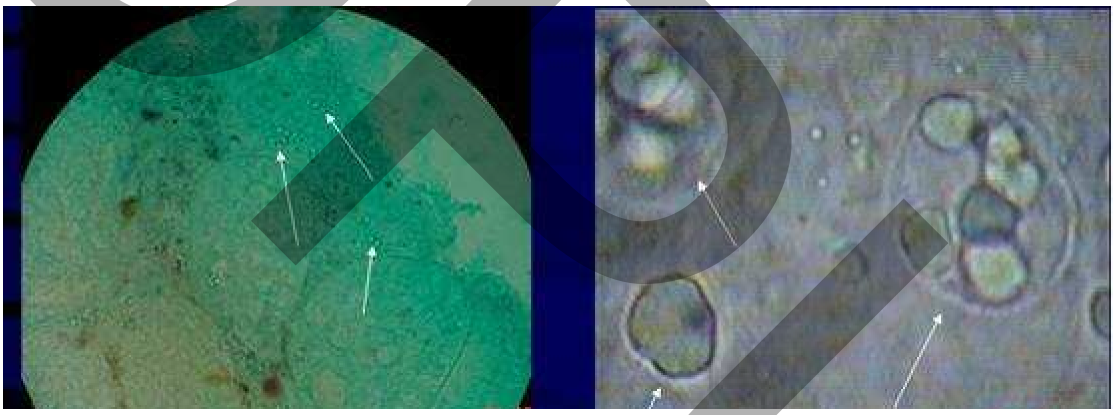
5. การตรวจคุณภาพลูกก้งโดยวิธี ชริมพ์ไบโอเทค

วิธีนี้เป็นการตรวจลูกกุ้งกุลาดำที่คุณกรรณวิท รุจิรวัฒน์ และคำรน ไวยครุฑธา (2546) จากไบโอเทคแลป ได้อธิบายรายละเอียดไว้โดยเป็นการดัดแปลงวิธีการตรวจลูกกุ้งที่หน่วยความเป็นเลิศทางวิชาการ (Shrimp Centex) ของมหาวิทยาลัยมหิดลได้ทำการศึกษาไว้

ขั้นตอนการตรวจคุณภาพลูกกุ้งกุลาดำวิธีนี้แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน

1) **ขั้นตอนที่ 1** การตรวจอัตราการติดเชื้อไวรัสชนิด เอ็มบีวี (MBV)

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนการตรวจเอ็มบีวี คือ หากพบ occlusion bodies ของ MBV ในลูกกุ้งไม่เกิน 2 ตัว (จากตัวอย่าง 10 ตัว) ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้ และจะทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป แต่หากพบ occlusion bodies ของ MBV มากเกินกว่า 2 ตัว ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และไม่ต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะของ occlusion bodies ของ MBV ในตับและตับอ่อนของลูกกุ้ง (x)

ตารางที่ 2.3 กำหนดการยอมรับการพบเชื้อ MBV ในลูกพันธุ์กุ้งในระยะต่างๆ

ระยะพี	9 – 10	11 - 12	13 – 15	โตกว่า พี15
ระดับ "มาตรฐาน"	ไม่เกิน 50 %	ไม่เกิน 50 %	ไม่เกิน 60 %	ไม่เกิน 70 %
ระดับ "ดี"	ไม่เกิน 30 %	ไม่เกิน 30 %	ไม่เกิน 40 %	ไม่เกิน 60 %
ระดับ "ดีมาก"	ไม่เกิน 20 %	ไม่เกิน 20 %	ไม่เกิน 40 %	ไม่เกิน 50 %

2) ขั้นตอนที่ 2 การตรวจให้คะแนนความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

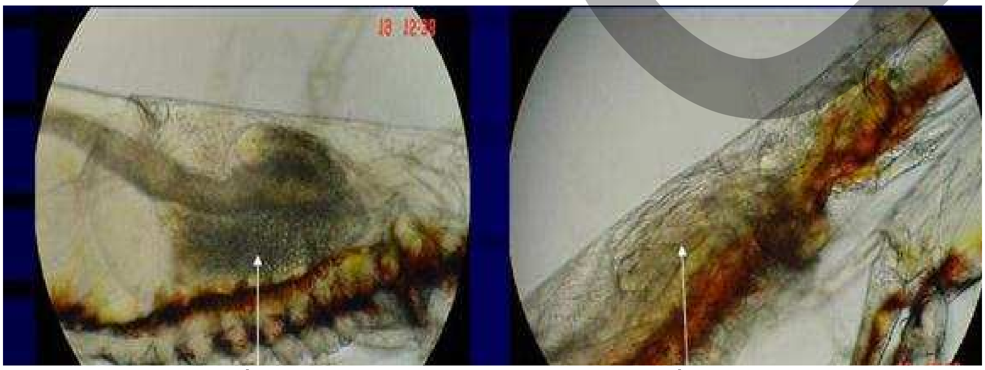
การตรวจวิธีนี้ เป็นขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูความสมบูรณ์ และความผิดปกติในเบื้องต้น หากลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินในขั้นตอนนี้ก็ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป ให้ถือว่าลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินตามวิธีของการตรวจคุณภาพ ลูกกุ้งแบบชริมพ์ไบโอเทคนำลูกกุ้งตัวอย่างมา 10 ตัว ในลูกกุ้งแต่ละตัว ให้ตรวจสิ่งเหล่านี้ แล้วทำการบันทึกผลคะแนนในตารางบันทึกผลเป็นรายตัว

ภาพที่ 2.14 แสดงการตรวจภายในห้องปฏิบัติการ

2.1) ดูความสมบูรณ์ของตับและตับอ่อนกุ้ง โดยดูที่ลักษณะ และสี โดยสีที่ เข้ม หมายถึง ลักษณะตับและตับอ่อนที่เข้ม ลักษณะเต็มไม่หดซีด อาจมีสีส้ม เหลือง น้ำตาล หรือสีอื่นๆ ขึ้นกับอาหารที่ลูกกุ้งได้รับ ลักษณะตับและตับอ่อนที่จาง หมายถึง ลักษณะของตับและตับอ่อนที่ไม่สมบูรณ์จะมีลักษณะใส หรือขุ่นขาว หรือ หดซีดเล็ก เป็นต้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น เข้ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เข้ม (20)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น จาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ จาง (0)



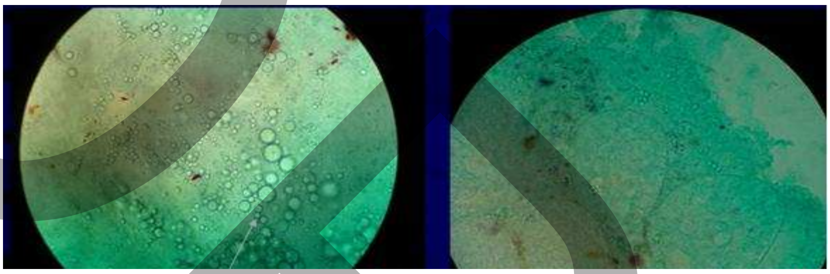
ตับและตับอ่อนที่สมบูรณ์ดี (x) ตับและตับอ่อนที่มีลักษณะไม่สมบูรณ์ (x)

ภาพที่ 2.15 แสดงลักษณะตับและตับอ่อนที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์

2.2) ปริมาณเม็ดไขมันในตับและตับอ่อนลูกกุ้งเต็ม หมายถึง มีเม็ดไขมัน อยู่เต็มทั่วไปภายในตับปานกลาง หมายถึง มีเม็ดไขมัน ในปริมาณปานกลางน้อย หมายถึง มีเม็ดไขมันในปริมาณเล็กน้อยเพียงบางส่วนภายในตับและตับอ่อนหรืออาจไม่มีเลย

การบันทึกผล

- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น เต็ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เต็ม (10)
- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น น้อย ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ น้อย (0)



เม็ดไขมันในตับและตับอ่อน (x)   ไม่มีเม็ดไขมันในตับและตับอ่อน (x)

ภาพที่ 2.16 แสดงปริมาณของไขมันในตับและตับอ่อนของลูกกุ้ง

2.3) ปรสิตภายนอก : ดูความสะอาดภายนอกลำตัวทั้งหมด และตามระยางค์ต่างๆเป็นรายตัว ไม่พบ หมายถึง ไม่พบปรสิตภายนอก เช่น ซูโอแทมเนียม วอติเซลล่า อีพิสไตลิส เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆ ที่เกาะติดอยู่ตามระยางค์ต่างๆ จำนวนปานกลาง มาก หมายถึง พบปรสิตภายนอกเช่น ซูโอแทมเนียม (Zoothamnium sp.) วอติเซลล่า (Vorticella sp.) อีพิสไตลิส (Epistylis sp.) เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆที่เกาะติดอยู่ตามระยางค์ต่างๆ จำนวนมาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ไม่พบ ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ไม่พบ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

ภาพที่ 2.17 แสดงลูกกุ้งมีปรสิตภายนอกจำนวนมากเกาะตามระยางค์ (x)

2.4) ความสมบูรณ์ของระยางค์ : ความสมบูรณ์และความผิดปกติของระยางค์ต่างๆ ทั้งขาเดิน ขาว่ายน้ำ รวมทั้งหนวดคู่หน้าด้วย

สมบูรณ์ หมายถึง ระยางค์ครบสมบูรณ์เป็นปกติ

ปานกลาง หมายถึง พบระยางค์หรือขาบางส่วนกุด กร่อน จำนวนเล็กน้อย (ขาเดินต้องพบไม่สมบูรณ์ ไม่เกิน1คู่) ส่วนขาว่ายน้ำต้องไม่ขาดเกิน 2 คู่

มาก หมายถึง พบของระยางค์ต่างๆ ขาด กร่อน เป็นจำนวนมาก

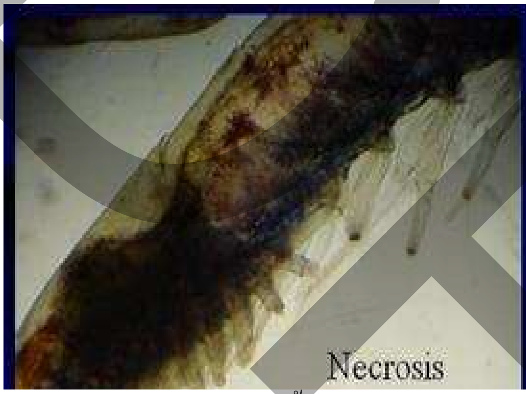
<u>หมายเหตุ</u> : หากพบการผิดปกติ ของระยางค์หนวดคู่หน้า ให้จัดอยู่ในเกณฑ์ มาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น สมบูรณ์ ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ สมบูรณ์ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็นปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

ขาว่ายน้ำสมบูรณ์

ขาเดินสมบูรณ์



ขาว่ายน้ำขาดกร่อน

ระยางค์ไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 2.18 แสดงความสมบูรณ์และความผิดปกติของระยางค์ต่างๆ ในลูกกุ้ง (x)

2.5) อัตรากล้ามเนื้อ ต่อ ลำไส้ หรือ M:G ratio คือ การประเมินความกว้างของกล้ามเนื้อส่วนหางเปรียบเทียบกับความกว้างของลำไส้ตรง (hindgut)

> 75% หมายถึง อัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างลำไส้มากกว่า 4:1

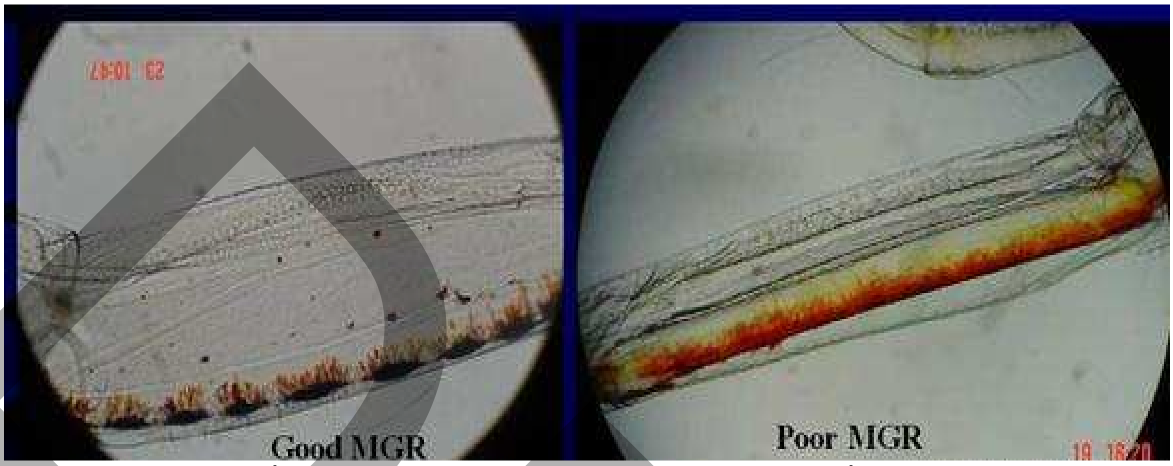
<75%>50% หมายถึง อัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4:1 แต่ยังมากกว่า 2:1

50% หรือน้อยกว่า หมายถึง อัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้ เป็น 2:1 หรือน้อยกว่านั้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น >75% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมน์ >75%(10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น <75% >50% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมน์ <75% >50% (5)

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น 50% หรือน้อยกว่า ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมม์ 50% หรือน้อยกว่า (0)



ลูกกุ้งที่สมบูรณ์ ลูกกุ้งที่ไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 2.19 แสดงอัตราส่วนกล้ามเนื้อปล้องที่ 6 กับลำไส้จากลูกกุ้งที่สมบูรณ์และลูกกุ้งที่ไม่สมบูรณ์

การให้คะแนนสำหรับการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- ช่องจำนวนตัว คือผลรวมตามแนวตั้ง (คอลัมม์)ในแต่ละหัวข้อการตรวจ
- ช่องคะแนนรวม คือ ผลคูณของคะแนนในช่องจำนวนตัว กับค่าน้ำหนัก (ตัวเลขในวงเล็บของแต่ละหัวข้อการตรวจ)
- ช่องผลการตรวจ(%)คือผลรวมของคะแนนทั้งหมดของแถว คะแนนรวม แล้วคูณด้วย 0.1667

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คือ ต้องได้คะแนนการตรวจ ตั้งแต่ 85% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นนี้ หากได้ต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่าน และไม่ต้องทำการตรวจขั้นต่อไป

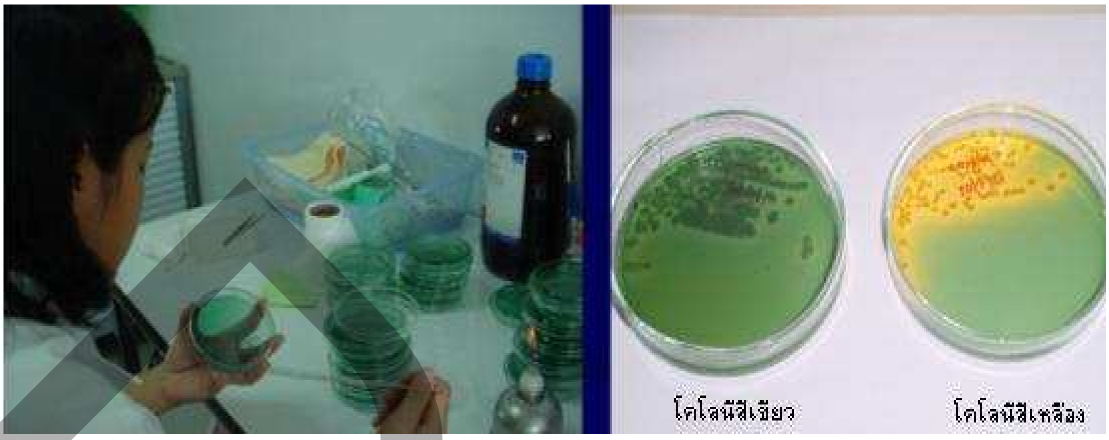
ตารางที่ 2.4 แสดงการบันทึกคะแนนสำหรับการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์

จำนวนตัวอย่าง	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหารและเม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตราก้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	จาง (0)	เต็ม (10)	ปานกลาง	น้อย (0)	ไม่พบ (10)	ปานกลาง (5)	มาก (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	>75%	50-75%	น้อยกว่า 50%	
1	1		1			1			1			1			0
2	1		1			1			1			1			0
3	1		1			1			1			1			0
4	1			1		1			1				1		0
5		1	1			1			1				1		1
6	1		1				1			1		1			0
7	1			1		1			1				1		0
8	1		1			1				1		1			0
9	1		1			1			1				1		0
10	1			1			1				1		1		1
จำนวนตัว	9	1	7	3	0	8	2	0	7	2	1	5	5	0	-
คะแนนรวม	180	0	70	15	0	80	10	0	70	10	0	50	25	0	510

3) **ขั้นตอนที่ 3** ตรวจการติดเชื้อวิบริโอ

เพื่อตรวจหาการติดเชื้อแบคทีเรียสกุล วิบริโอ ซึ่งถือว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่มสำคัญที่ก่อโรคในกุ้งทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิบริโอที่ให้โคโลนีสีเขียวและโคโลนีเรืองแสง โดยในขั้นตอนนี้จะใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง จำนวน 100 ตัว ซึ่งได้จากการสุ่มแบบไม่เลือกจากถุงลูกกุ้งตัวอย่าง

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจการติดเชื้อวิบริโอ คือต้องมีโคโลนีสีเหลือง ไม่เกิน 100 โคโลนี สีเขียวมีได้ไม่เกิน 10 โคโลนีและต้องไม่พบโคโลนีเรืองแสง หากไม่เข้าตามหลักเกณฑ์นี้ถือว่าลูกกุ้งไม่ผ่านมาตรฐานการตรวจในขั้นตอนนี้

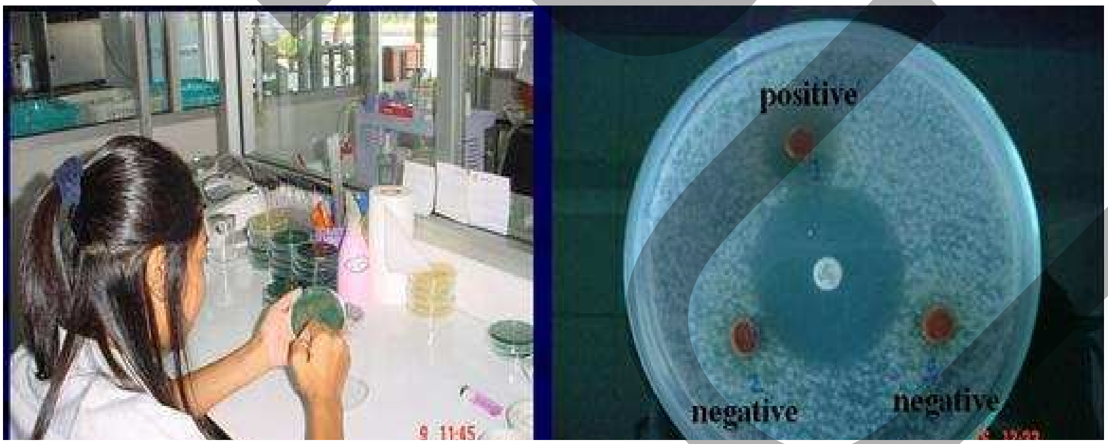


ภาพที่ 2.20 แสดงการเพาะเชื้อแบคทีเรียวิบริโอจากตัวอย่างลูกกุ้งบนอาหาร TCBS agar

4) **ขั้นตอนที่ 4** ตรวจหาสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง

โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน (ใช้ตัวอย่างลูกกุ้ง 100 ตัว)

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน คือต้องไม่พบยาตกค้างในเนื้อลูกกุ้งตัวอย่าง หรือได้ผลเป็นลบ



ภาพที่ 2.21 แสดงการตรวจหาสารแอนตี้ไบโอติกที่ตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง

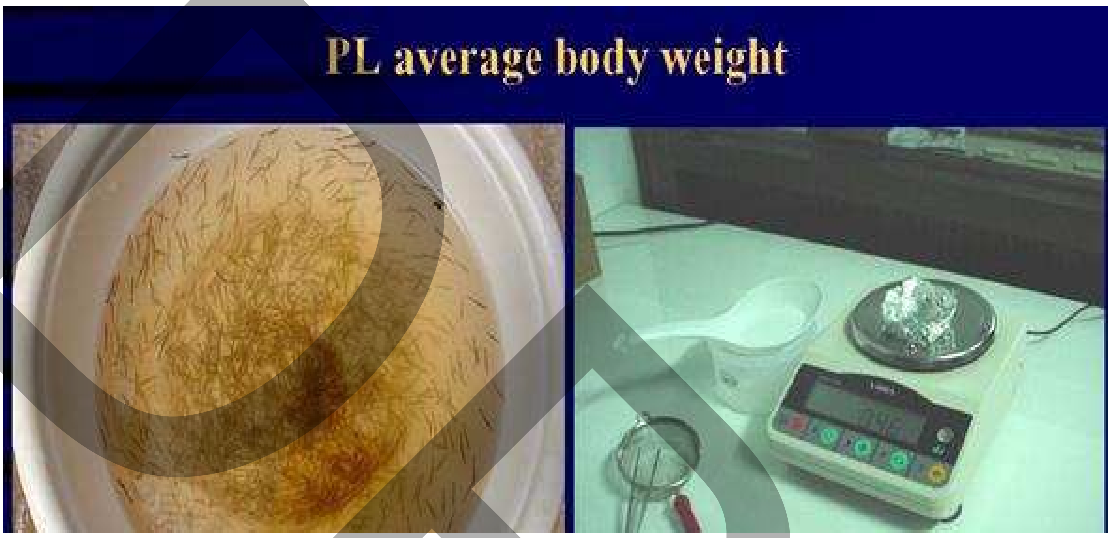
5) **ขั้นตอนที่ 5** ตรวจวัดระดับการเจริญเติบโตโดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง

ใช้จำนวนลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับขั้นตอนตรวจวัดระดับการเจริญเติบโต โดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง มีดังนี้

- ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 9 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 2.2 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป
- ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 12 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 3.8 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

- ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 15 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 5.5 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานดังกล่าวถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้



ภาพที่ 2.22 แสดงการหาน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างน้ำหนักเฉลี่ยมาตรฐานลูกพันธุ์กุ้ง

ระดับคุณภาพ	ค่าน้ำหนักเฉลี่ยลูกกุ้ง (มิลลิกรัม/ตัว)			
	พี 9-10	พี 11-12	พี 13-14	พี 15-16
ระดับ “ ดีมาก ”	มากกว่า 3.0	มากกว่า 4.0	มากกว่า 5.5	มากกว่า 6.5
ระดับ “ ดี ”	มากกว่า 2.2 - 3.0	มากกว่า 3.0 - 4.0	มากกว่า 4.0 - 5.5	มากกว่า 5.5 - 6.5
ระดับ “มาตรฐาน”	1.8 - 2.2	2.2 – 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.5
ต่ำกว่ามาตรฐาน	น้อยกว่า 1.8	น้อยกว่า 2.2	น้อยกว่า 3.0	น้อยกว่า 4.0

6) ขั้นตอนที่ 6 ตรวจการติดเชื้อไวรัสที่สำคัญโดยเทคนิค พีซีอาร์

ใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เชื้อไวรัสที่ต้องตรวจ คือ ไวรัสดวงขาว (ตัวแดงดวงขาว) ซึ่งจะต้องได้ผลเป็นลบกับเชื้อไวรัสดังกล่าว จึงถือว่าผ่านมาตรฐานการตรวจ

ภาพที่ 2.23 แสดงเทคนิคพีซีอาร์สำหรับตรวจไวรัสดวงขาวในลูกกุ้ง

เมื่อได้ผลการตรวจแล้วจึงทำการบันทึกผลลงในตารางบันทึกผลและทำการประเมินผลต่อไป

ตารางที่ 2.6 สรุปผลการตรวจคุณภาพลูกพันธุ์แบบไบโอเทคแลป

บ่อที่	ระยะพี	ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (%)	ปริมาณเชื้อเอ็มบีวี (%)	ปริมาณเชื้อวิบริโอ (โคโลนี)			ผลยาตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง (+/-)	น้ำหนักเฉลี่ย (มก./ตัว)	พีซีอาร์ (ดวงขาว)	สรุปผลระดับคุณภาพ
				เหลือง	เขียว	เรืองแสง				
1	12	93	0	22	0	0	-	5.2(A)	ลบ	ดีมาก
2	12	80	0	48	0	0	+	3.5(B)	ลบ	มาตรฐาน
3	9	82	0	59	30	0	-	2.8(B)	ลบ	ต่ำกว่ามาตรฐาน
4	15	91	0	72	0	0	-	5.9(B)	ลบ	ดี
7	15	70	0	14	1	0	-	4.5(C)	ลบ	ต่ำกว่ามาตรฐาน
8	12	92	0	29	0	0	-	1.9(D)	ลบ	ต่ำกว่ามาตรฐาน

การประเมินผลโดยสรุป การประเมินผลการตรวจในแต่ละขั้นตอนสำหรับมาตรฐานของชริมพ์ไบโอเทค สรุปมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ต้องไม่พบการติดเชื้อเอ็มบีวีไม่เกิน 2 ตัว จากตัวอย่างทั้งหมด 10 ตัว

ขั้นที่ 2 ต้องได้คะแนนสุขภาพ ไม่ต่ำกว่า 85%

ขั้นที่ 3 ต้องได้ผลเชื้อวิบริโอดังนี้คือ

- โคโลนีสีเหลืองมีได้ไม่เกิน 100 โคโลนี
- โคโลนีสีเขียว มีได้ไม่เกิน 10 โคโลนี
- โคโลนี เรืองแสง ต้องไม่มี

ขั้นที่ 4 ต้องไม่พบยาตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง

ขั้นที่ 5 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยของอายุกุ้งพีต่างๆไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 6 ต้องได้ผลเป็นลบกับการตรวจเชื้อไวรัสดวงขาวโดยวิธีพีซีอาร์

เงื่อนไขการตรวจคุณภาพลูกพันธุ์แบบไบโอเทค

1) เหมาะสมกับการตรวจลูกกุ้งกุลาดำตั้งแต่ โพสลาร์วา 9 ถึง โพสลาร์วา 12 หรือลูกกุ้งที่มีความยาว 1 เซนติเมตร ถึง 1.2 เซนติเมตร หรือลูกกุ้งที่มีหนามบนกรี ไม่น้อยกว่า 3 หนาม

2) จำนวนลูกกุ้งต้องมีไม่น้อยกว่า 800 ตัว เหมาะสมที่สุดควรมีประมาณ 1,000 -2,000 ตัว ซึ่งได้จากการสุ่มแบบไม่เลือกภายในบ่อเดียวกัน

3) หากต้องนำส่งลูกกุ้งมาเพื่อตรวจควรบรรจุถุงพลาสติกโดยต้องใส่น้ำเดิมในบ่อเพาะ ถุงละไม่น้อยกว่า 4 ลิตรและบรรจุลูกกุ้งไม่เกิน 2,000 ตัวต่อถุง เติมอาหาร(อาร์ทีเมีย)ให้เพียงพอและอัดก๊าซออกซิเจนมาให้เต็มถุง

4) ลูกกุ้งที่นำมาตรวจต้องเป็นลูกกุ้งที่ยังมีชีวิตเท่านั้น ลูกกุ้งที่บอบช้ำมาจากการขนส่งหรืออดอาหารนานเกินกว่า 3 ชั่วโมง หรือมีตัวตายมากกว่าปกติไม่ควรนำมาตรวจ

ควรส่งตัวอย่างไปตรวจให้เร็วที่สุด หลังจากแยกออกจากบ่อเดิม เพราะจะได้ผลการตรวจแม่นยำกว่า

แม้เราจะเลือกลูกกุ้งมาดีแค่ไหน แต่การปล่อยกุ้งลงสู่บ่อก็มีความสำคัญด้วยเช่นกัน ดังนั้นเกษตรกรควรจะทำการตรวจสอบด้วยตัวเองว่า กุ้งที่มาครั้งนี้มีความสามารถปรับตัวเพื่อลงบ่อเราได้ดีเพียงใด น.สพ. สุรศักดิ์ ดิลกเกียรติ (2546) ได้อธิบายวิธีการสังเกตดังนี้

วิธีการ คือเมื่อลูกกุ้งมาถึงฟาร์ม นำถุงกุ้งทั้งหมด ลงแช่น้ำในบ่อ แต่ยังไม่ต้องเปิดถุงทันที ขณะแช่น้ำเราก็จะเช็คความสามารถในการปรับตัวของลูกกุ้งชุดนี้ โดยสุ่มนำลูกกุ้ง พี 15 จำนวน 1ถุง เทน้ำออกให้เกือบหมดนำน้ำในบ่อกุ้งใส่กะละมัง จากนั้นเทกุ้งที่อยู่ในถุงใส่กะละมัง สังเกตดูกล้ามเนื้อหลังจากมีการเปลี่ยนน้ำ หรือ นำกุ้งใส่กะละมังแล้ว เวลาลูกกุ้งเครียดราว 15 นาที จะเกิดจุดขาวขึ้นบริเวณปล้องแรกๆ ช่วงอก ตำแหน่งหลังตับและตับอ่อน

ตารางที่ 2.7 วิธีการสังเกตคุณภาพลูกกุ้งด้วยตาเปล่า

หากภายใน 15นาที กล้ามเนื้อไม่ขุ่น	แสดงว่ากุ้งปรับตัวได้ดี อัตราการรอดไม่น้อยกว่า 80-90%
หลัง 15 นาที กล้ามเนื้อขุ่นแต่หายภายใน 30 นาที	แสดงว่า กุ้งปรับตัวได้ปานกลาง สามารถปรับน้ำได้เร็ว
หลัง 30 นาที กล้ามเนื้อขุ่นมากขึ้นถึงปล้องที่6	ต้องค่อยๆปรับน้ำ กุ้งมีอัตรารอดต่ำ สามารถลดปัญหาได้ โดยการปล่อยกุ้งในหลายๆจุดของบ่อ เพื่อลดการกินกันเองของกุ้ง

ภาพที่ 2.24 กล้ามเนื้อขุ่นขาวทีสังเกตได้ง่าย (ศรชี้)

การเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพตามวิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด และให้ความสำคัญในการปล่อยลูกกุ้งลงบ่อ ถือว่าประสบความสำเร็จไปแล้วส่วนหนึ่ง แต่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำให้ได้ผลตามที่ต้องการนั้น ยังต้องอาศัยการเตรียมบ่อที่ดี การเตรียมอาหารธรรมชาติ และการควบคุมคุณภาพน้ำ รวมทั้งสามารถป้องกันโรคในระหว่างการเลี้ยงได้จึงจะประสบความสำเร็จ

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Fegan et al., (1991) ได้ทำการสำรวจการติดเชื้อไวรัส MBV กับพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ พบว่า occlusion bodies ของเชื้อไวรัสชนิดนี้ประมาณ 5-7% จากประชากรตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำแต่ไม่พบว่าการติดเชื้อของไวรัส MBV ในไข่ของแม่กุ้งกุลาดำและในลูกกุ้งระยะนอเพลียส (nauplius) และเริ่มพบว่าลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักมีการติดเชื้อตั้งแต่ตัวอ่อน ระยะซูเอี้ยที่ 3 (Zoea 3) การติดเชื้อของลูกกุ้งวัยอ่อนเกิดจากการปนเปื้อนสิ่งขับถ่ายของพ่อแม่พันธุ์ซึ่งมีอนุภาคของ MBV

อยู่ และมีรายงานว่าการติดเลื้อไวรัสในระยะโพสลาร์วาที่ 20 และกุ้งในบ่อเลี้ยงอายุ 30, 60, 90 วัน จะเท่ากับ 100, 21.4, 13.3 และ 0 % ตามลำดับ

Flegel et al., (1999) รายงานว่า ในกุ้งที่มีขนาดเล็กส่วนมากมีความเกี่ยวข้องกับเชื้อไวรัส MBV และ HPV เนื่องจากไวรัสทั้งสองชนิดนี้พบอยู่ในตับและตับอ่อน ถ้ามีปริมาณมากจะมีผลต่อการทำงานของตับและตับอ่อนเพราะหน้าที่สำคัญของตับและตับอ่อนคือการดูดซึมอาหาร สร้างเอ็นไซม์ย่อยอาหารและสะสมอาหาร ถ้าในเซลล์ตับและตับอ่อนมีไวรัสเป็นจำนวนมากย่อมมีผลต่อการเจริญเติบโตได้

สุมนา (2535) ศึกษาการติดเชื้อ MBV ในกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในบ่อ 8 สัปดาห์ พบว่า มีการเกิดเชื่อ MBV ในตับและตับอ่อนแต่เมื่อกุ้งอายุมากขึ้นพบเซลล์ที่มี occlusion bodies เพื่อปริมาณมากขึ้นด้วย มีตัวอย่างกุ้งประมาณ 53% ที่สังเกตเห็น occlusion bodies ภายในเซลล์และอีก 40% แสดงอาการว่าเริ่มทีการติดเชื้อ MBV มีการตายของเซลล์บริเวณท่อตับและตับอ่อน การศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนแบบส่งผ่าน พบว่าภายในนิวเคลียสของเซลล์บุท่อตับและตับอ่อนมีไวรัสรูปแท่งและมี occlusion bodies รูปร่างอ่อนข้างกลมอยู่เป็นจำนวนมาก

ตุล รอบรู้ (2544) ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการตัดสิทธิพิเศษทางศุลกากรเป็นการทั่วไปของสหภาพยุโรปต่อการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยไปสหภาพยุโรป โดยที่ประเทศไทยได้รับสิทธิพิเศษทางศุลกากรเป็นการทั่วไป (GPS) จากสหภาพยุโรปประมาณ 30 กว่าปีแล้ว GSP เป็นการลดหย่อนค่าภาษีศุลกากรแก่สินค้าที่มีแหล่งกำเนิดในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งสหภาพยุโรปจะเป็นผู้พิจารณาให้สิทธิ GSP แต่ฝ่ายเดียว จะยกเลิกหรือเปลี่ยนแปลงเมื่อใดก็ได้ เนื่องจากปี 2538 สภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยเจริญเติบโตขึ้นเป็นอย่างมาก ทำให้การส่งออกขยายตัวอย่างต่อเนื่อง เมื่อสินค้าไทยมีความสามารถแข่งขันกับประเทศต่างๆได้ สหภาพยุโรปจึงตัดสิทธิ GSP สินค้าไทยในที่สุด โดยสหภาพยุโรปมีกลไกการตัดสิทธิ ดังนี้

1. สินค้าเกษตร : ลดสิทธิลงครึ่งหนึ่งตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2540 และตัดสิทธิทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542

2. สินค้าอุตสาหกรรม : ลดสิทธิลงครึ่งหนึ่งตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2540 และตัดสิทธิทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2541

ดังนั้นเมื่อสหภาพยุโรปตัดสิทธิ GSP สินค้าที่จะมีผลกระทบมากที่สุดคือสินค้าประมงและในหมวดสินค้าประมง หมวดสินค้าที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดคือหมวดสินค้ากุ้งสดแช่แข็ง เพราะกุ้งสดแช่แข็งเป็นสินค้าที่มีลักษณะทดแทนกันได้ ซึ่งเมื่อราคาเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จะส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกทำให้ลดลง โดยสหภาพยุโรปจะนำเข้ากุ้งสดแช่แข็งจากประเทศคู่แข็งทดแทนการนำเข้าจากประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมกุ้งสดแช่แข็งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้แรงงานอย่างเข้มข้น(Labor Intensive) เนื่องจากต้องใช้ฝีมือความชำนาญในการคัดเลือกและการตัดแต่งสินค้าให้ตรงความต้องการของลูกค้า และปัญหาหลักของอุตสาหกรรมกุ้งสดแช่แข็ง คือปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบการผลิต แต่กุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยมีข้อได้เปรียบ คือเป็นสินค้าที่มีคุณภาพดี และเป็นที่ต้องการของตลาดสหภาพยุโรปโดยเฉพาะกุ้งที่มีขนาดใหญ่ รวมทั้งความน่าเชื่อถือผู้ส่งออกไทยอีกด้วย

การวิจัยนี้เป็นการอนุมาน โดยใช้ข้อมูลจากในอดีตมาคำนวณจำนวนผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเพื่อที่จะทราบสภาพทั่วไปของปัญหาการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยในสหภาพยุโรปรวมถึง คู่แข่งขัน นอกตลาดสหภาพยุโรปของประเทศไทย 5 อันดับแรก ได้แก่ สาธารณรัฐอินเดีย, บังคลาเทศ และการวิจัยนี้ใช้วิธีการศึกษา Leamer and Stem (1970) เพื่อหาผลกระทบจากการตัดสิทธิพิเศษทางศุลกากรเป็นการทั่วไปของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยไปสหภาพยุโรป ซึ่งจะเกิดผลกระทบ 2 ทาง ดังนี้

1. Trade Diversion คือ การที่สหภาพยุโรปตัดสิทธิ GSP ทำให้กุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยต้องเสียภาษีขาเข้าในอัตราที่สูงขึ้น มีผลทำให้สหภาพยุโรปหันไปนำเข้ากุ้งสดแช่แข็งจากประเทศที่ยังคงได้รับสิทธิ GSP หรือประเทศที่ยังคงเสียภาษีขาเข้าในอัตราเดิมแทนการนำเข้าจากประเทศไทยเป็นบางส่วน

เนื่องจากความแตกต่างของอัตราภาษีส่งผลให้เกิดความแตกต่างของราคาที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ความต้องการบริโภคกุ้งจากประเทศลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งขันนอกตลาดสหภาพยุโรปของประเทศไทย 5 อันดับแรก

จากการคำนวณพบว่าเมื่อสภาพยุโรปตัดสิทธิ GSP ทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 จะมีผลทำให้สหภาพยุโรปนำเข้ากุ้งสดแช่แข็งจากประเทศไทยลดลงเป็นมูลค่าถึง 1,207,807,856.29 บาท

2. Trade reduction คือการที่สหภาพยุโรปตัดสิทธิ GSP ทำให้กุ้งสดแช่แข็งที่เคยได้รับสิทธิ GSP นั้น ต้องเสียภาษีขาเข้าตามอัตราปกติ (MFN rate) มีผลทำให้สหภาพยุโรปลดการบริโภคกุ้งสดแช่แข็งจากประเทศไทยลง โดยส่วนหนึ่งอาจเป็นการหันไปบริโภคกุ้งสดแช่แข็งที่ผลิตในสหภาพยุโรปแทน

จากการคำนวณพบว่าเมื่อสหภาพยุโรปตัดสิทธิ GSP ทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1มกราคม 2542 จะมีผลทำให้สหภาพยุโรปนำเข้ากุ้งสดแช่แข็งจากประเทศไทยลดลงคิดเป็นมูลค่าถึง 501,404,126,89 บาท

ปรีชา โพธาธนาพงษ์ (2545) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทย ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือ การศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตและการตลาด วิเคราะห์ความได้เปรียบเทียบที่ปรากฏ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา และเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปี โดยการวิเคราะห์ความได้เปรียบเสียเปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏจะศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537- 2543 และการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาจะศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529-2543 โดยใช้วิธีการศึกษาทั้งเชิงพรรณาและเชิงปริมาณ

ผลการศึกษาความได้เปรียบโดยเปรียบที่ปรากฏของประเทศไทยและประเทศคู่แข่งที่สำคัญได้แก่ ประเทศเอกวาดอร์ เม็กซิโก อินโดนีเซีย และอินเดีย ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2537-2543 พบว่า ทุก ประเทศมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งไปยังสหรัฐอเมริกาโดยประเทศไทยมีแนวโน้มความได้เปรียบ โดยเปรียบเทียบลดลงในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2538-2540 จากนั้นแนวโน้มความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบเริ่มเพิ่มขึ้นในช่วงหลังระหว่างปี 2541-2543 ในขณะที่ประเทศเอกวาดอร์มีแนวโน้มความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบเพิ่มขึ้นในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2537-2541 จากนั้นความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบดังกล่าวเริ่มลดลง ประเทศเม็กซิโกมีแนวโน้มความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2537-2543 สำหรับประเทศอินโดนิเซียและอินเดียมีแนวโน้มความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระหว่างปี พ.ศ.2537-2543 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี พ.ศ.2529-2543 พบว่า ปัจจัยทางด้านมาตรการทางการค้าของประเทศสหรัฐอเมริกาว่าด้วยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในเรื่องการอนุรักษ์เต่าทะเล เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการกำหนดอุปสงค์การนำเข้ากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งจากประเทศไทย ส่วนปัจจัยทางด้านราคามีความสำคัญน้อยมากในการกำหนดอุปสงค์การนำเข้าดังกล่าว ทั้งนี้เพราะประเทศสหรัฐอเมริกาคำนึงถึงคุณภาพของกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเป็นสำคัญในการกำหนดการนำเข้าดังกล่าว ทั้งนี้เพราะประเทศสหรัฐอเมริกาคำนึงถึงคุณภาพของกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเป็นสำคัญในการกำหนดการนำเข้ากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งจากประเทศไทย ส่วนปัจจัยทางด้านรายได้และจำนวนประชากรของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าไม่มีความสำคัญมากนักในการกำหนดอุปสงค์การนำเข้ากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งจากประเทศไทย

สุมนา (2535) ศึกษาการติดเชื้อ MBV ในกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในบ่อ 8 สัปดาห์ พบว่า มีการเกิดเชื่อ MBV ในตับและตับอ่อนแต่เมื่อกุ้งอายุมากขึ้นพบเซลล์ที่มี occlusion bodies เพื่อปริมาณ

มากขึ้นด้วย มีตัวอย่างกุ้งประมาณ 53% ที่สังเกตเห็น occlusion bodies ภายในเซลล์และอีก 40% แสดงอาการว่าเริ่มทีการติดเชื้อ MBV มีการตายของเซลล์บริเวณท่อตับและตับอ่อน การศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนแบบส่งผ่าน พบว่าภายในนิวเคลียสของเซลล์บุท่อตับและตับอ่อนมีไวรัสรูปแท่งและมี occlusion bodies รูปร่างอ่อนข้างกลมอยู่เป็นจำนวนมาก

วรรณพร หาญวิริยะพันธ์ (2546) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดและปัจจัยที่มีผลกระทบความสามารถในการส่งออกกุ้งกระป๋องของไทย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิตและการตลาดกุ้งกระป๋องของประเทศไทย

2. เพื่อวิเคราะห์ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏ(RCA)ของการส่งออกกุ้งกระป๋องของประเทศส่งออกรายสำคัญในโลกและของประเทศไทยอินโดนีเซียในตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น

3. เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดส่งออกกุ้งกระป๋องในตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นของประเทศไทยและอินโดนีเซีย

4. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถในการส่งออกกุ้งกระป๋องของไทย

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ในช่วงปี 2538 – 2542 ค่า RCAของประเทศส่งออกรายสำคัญมีค่ามากกว่าทุกประเทศโดยประเทศกรีกแลนด์มีค่า RCA มากที่สุดรองมาคือประเทศไอซ์แลนด์และประเทศไทยตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์ค่า RCA ในตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นของประเทศไทยและอินโดนีเซียช่วงปี 2536 -2542 พบว่า ทั้งสองประเทศมีค่า RCA มากกว่า 1 โดยประเทศไทยมีค่า RCAมากกว่าประเทศอินโดนีเซียและผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดส่งออกกุ้งกระป๋องด้วยแบบจำลองส่วนแบ่งตลาดคงที่ในช่วงปี 2536-2539 เปรียบเทียบกับช่วงปี 2540-2542 คือ ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขนาดของตลาดของไทยในตลาดสหรัฐอเมริกาญี่ปุ่น เท่ากับร้อยละ 102.90 – 102.05ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดตามลำดับ ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขนาดของตลาดของอินโดนีเซียในตลาดสหรัฐอเมริกาญี่ปุ่น เท่ากับร้อยละ 261.42 และ45.29 ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดจากการแข่งขันของไทยในตลาดดังกล่าวเท่ากับร้อยละ -2.90 และ 2.05 ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดทั้งหมดตามลำดับ ผลที่เกิดจากการแข่งขันของอินโดนีเซียในตลาดดังกล่าวเท่ากับร้อยละ -361.42 และ 54.71ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดทั้งหมดตามลำดับ ผลที่เกิดจากการขยายขนาดตลาดในตลาดรวม คือ รวมตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นเข้าด้วยกันของไทยและอินโดนีเซียเท่ากับร้อยละ 100.00 และ 235.84 ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดทั้งหมดตามลำดับ ผลที่เกิดจากการแข่งขันในตลาดรวมดังกล่าวของประเทศไทยและอินโดนีเซียเท่ากับร้อยละ -2.68และ -133.25 ของ

ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดทั้งหมดตามลำดับ และผลที่เกิดจากการขยายตัวของตลาดรวม ดังกล่าวของไทยและอินโดนีเซียเท่ากับร้อยละ 2.68 และ - 2.59 ของผลการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดตามลำดับ

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการส่งออกกุ้งกระป๋องของไทยใช้ข้อมูลระหว่างปี 2528 -2542 พบว่าราคาส่งออกกุ้งกระป๋องของไทย ราคาวัตถุดิบ และอัตราค่าจ้างแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออุปทานการส่งออกกุ้งกระป๋องของประเทศ โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 2.101-0.403และ -0.368 ตามลำดับ

สุรัชนี ธนะวิบูลย์ (2548) ได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างของอุตสาหกรรมกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของไทยและศึกษาศักยภาพการแข่งขันในเวทีการค้าโลกทางด้านการผลิต การตลาด การเงิน ของผู้ส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของไทย

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าอุตสาหกรรมกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง มีลักษณะเป็นตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ประเภทตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าตลาดไม่ต่ำกว่า 30,000 ล้านบาท มีผู้ประกอบการจำนวนมากกว่า 400 ราย และสินค้าของผู้ส่งออกแต่ละรายมีความแตกต่างกันเล็กน้อย และสามารถทดแทนกันได้ดี แต่ไม่สามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับกลยุทธ์การปรับตัวของผู้ประกอบการนั้นสามารถสรุปได้ว่าผู้ประกอบการควรเน้นการรักษามาตรฐานของสินค้าเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญอันดับแรก ส่วนกลยุทธ์อันดับรองลงมาได้แก่ กลยุทธ์สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า กลยุทธ์การเพิ่มตลาดใหม่ กลยุทธ์การทำวิจัยและพัฒนา และกลยุทธ์เพิ่มส่วนแบ่งการตลาด

จินตนา แซ่เอี้ยว (2548) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ส่วนแบ่งตลาดกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทยในตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดกุ้งสดแช่แข็งเพื่อการส่งออกของประเทศไทย และวิเคราะห์ศักยภาพการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทยไปยังตลาดสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยใช้แบบจำลองส่วนแบ่งตลาดคงที่ (Constant Market Share Model : CMS) เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข็ง ได้แก่ เวียดนาม จีน และอินเดีย โดยใช้ข้อมูลใน 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงปี 2541-2543 กับปี 2544-2546 ดังนี้

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การวิเคราะห์ส่วนแบ่งตลาดส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทยในตลาดสหรัฐอเมริกา พบว่า มูลค่าการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทย เปลี่ยนแปลงลดลง 187.77 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ซึ่งเป็นผลมาจากการแข่งขันมากที่สุด รองลงมาคือ การปรับทิศทางการส่งออก การขยายตัวเฉลี่ยของการส่งออกของโลก และการกระจายตลาด โดยมีค่าเท่ากับ -206.42 -5.63 8.90 และ 16.19 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน พบว่าไทยสูญเสียประโยชน์จากการแข่งขันมากที่สุด รองลงมาคือ การปรับทิศทางการส่งออก แต่ได้

ประโยชน์เล็กน้อยจากการกระจายตลาด และการขยายตัวเฉลี่ยของการส่งออกของโลก ขณะที่ประเทศคู่แข่งได้รับประโยชน์จากองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน โดยได้รับประโยชน์จากการแข่งขันมากที่สุด รองลงมาคือ จากการปรับทิศทางการส่งออก การกระจายตลาด และการขยายตัวเฉลี่ยของการส่งออกของโลก ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ส่วนแบ่งตลาดส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทยในตลาดญี่ปุ่น พบว่า มูลค่าการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทย เปลี่ยนแปลงลดลง 70.77 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ซึ่งเป็นผลมาจากการกระจายตลาดมากที่สุด รองลงมาคือ การแข่งขัน การขยายตัวเฉลี่ยของการส่งออกของโลก และการปรับทิศทางการส่งออก โดยมีค่าเท่ากับ -49.06 -29.53 2.58 และ 5.24 ล้านเหรียญสหรัฐ ฯ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านพบว่าทุกประเทศยังคงได้รับประโยชน์จากผลการขยายตัวเฉลี่ยของการส่งออกของโลก โดยที่ทุกประเทศสูญเสียประโยชน์เพิ่มขึ้นจากการกระจายตลาด โดยประเทศอินเดียเสียประโยชน์มากที่สุด รองลงมาคือ ไทย เวียดนาม และจีน ตามลำดับ ส่วนผลจากการแข่งขัน ประเทศไทยยังคงเสียประโยชน์ แต่ประเทศอินเดียเสียประโยชน์มากที่สุด ขณะที่เวียดนาม และจีน ได้รับประโยชน์จากผลการแข่งขันในสัดส่วนที่มาก ทำให้มูลค่าการส่งออกของทั้ง 2 ประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก ส่วนผลจากการปรับทิศทางการส่งออก อินเดียและไทยได้รับประโยชน์มากที่สุด ขณะที่ประเทศเวียดนาม และจีนเสียประโยชน์

สรุปโดยรวม ประเทศไทย และประเทศอินเดียมีส่วนแบ่งตลาดกุ้งสดแช่แข็งลดลงในสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทยเนื่องมาจากผลของการสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน การกระจุกตัวของตลาด หรือการอิ่มตัวของตลาด และการขยายการส่งออกไม่ถูกทิศทาง ส่วนประเทศอินเดียมีผลมาจากการสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน การกระจุกตัวของตลาด ในขณะที่ประเทศเวียดนามและจีนมีส่วนแบ่งตลาดส่งออกกุ้งสดแช่แข็งเพิ่มขึ้นเนื่องจากความสามารถในการแข่งขันและการกระจายตลาด

พรลภัส (2548) ได้สรุปผลงานวิจัยว่าฟาร์มที่มีการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งด้วยวิธี PCR มีการตรวจสอบความสมบูรณ์และสุขภาพลูกกุ้ง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และมีการตรวจอัตราการติดเชื้อ MBV ก่อนการตัดสินใจในการนำลูกกุ้งปล่อยลงสู่บ่อเลี้ยง จะได้ลูกกุ้ง ที่มีสภาพสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีกุ้งที่อ่อนแอ และติดโรคลงสู่บ่อเลี้ยง

วรินธา (2548) พบว่ากุ้งกุลาดำในบ่ออนุบาลที่ปล่อยลูกกุ้งในอัตราความหนาแน่น 120,000 ตัวต่อไร่ (75 ตัวต่อตารางเมตร) หลังจากเลี้ยงนาน 49 วัน คัดแยกขนาดกุ้งในบ่อออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเฉลี่ย 0.29 กรัม (3-4 เซนติเมตร) ขนาดกลางน้ำหนักเฉลี่ย 0.62 กรัม (5-6 เซนติเมตร) และขนาดใหญ่น้ำหนักเฉลี่ย 1.21 กรัม (7-8 เซนติเมตร) ขนาดละ 20 ตัว มาศึกษาทาง

พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับและตับอ่อน พบว่า กุ้งกุลาดำขนาดเล็กตรวจพบ occlusion bodies ซึ่งเป็นลักษณะการติดเชื้อไวรัส MBV มากถึง 50%

วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ (2549) ได้ศึกษาวิจัยการจัดการโซ่อุปทานกุ้งขาวในประเทศไทย ซึ่งผลของการศึกษาวิจัยของโครงการวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาโซ่อุปทานอุตสาหกรรมกุ้งขาวทั้งหมด 14 แนวทาง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนา ดังนี้

1. ส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มกันผลิตของเกษตรกร เพื่อสร้างอำนาจต่อรองทางการค้า และลดขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนของเกษตรกรลง เช่น การหาซื้อลูกกุ้ง การตรวจโรคลูกกุ้ง หรือการตรวจสอบราคากุ้ง เป็นต้น

2. ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของลูกกุ้ง โดยกรมประมงควรจะให้ความสำคัญกับการกำกับดูแลฟาร์มอนุบาลลูกกุ้งอย่างใกล้ชิด มีศูนย์กลางการนำเข้าพ่อแม่พันธุ์กุ้งขาวที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้ พัฒนาพันธุ์กุ้งให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในประเทศไทยโดยกรมประมงร่วมมือกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) นอกจากนี้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรจัดทำระบบการจัดการองค์ความรู้ (knowledge management) ด้านการเลี้ยงกุ้งเพื่อให้เกษตรกรได้รับความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

3. ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของอาหารกุ้ง โดยหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ควรสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาอาหารกุ้งที่มีคุณภาพดี และมีราคาที่เหมาะสมเพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร รวมทั้งติดตามควบคุมดูแลโรงงานอาหารกุ้งอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ควรส่งเสริมการให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านการนำอาหารกุ้งไปใช้ในการเลี้ยงอย่างถูกต้อง ซึ่งจะลดภาระการบำบัดน้ำเสียให้น้อยลง

4. จัดหาแหล่งเงินทุนสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง โดยสถาบันทางการเงินทั้งในภาครัฐและเอกชน เช่น กระทรวงการคลัง ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (Exim Bank) เป็นต้น เพื่อให้เกษตรกรไม่เกิดหนี้สินนอกระบบและมีเงินทุนหมุนเวียนเพียงพอในการดำเนินงาน นอกจากนี้ควรให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่กลุ่มของเกษตรกรที่มีการรวมตัวกันอย่างเข้มแข็ง เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาในอาชีพการเลี้ยงกุ้งอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

5. ส่งเสริมให้เกิดการวางแผนการผลิตและให้ความรู้ทางด้านการตลาดแก่เกษตรกร โดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเช่น กระทรวงพาณิชย์ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และองค์กรตลาดเพื่อการเกษตร กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อที่เกษตรกรเห็นภาพรวมของทั้ง

ระบบและผลกระทบด้านการตลาดและราคา และสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการวางแผนการผลิตในแต่ละรอบการเลี้ยงเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างเหมาะสมทั้งในด้านของเวลาและปริมาณการส่งมอบ

6. ลดขั้นตอนการติดต่อซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลาง ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรและโรงงานแปรรูป/ห้องเย็นได้มีโอกาสซื้อขายกันโดยตรงมากขึ้นเพื่อลดอำนาจต่อรองของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยผ่านตัวแทนของเกษตรกรเช่นตัวแทนจากชมรมหรือสหกรณ์ และหน่วยงานภาครัฐและเอกชน เช่น กรมประมง สมาคมผู้เลี้ยงต่างๆ สมาคมแปรรูปส่งออก และสมาคมแช่เยือกแข็งไทย เป็นต้น

7. พัฒนาเทคโนโลยีการเลี้ยง โดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนควรร่วมมือกันเพื่อวิจัยและพัฒนาวิธีการเลี้ยงและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งเพื่อช่วยลดต้นทุนและเวลาที่ใช้การผลิตเช่นดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลโดยใช้แก๊สหุงต้มหรือไบโอดีเซลแทน รวมทั้งหน่วยงานภาครัฐสถาบันการศึกษา และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ควรเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมให้เกิดการใช้ในวงกว้าง

8. ส่งเสริมการจัดทำทะเบียนผู้เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกุ้งและพัฒนาระบบสารสนเทศเชื่อมโยงตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ โดยกระทรวงเทคโนโลยีและสารสนเทศ ร่วมมือกับภาคเอกชน กระทรวงอุตสาหกรรม และกรมประมง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงและรองรับระบบการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อนของกรมประมงหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกเอกสารใบสำคัญต่างๆ เช่น ใบ FMD ใบ MD รวมทั้งสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดทำฐานข้อมูลส่วนกลางที่ประกอบด้วยข้อมูลด้านการตลาด ข้อมูลคู่ค้า คู่แข่งขันรวมทั้งมาตรการทางการค้าต่างๆ เพื่อใช้พิจารณาประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจ

9. สร้างมูลค่าเพิ่มและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่ง โดยหน่วยงานต่างๆ เช่น สมาคมผู้แปรรูปส่งออกสถาบันอาหาร และโรงงานแปรรูป/ห้องเย็น ร่วมกันวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปให้มีความหลากหลายมากขึ้นและเป็นการขยายช่องทางตลาดใหม่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ควรส่งเสริมและจัดทำ Quality Product Certificate เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า

10. ส่งเสริมและพัฒนาระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น GAP CoC GMP และHACCP เป็นต้น ให้สอดคล้องกับเงื่อนไขของตลาดต่างประเทศ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเป็นที่ยอมรับของคู่ค้า โดยไม่ต้องผ่านการตรวจสอบรับรองซ้ำจากผู้ซื้อ เช่น เงื่อนไขจากห้าง Wal-mart ที่กำหนดให้ประเทศคู่ค้าต้องผ่านการ

รับรองมาตรฐานจาก ACC ทำให้เพิ่มภาระด้านค่าใช้จ่ายแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมกุ้งของไทยที่ต้องการซื้อขายกุ้งกับห้าง Wal-mart โดยหน่วยงานภาครัฐต่างๆ เช่น กรมประมง สมาคมผู้แปรรูปส่งออก สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม เป็นต้น จะต้องร่วมมือกันดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

11. แก้ไขปัญหาการวางเงินค้ำประกัน (C-Bond) โดยกระทรวงพาณิชย์ ร่วมกับสถาบันทางการเงิน กรมเจรจาทางการค้า เป็นต้น เข้ามาช่วยเหลือในการเปิดวงเงินสินเชื่อให้กับผู้ส่งออกไทยที่จะต้องเข้าไปเป็น importer of record โดยที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องควรเตรียมรวบรวมข้อมูลในการยื่นขอหารือกับประเทศสหรัฐอเมริกากรณีของ C-Bond และประสานงานไปยัง WTO เพื่อพิจารณายกเลิกการใช้มาตรการกีดกันทางการค้าดังกล่าวเนื่องจากเป็นการเรียกเก็บภาษีที่ซ้ำซ้อน

12. ลดขั้นตอนการดำเนินงานด้านการออกเอกสารต่างๆ ของกรมประมงให้สั้นลง เช่น การอำนวยความสะดวกให้กับผู้ประกอบการในเรื่องการขอใบ Health Certification ในลักษณะที่เป็นการให้บริการที่จุดเดียว (One Stop Service) โดยผู้ประกอบการไม่จำเป็นต้องนำผลการตรวจสอบไปยื่นที่กรมประมงอีกครั้ง จึงจะสามารถดำเนินการส่งออกได้

13. สร้างตลาดเชิงรุก โดยกระทรวงพาณิชย์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกร่วมกันผลักดันให้มีช่องทางตลาดใหม่ ซึ่งอาจทำในรูปแบบของ trade show ในกลุ่มประเทศคู่ค้า เช่นประเทศเกาหลี จีน และแอฟริกา เป็นต้น

14. ควรมีการปรับปรุงและพัฒนากฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกให้ทันต่อการตั้งรับกับสถานการณ์การกีดกันทางการค้าหรือการแข่งขันในปัจจุบัน ทั้งนี้หน่วยงานผู้เกี่ยวข้อง เช่น กรมศุลกากร กรมส่งเสริมการส่งออก สมาคมหอการค้าแห่งประเทศไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กรมเจรจาทางการค้า เป็นต้น ร่วมกับผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ผู้ส่งออก ต้องร่วมมือกันในการติดตามสถานการณ์ กฎระเบียบต่างๆ และเตรียมความพร้อมอย่างทันท่วงทีเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะชะงักงันในการส่งออก ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้อุตสาห-กรรมกุ้งไทย

ศุภกร (2549) ได้สรุปว่าวิธีการคัดเลือกและการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้ง ด้วยวิธีชริมไบโอเทค ซึ่งตรงปริมาณเม็ดไขมัน และความสมบูรณ์ของตับและตับอ่อน จะให้ผลการเลี้ยงดีกว่าวิธีการคัดเลือกลูกกุ้ง วิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชลอ (2550) ได้ทำการศึกษาวิธีการอนุบาลเพื่อให้ได้ลูกกุ้งที่มีคุณภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตและลดปัญหากุ้งแคระ จากการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและการเจริญเติบโตของลูกกุ้งที่มีผ่านการตรวจด้วยวิธีชริมไบโอเทค และผ่านการตรวจด้วยวิธีวนัชสุนทร พบว่าลูกกุ้งในกลุ่มที่ตรวจด้วยวิธีชริมไบโอเทค และ กลุ่มที่ตรวจด้วยวิธีวนัชสุนทร ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ แต่กุ้งทั้ง 2 กลุ่มให้ผลแตกต่างทางสถิติกับกุ้งในกลุ่มที่ไม่มีการตรวจลูกกุ้ง โดยในกลุ่มที่ตรวจด้วยวิธีวนัชสุนทร พบปริมาณกุ้งขนาดเล็กมีจำนวนมากกว่ากลุ่มอื่น ในขณะที่การตรวจลูกกุ้งโดยวิธีชริมไบโอเทค ให้ผลโดยรวมดีกว่าการตรวจด้วยวิธีอื่นๆ

DPU

บทที่ 3
การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของโรงงานเป้าหมายที่เป็นกรณีศึกษา (Best Practice) โครงสร้างองค์การ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต ปัญหาที่พบ และเครือข่ายของโซ่อุปทานของโรงงานเป้าหมาย ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนกระทั่งถึงโรงงาน

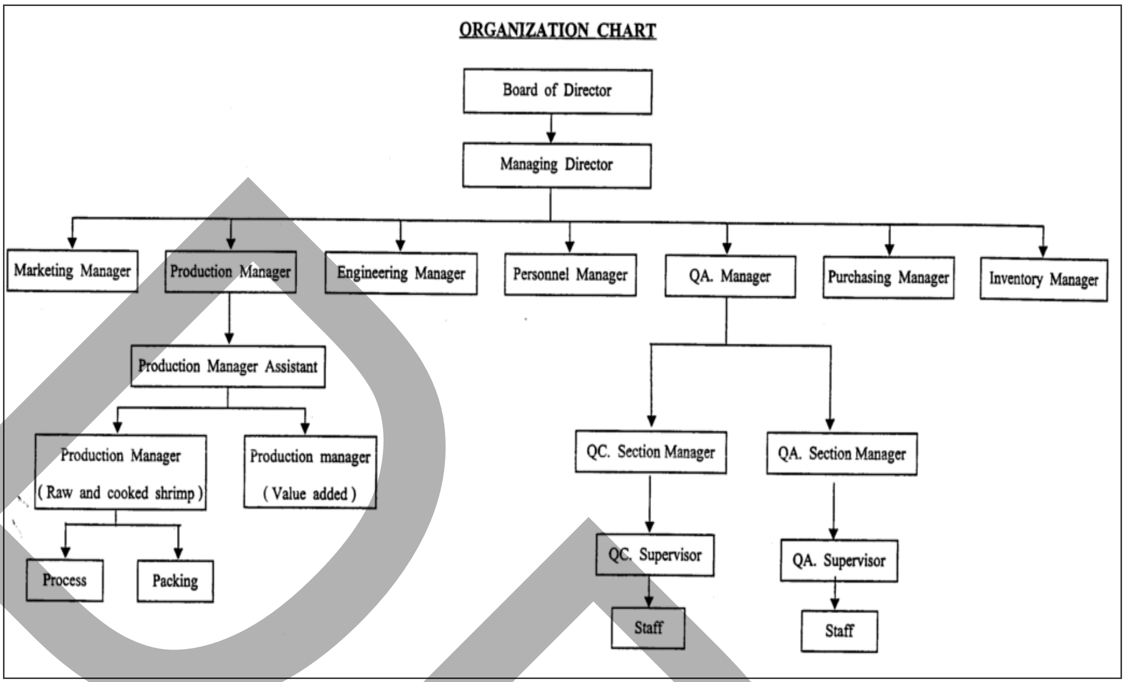
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาเป็น โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำทะเลแช่แข็งเพื่อการส่งออกและห้องเย็น โดยมีข้อมูลโดยทั่วไปของ โรงงานมีดังนี้

ที่ตั้งโรงงาน	:	จังหวัดสมุทรสาคร
ก่อตั้งเมื่อ	:	ปี พ.ศ. 2525
ประเภทธุรกิจ(ระบุประเภท)	:	แปรรูปสัตว์น้ำทะเลแช่แข็งเพื่อการส่งออกและห้องเย็น
ทุนจดทะเบียน	:	210 ล้านบาท
พื้นที่ของโรงงาน	:	30,000 ตารางเมตร
จำนวนพนักงาน	:	3,000 คน
รูปแบบกระบวนการผลิต	:	แปรรูปสัตว์น้ำทะเลแช่แข็งเพื่อการส่งออก
ผลิตภัณฑ์หลัก	:	กุ้ง, ปลาหมึก แช่แข็ง
ลูกค้าปัจจุบัน	:	USA., CANADA, EU, ASIA

3.2 โครงสร้างองค์กร

โครงสร้างองค์การของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษามีการจัดผังโครงสร้างองค์กรตามภารกิจหน้าที่ มีกรรมการผู้จัดการเป็นผู้บริหารสูงสุด โดยแบ่งโครงสร้างองค์กรออกเป็นฝ่ายต่างๆ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างองค์กร

งานวิจัยนี้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับกระบวนการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง โดยเริ่มตั้งแต่การเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง กระบวนการเลี้ยง การแปรรูป จนกระทั่งถึงการส่งออกสำหรับกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์กุ้ง

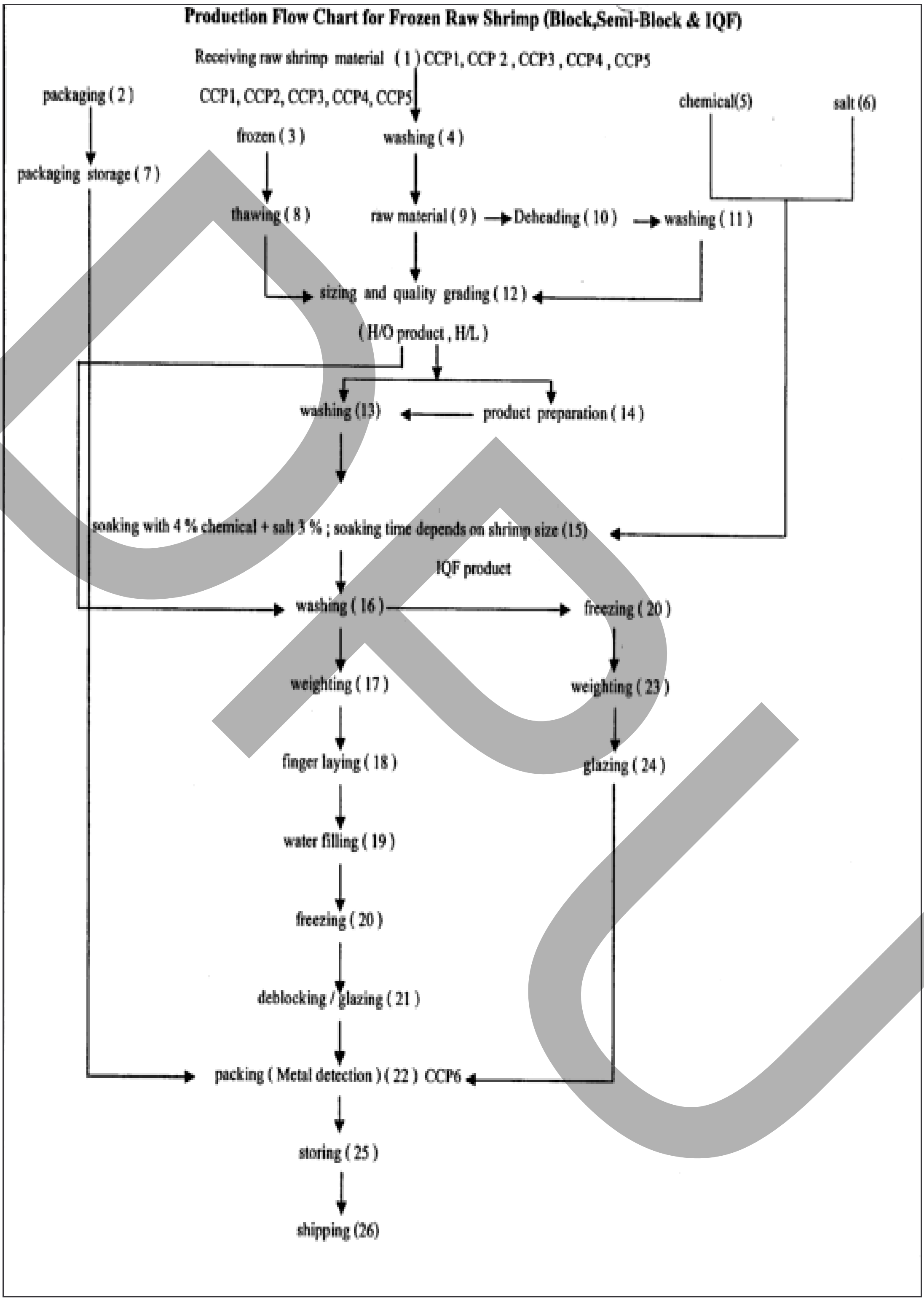
3.3 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาได้แก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปกุ้งโดยมีรูปแบบหลากหลายชนิด ตามที่ลูกค้ากำหนดและผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดผ่านขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันแต่งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นเฉพาะการแปรรูปผลิตภัณฑ์กุ้ง

3.4 กระบวนการผลิต

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาได้แก่ กุ้งต้ม กุ้งดิบแปรรูป โดยมีรูปแบบหลากหลายชนิด ตามที่ลูกค้ากำหนด และผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดผ่านขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน

โดยมีรูปแบบกระบวนการผลิต/แปรรูปกุ้งหลักๆอยู่ 6 ขั้นตอน ดังนี้ การผลิตลูกกุ้ง การเพาะเลี้ยงกุ้ง กระบวนการแปรรูปและกระบวนการส่งออก แต่ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นศึกษาการจัดหาวัตถุดิบ (Size) เพื่อป้อนกระบวนการแปรรูปกุ้งต้ม ซึ่งมีรูปแบบกระบวนการ ดังนี้



ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงกระบวนการผลิตโดยรวม

3.5 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของบริษัท

ตารางที่ 3.1 จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของบริษัท

จุดแข็ง (Strength)	**จุดอ่อน (Weakness)**
- Flexible production line สามารถ ที่จะปรับ layout และตารางการผลิต เพื่อที่จะรับรอง order ด่วนจากลูกค้าได้ - Vertical integration for traceability system & supply chain มี feed factory & contract farm ทำให้สามารถ ตรวจสอบย้อนกลับที่มาของสินค้าได้ชัดเจนสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า Feed สามารถ ขยายงานขายได้มากขึ้นเพราะมีส่วน frozen รองรับในการซื้อกลับวัตถุดิบที่ใช้ feed ของโรงงาน	- Quality & Sanitation Standard มาตรฐานคุณภาพ และ ความสะอาด ยังไม่ได้ตามที่ลูกค้าต้องการในบางสินค้า ทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อมั่น และขยายตลาดลำบาก เนื่องจาก ลูกค้าญี่ปุ่นให้ความสำคัญทั้ง 2 ด้านนี้มาก - Unclear Cost Structure ไม่สามารถระบุ โครงสร้างของต้นทุนที่ชัดเจนได้ สำหรับสินค้าหลายๆชนิด รวมไปถึงฐานข้อมูล yield recovery ที่มีส่วนสำคัญในการคำนวณราคาขาย
โอกาส (Opportunity)	**อุปสรรค (Threat)**
- FTA agreement between Th & Jap จะลดภาษีนำเข้าสินค้า frozen seafood เหลือ 0% เป็นโอกาสที่จะเพิ่ม sales volume ให้กับตลาดญี่ปุ่นมากขึ้น	- Mind set & Working attitude การทำงานระหว่าง แต่ละฝ่าย ยังมีปัญหาในการสื่อสารกันอยู่ ทำให้เกิดปัญหาคอขวดในการ supply chain - ERP program & USER แม้จะมีการนำระบบ ERP เข้ามาใช้ในองค์กร แต่พื้นฐานทางด้าน COMP ของผู้ใช้ แต่ละส่วนไม่เท่ากัน ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน Inter face ของโปรแกรมยังไม่เป็นลักษณะ User Friendry ทำให้ยากต่อการใช้งาน และการเรียนรู้ของบุคลากรในองค์กรที่พื้นฐาน C0MPไม่แน่น

3.6 ปัญหาที่พบ

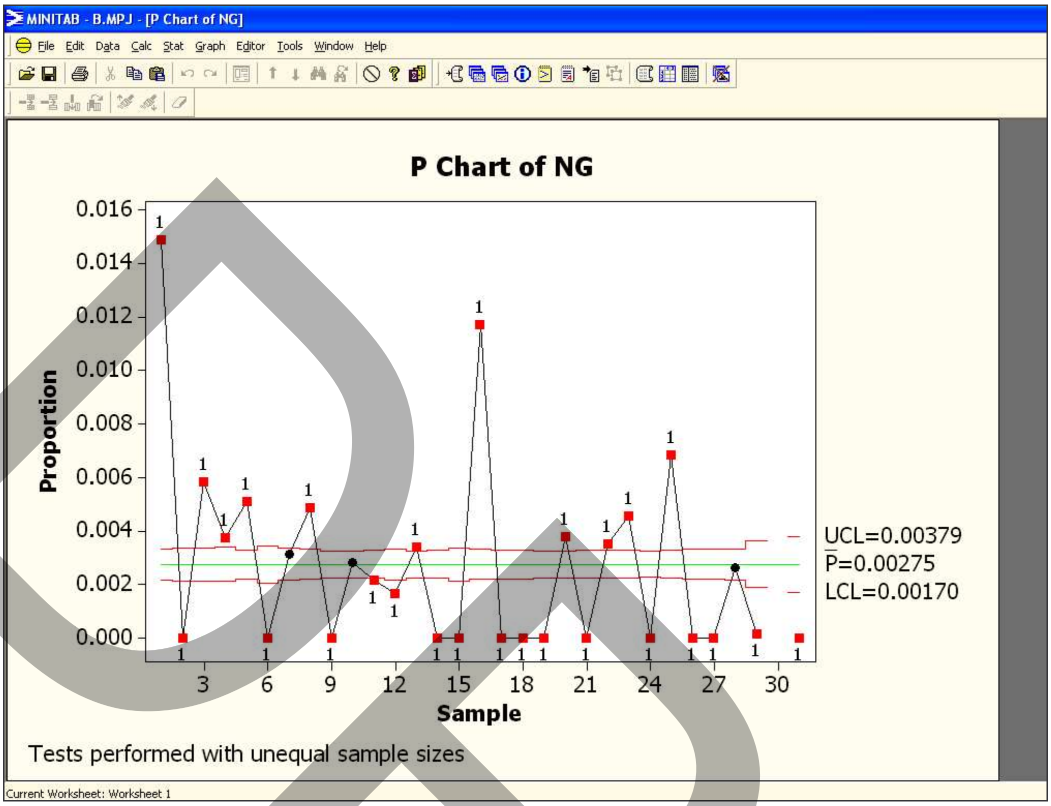
จากการสอบถามโรงงานนี้ พบว่า ปัญหาของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษานั้นมีดังนี้

- ปัญหาความล่าช้าในการผลิต 27 %
- ปัญหาการสั่งซื้อวัตถุดิบซึ่งได้วัตถุดิบที่มีขนาดไม่ตรงตามที่กำหนด ประมาณ 60 %
- ปัญหาการเกิดของเสีย ปัจจุบันมีเปอร์เซ็นต์ของเสียประมาณ 13 % ดังภาพที่ 3.3 – 3.6

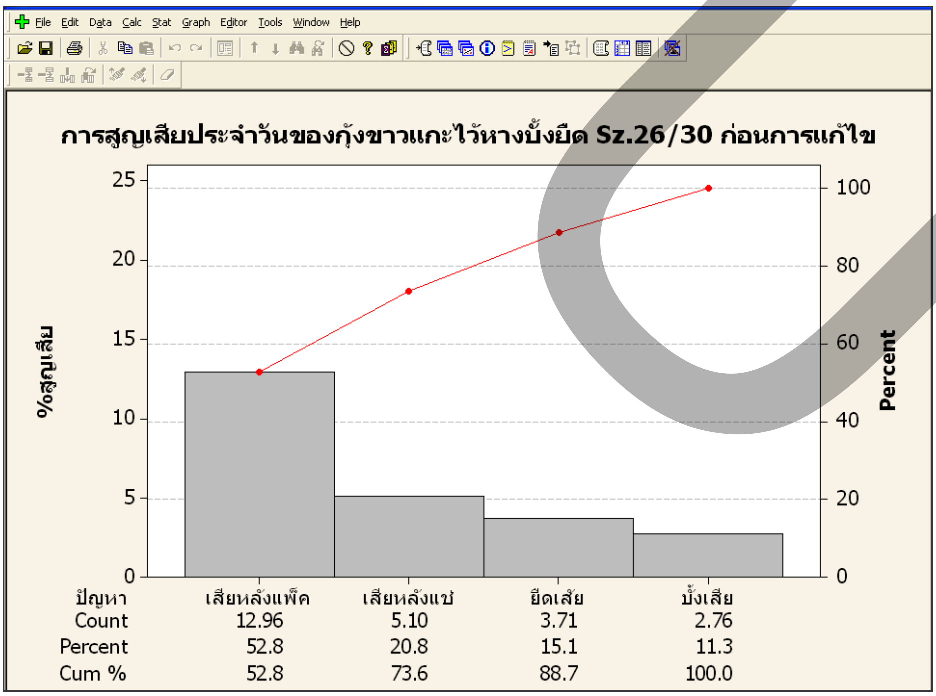
รายงานการสูญเสียประจำวันของกุ้งขาวแกะไว้หางจิ้มไส้บั้งยืดตัวตรง ฟรีสIQF

วันที่	ไซร์	น้ำหนักห/	นน.PDTO		นน.หลังบั้ง		นน.บั้งเสีย		นน.หลังยืด		นน.ยืดเสีย		นน.ค่อนแช่	นน.หลังแช่		นน.เสียหลังแช่		นน.หลังแพ็ค		นน.เสียหลังแพ็ค		รวมน้ำหนั	%
		kg	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	สูญเสีย	สูญเสีย
8/10/2007	21/25	192	167.04	87.00	166.04	99.40	1.00	0.60	164.04	98.80	2.00	1.22	164.04	181.88	110.88	1.50	0.82	168.00	92.37	3.00	1.75	7.50	4.49
8/11/2007	21/25	270	####	86.00	####	99.14	2.00	0.86	####	98.91	2.50	1.10	227.70	####	126.04	3.00	1.05	####	83.62	13.00	5.14	20.50	8.83
8/14/2007	26/30	370	####	88.00	####	99.69	1.00	0.31	321.60	99.08	3.00	0.93	321.60	####	120.65	2.50	0.64	312.00	80.41	11.00	3.41	17.50	5.37
8/15/2007	21/25	575	####	86.00	####	99.49	2.50	0.51	####	98.98	5.00	1.03	487.00	####	120.74	4.00	0.68	####	73.47	14.00	3.14	25.50	5.16
8/16/2007	21/25	860	####	87.00	####	99.80	1.50	0.20	####	99.46	4.00	0.54	742.70	####	106.91	2.00	0.25	####	84.63	14.00	2.04	21.50	2.87
8/17/2007	21/25	180	154.80	86.00	153.50	99.16	1.30	0.84	152.00	99.02	1.50	0.99	152.00	183.00	120.39	1.00	0.55	168.00	91.80	4.00	2.33	7.80	5.04
	26/30	560	####	87.00	####	99.38	3.00	0.62	####	99.17	4.00	0.83	480.20	####	119.12	3.00	0.52	####	85.31	15.00	2.98	25.00	5.13
8/18/2007	21/25	300	####	88.00	####	99.62	1.00	0.38	####	98.86	3.00	1.15	260.00	321.00	123.46	2.00	0.62	####	82.24	5.00	1.86	11.00	4.17
	26/30	567	####	87.00	####	98.40	7.90	1.60	####	98.25	8.50	1.78	476.89	####	123.09	15.30	2.61	512.00	87.22	11.00	2.10	42.70	8.66
8/20/2007	21/25	105	92.40	88.00	92.00	99.57	0.40	0.43	88.50	96.20	3.00	3.39	88.50	112.50	127.12	2.90	2.58	88.00	78.22	7.00	7.37	13.30	14.39
	26/30	320	####	87.00	####	99.46	1.50	0.54	####	98.92	3.00	1.10	273.90	####	120.30	6.50	1.97	####	92.26	26.00	7.88	37.00	13.29
8/21/2007	26/30	683	####	86.00	583.18	99.28	2.40	0.41	####	98.71	4.50	0.78	575.68	####	129.59	7.00	0.94	616.00	82.57	11.00	1.75	24.90	4.24
8/22/2007	26/30	543	####	88.00	####	99.33	2.80	0.59	####	98.15	4.00	0.86	465.84	####	120.64	4.00	0.71	####	86.83	8.00	1.61	18.80	3.93
8/23/2007	26/30	608	####	87.00	####	99.17	2.00	0.38	517.56	98.67	4.00	0.77	517.56	671.00	129.65	6.50	0.97	####	85.84	7.50	1.29	20.00	3.78
8/24/2007	26/30	298	####	88.00	####	98.97	1.50	0.57	####	98.38	2.50	0.98	255.34	####	115.14	2.00	0.68	####	89.80	6.00	2.222	12.00	4.58
รวม		6431	####	86.99	####	99.33	31.8	0.57	####	98.79	54.50	0.99	5488.95	####	120.5	63.20	0.96	####	84.51	155.50	2.71	####	5.45

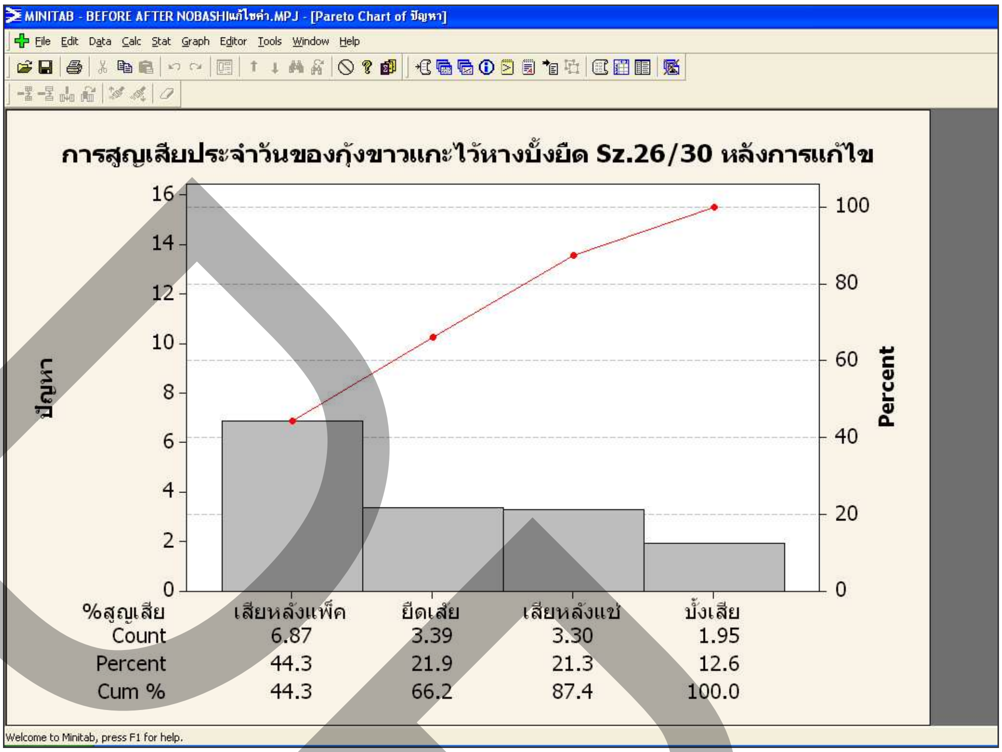
ภาพที่ 3.3 แสดงแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลของเสีย



ภาพที่ 3.4 แสดงกราฟของจำนวนของเสียโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ



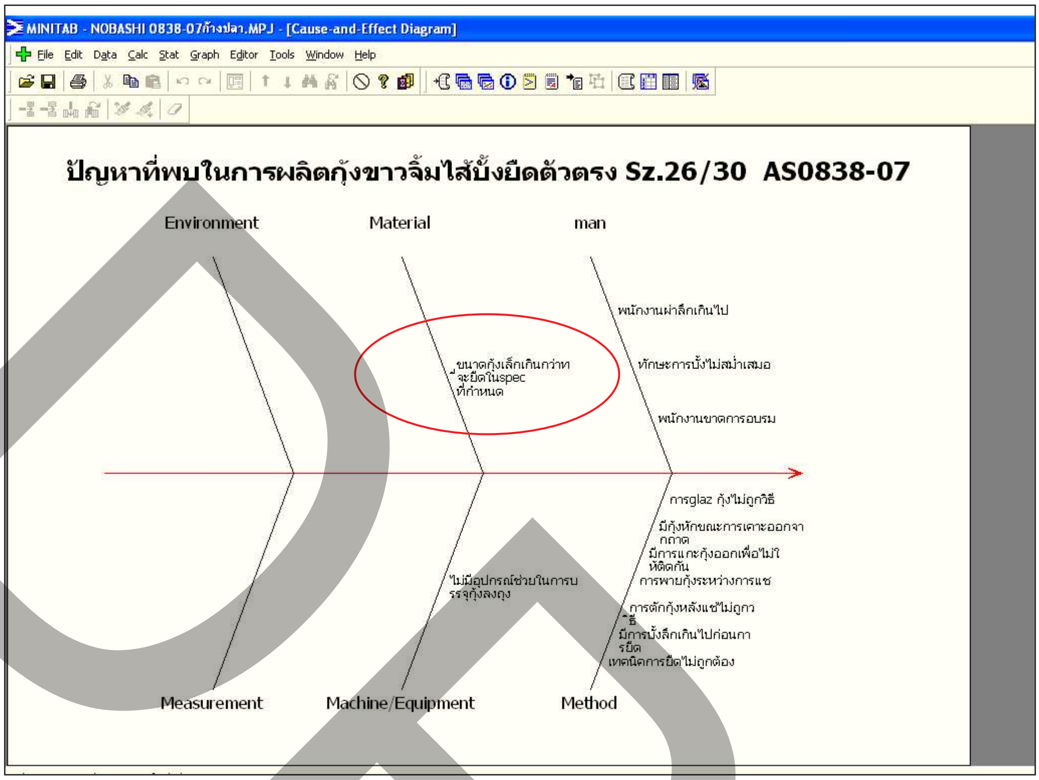
ภาพที่ 3.5 แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ



ภาพที่ 3.6 แสดง PARETO CHART ของของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ

3.6.1 ระดมสมองเพื่อหากระบวนการผลิตที่อาจทำให้เกิดปัญหา

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น นักวิจัยได้ให้ความรู้ในการใช้ 7 QC Tools แก่พนักงานแล้ว จึงได้จัดให้มีการประชุมระดมสมอง โดยการใช้ผังก้างปลาเป็นเครื่องมือ โดยที่มีพนักงานจากฝ่ายผลิตและฝ่ายตรวจสอบคุณภาพเข้าร่วม และได้มีการจัดทำผังก้างปลาขึ้นชุดหนึ่ง ซึ่งผังก้างปลาชุดนี้จะได้ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ หาปัญหาที่มีนัยสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพและใช้อ้างอิงสำหรับการแก้ไขปัญหาของโรงงานต่อไป ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงแผนภาพสาเหตุและมาตรการแก้ไขและป้องกัน

พบว่า ปัจจัยในเรื่องขนาดของกุ้ง(size)ที่เป็นวัตถุดิบนั้น เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะสร้างความสำเร็จ ในธุรกิจอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์กุ้ง อย่างไรก็ตามขนาดของกุ้งที่นำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นและคุณภาพของลูกกุ้งที่จะนำมาปล่อยเลี้ยง นับว่ามีความสำคัญ ไม่น้อยกว่าการจัดการ ในด้านอื่นๆ ดังนั้นในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการเลือกคัดสรรลูกกุ้งที่มีคุณภาพ ด้วยวิธี การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งเพื่อการหาและกำหนดขนาดของกุ้งในส่วนการแปรรูป ซึ่งการเลือกและการคัดสรรลูกกุ้งที่ดีและมีคุณภาพเป็นการเพิ่มโอกาสที่เกษตรกรจะเลี้ยงได้ผลผลิตที่ดีและได้ขนาดตามเป้าหมายที่วางไว้สูง ก่อให้เกิดจำนวนงานล่าช้าทำให้ไม่สามารถส่งของให้ลูกค้าได้ตรงตามเวลา โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากไม่มีขนาดของกุ้ง (size) ที่เป็นวัตถุดิบตามที่กำหนด จึงไม่สามารถทำงานได้ทันกับปริมาณการสั่งซื้อ

ดังนั้นการคัดเลือกลูกกุ้งคุณภาพที่ดีขึ้นจะอยู่กับประสบการณ์ของโรงเพาะฟักและความเชื่อของเกษตรกรในแต่ละราย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและความมั่นใจก่อนที่จะนำลูกกุ้งมาปล่อยเลี้ยง จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกหาวิธีการต่างๆ ที่จะเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพ

3.6.2 รายละเอียดตัวชี้วัด

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	มูลค่าก่อนดำเนินการ
ยอดขาย	303,224,850
มูลค่าสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ (บาท)	
วัตถุดิบ (Packaging)	21,094,723
วัตถุดิบ (สารเคมี)	3,460,862
WIP	41,443,252
สำเร็จรูป	593,541,830
ผลรวมมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท)	659,540,667
เปอร์เซ็นต์สินค้าคงคลังต่อยอดขาย	217.51%
อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง	0.460
ความถูกต้องในการตรวจนับสินค้าคงคลัง	70%
เปอร์เซ็นต์ของเสียในการผลิต	1%
เปอร์เซ็นต์งานล่าช้า	0.32
ความล่าช้าในการเบิก-จ่าย / ตู้คอนเทนเนอร์	90 นาที

3.7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการโดยผ่านแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลการเพาะเลี้ยงผลิต การใช้ทรัพยากรที่สำคัญ และปัจจัยต่างๆที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ผลได้ รวมถึงการรวบรวมข้อคิดเห็นและสภาพปัญหาต่างๆ อันจะช่วยให้ได้ภาพข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งนำไปสู่การกำหนดขนาดของกุ้งที่เหมาะสมต่อไป โดยกำหนดรูปแบบของการดำเนินการดังนี้

3.7.1 การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”

การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งตามที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ โดยมีการประเมินผลการตรวจในแต่ละขั้นตอนสำหรับมาตรฐานของชริมพ์ไบโอเทค โดยสรุปมี 6 ขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

3.7.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การตรวจอัตราการติดเชื้อไวรัสชนิด เอ็มบีวี (MBV)

เกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนการตรวจเอ็มบีวี คือ การเก็บตัวอย่างลูกกุ้ง 10 ตัว หากพบ occlusion bodies ของ MBV ในลูกกุ้งไม่เกิน 2 ตัว (จากตัวอย่าง 10 ตัว) ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้ และจะทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป แต่หากพบ occlusion bodies ของ MBV มากเกินกว่า 2 ตัวถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และไม่ต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป

3.7.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การตรวจให้คะแนนความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การตรวจวิธีนี้ เป็นขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูความสมบูรณ์ และความผิดปกติในเบื้องต้น หากลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินในขั้นตอนนี้ก็ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป ให้ถือว่าลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินตามวิธีของการตรวจคุณภาพ ลูกกุ้งแบบชริมพ์ไบโอเทคนำลูกกุ้งตัวอย่างมา 20 ตัว ในลูกกุ้งแต่ละตัว ให้ตรวจสิ่งเหล่านี้

1) ดูความสมบูรณ์ของตับและตับอ่อนกุ้ง โดยดูที่ลักษณะ และสี โดยสีที่ เข้ม หมายถึง ลักษณะตับและตับอ่อนที่เข้ม ลักษณะเต็มไม่หดซีด อาจมีสีส้ม เหลือง น้ำตาล หรือสีอื่นๆขึ้นกับอาหารที่ลูกกุ้งได้รับ ลักษณะตับและตับอ่อนที่จาง หมายถึง ลักษณะของตับและตับอ่อนที่ไม่สมบูรณ์จะมีลักษณะใส หรือขุ่นขาว หรือ หดซีดเล็ก เป็นต้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น เข้ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เข้ม (20)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น จาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ จาง (0)

2) ปริมาณเม็ดไขมันในตับและตับอ่อนลูกกุ้งเต็ม หมายถึง มีเม็ดไขมัน อยู่เต็ม ทั่วไปภายในตับปานกลาง หมายถึง มีเม็ดไขมัน ในปริมาณปานกลางน้อย หมายถึง มีเม็ดไขมันในปริมาณเล็กน้อยเพียงบางส่วนภายในตับและตับอ่อนหรืออาจไม่มีเลย

การบันทึกผล ในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น เต็ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เต็ม (10)
- ในกรณีทีผลตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น น้อย ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ น้อย (0)

3) ปรสิตภายนอก : ดูความสะอาดภายนอกลำตัวทั้งหมด และตามระยางค์ต่างๆ เป็นรายตัว ไม่พบ หมายถึง ไม่พบปรสิตภายนอก เช่น ซูโอแทมเนียม วอติเซลล่า อีพิสไตลิส เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆ ที่เกาะติดอยู่ตามระยางค์ต่างๆ จำนวนปานกลาง มาก หมายถึง พบปรสิตภายนอกเช่น ซูโอแทมเนียม (Zoothamnium sp.) วอติเซลล่า (Vorticella sp.) อีพิสไตลิส (Epistylis sp.) เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆที่เกาะติดอยู่ตามรยางค์ต่างๆ จำนวนมาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ไม่พบ ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ไม่พบ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

4) ความสมบูรณ์ของระยางค์ : ความสมบูรณ์และความผิดปกติของระยางค์ต่างๆทั้งขาเดิน ขาว่ายน้ำ รวมทั้งหนวดคู่หน้าด้วย

สมบูรณ์ หมายถึง ระยางค์ครบสมบูรณ์เป็นปกติ

ปานกลาง หมายถึง พบระยางค์หรือขาบางส่วนกุด กร่อน จำนวนเล็กน้อย (ขาเดินต้องพบไม่สมบูรณ์ ไม่เกิน1คู่) ส่วนขาว่ายน้ำต้องไม่ขาดเกิน 2 คู่

มาก หมายถึง พบของระยางค์ต่างๆ ขาด กร่อน เป็นจำนวนมาก

<u>หมายเหตุ</u> : หากพบการผิดปกติ ของระยางค์หนวดคู่หน้า ให้จัดอยู่ในเกณฑ์ มาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น สมบูรณ์ ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ สมบูรณ์ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็นปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

5) อัตรากล้ามเนื้อ ต่อ ลำไส้ หรือ M:G ratio คือ การประเมินความกว้างของกล้ามเนื้อส่วนหางเปรียบเทียบกับความกว้างของลำไส้ตรง (hindgut) ดังนี้

> 75% หมายถึงอัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างลำไส้ มากกว่า 4:1

<75%>50% หมายถึงอัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4:1 แต่ยังมากกว่า 2:1

50% หรือน้อยกว่า หมายถึง อัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้ เป็น 2:1 หรือน้อยกว่านั้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น >75% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมม์ >75%(10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น <75% >50% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมม์ <75% >50% (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น 50% หรือน้อยกว่า ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมม์ 50% หรือน้อยกว่า (0)

หลังจากตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้ง ให้ดำเนินการสรุปผลการให้คะแนนสำหรับการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด ดังนี้

- ช่องจำนวนตัว คือผลรวมตามแนวตั้ง (คอลัมม์) ในแต่ละหัวข้อการตรวจ

- ช่องคะแนนรวม คือ ผลคูณของคะแนนในช่องจำนวนตัว กับค่าน้ำหนัก (ตัวเลขในวงเล็บของแต่ละหัวข้อการตรวจ)

- ช่องผลการตรวจ (%) คือผลรวมของคะแนนทั้งหมดของแถว คะแนนรวม แล้วคูณด้วย 0.1667

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คือ ต้องได้คะแนนการตรวจ ตั้งแต่ 80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นนี้ หากได้ต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่าน และไม่ต้องทำการตรวจขั้นต่อไป

3.7.1.3 ขั้นตอนที่ 3 ตรวจการติดเชื้อวิบริโอ

เพื่อตรวจหาการติดเชื้อแบคทีเรียสกุล วิบริโอ ซึ่งถือว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่มสำคัญที่ก่อโรคในกุ้งทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิบริโอที่ให้โคโลนีสีเขียวและโคโลนีเรืองแสง โดยในขั้นตอนนี้จะใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง จำนวน 100 ตัว ซึ่งได้จากการสุ่มแบบไม่เลือกจากถุงลูกกุ้งตัวอย่าง

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจการติดเชื้อวิบริโอ คือต้องมีโคโลนีสีเหลือง ไม่เกิน 100 โคโลนี สีเขียวมีได้ไม่เกิน 10 โคโลนีและต้องไม่พบโคโลนีเรืองแสง หากไม่เข้าตามหลักเกณฑ์นี้ถือว่าลูกกุ้งไม่ผ่านมาตรฐานการตรวจในขั้นตอนนี้

3.7.1.4 ขั้นตอนที่ 4 ตรวจหาสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง

โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน (ใช้ตัวอย่างลูกกุ้ง 100 ตัว)

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน คือต้องไม่พบยาตกค้างในเนื้อลูกกุ้งตัวอย่าง หรือได้ผลเป็นลบ

3.7.1.5 ขั้นตอนที่ 5 ตรวจวัดระดับการเจริญเติบโตโดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง

ใช้จำนวนลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับขั้นตอนตรวจวัดระดับการเจริญเติบโต โดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง มีดังนี้

ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 9 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 2.2 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 12 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 3.8 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 15 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 5.5 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

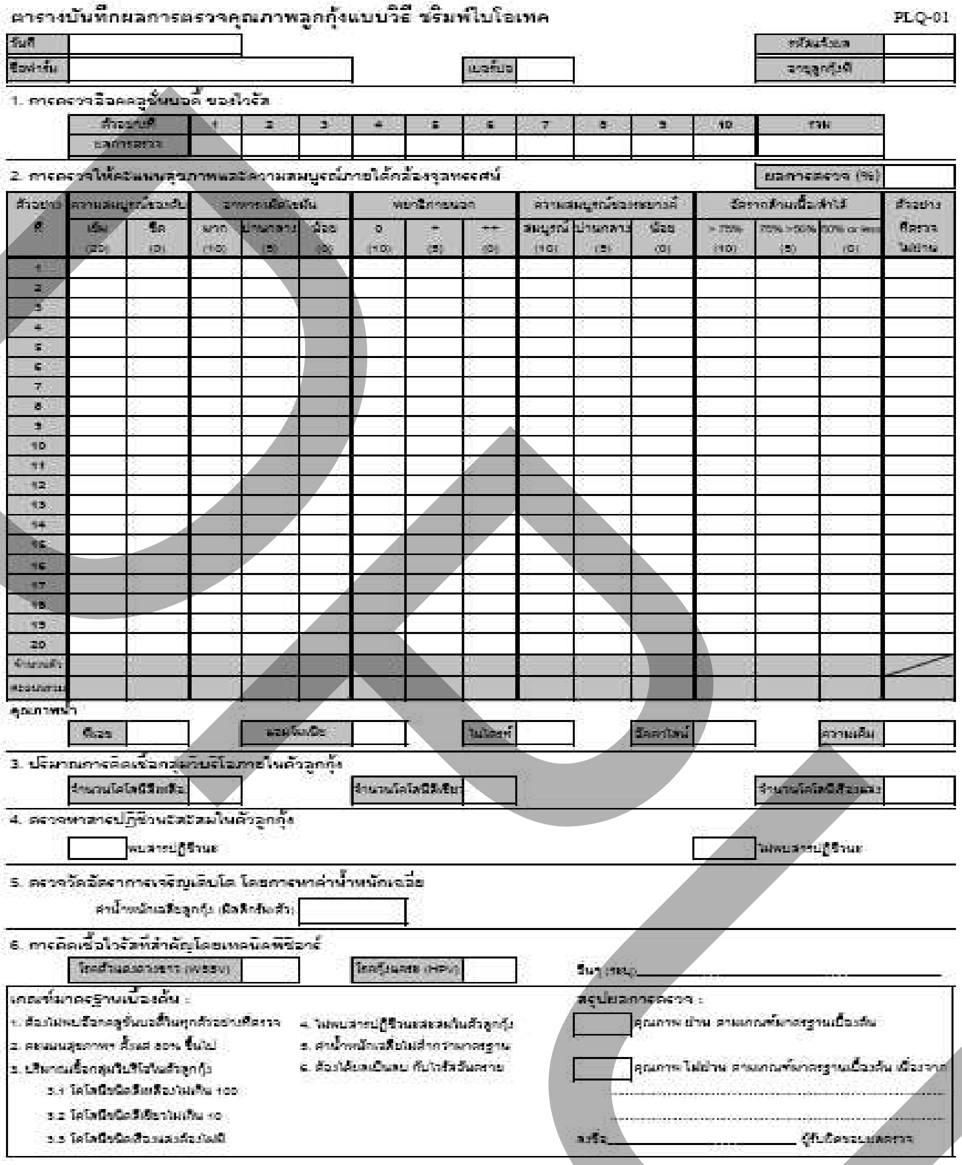
ลูกกุ้งที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานดังกล่าวถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้

3.7.1.6 ขั้นตอนที่ 6 ตรวจการติดเชื้อไวรัสที่สำคัญโดยเทคนิค พีซีอาร์

ใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เชื้อไวรัสที่ต้องตรวจ คือ ไวรัสดวงขาว (ตัวแดงดวงขาว) ซึ่งจะต้องได้ผลเป็นลบกับเชื้อไวรัสดังกล่าว จึงถือว่าผ่านมาตรฐานการตรวจ

หลังจากนั้นให้ทำการสรุปผลการดำเนินการการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง โดยการบันทึกผลลงใน ตารางที่ 3.1 หัวข้อ เกณฑ์คุณภาพลูกกุ้งฯ

ตารางที่ 3.1 ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค"


ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธี ชริมพ์ไบโอเทค PLQ-01

3.7.2 การคัดเลือกฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง

โดยการคัดเลือกฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งที่มีการนำวิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยวิธีชริมพ์ไบโอเทค ในการเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพเป็นกรณีศึกษาต้นน้ำ ดังนี้

3.7.2.1 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง A เป็นฟาร์มที่มีห้องปฏิบัติการเป็นของตนเอง ค่อนข้างพร้อมทั้งในด้านบุคลากร และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ การนำเอาวิธีการตรวจควบคุมคุณภาพแบบชริมพ์ไบโอเทค เข้ามาใช้ จึงเท่ากับว่าได้มีการพัฒนาศักยภาพของระบบการตรวจควบคุมคุณภาพลูกพันธุ์กุ้ง ให้ตรงจุด และครอบคลุมในด้านต่างๆ อย่างค่อนข้างครบถ้วน นอกจากนั้นเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ยังได้รับการฝึกอบรมทักษะทางด้านจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพอย่าง

ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความเข้าใจในระบบการตรวจควบคุมคุณภาพอย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาการทำงานด้านนี้ต่อไปในอนาคต

ข้อได้เปรียบของฟาร์มแห่งนี้ที่สำคัญคือ เจ้าของกิจการเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในธุรกิจเพาะฟักลูกพันธุ์กุ้งเป็นอย่างดี และเห็นความสำคัญของการนำเอาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีชีวภาพและจุลชีววิทยา มาใช้ในการพัฒนาระบบการผลิต ซึ่งแต่เดิม ได้มีการนำเอาวิธีการตรวจแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" มาใช้เป็นพื้นฐานอยู่บ้างแล้ว แต่ปัญหาก็คือ เมื่อมีการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น จึงมีการผิดเพี้ยนไปบ้างในรายละเอียดของการตรวจ นักวิชาการรุ่นใหม่ที่ได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นเก่าที่ลาออกไป ไม่เข้าใจพื้นฐานที่แท้จริงของวิธีการนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจากการผลิตลูกพันธุ์กุ้งกุลาดำ มาเป็นลูกพันธุ์กุ้งขาวแวนนาไม จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจในระดับรายละเอียดเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของพันธุ์กุ้ง เพื่อให้ได้ผลดีที่สุด จุดนี้เองที่เมื่อฟาร์มแห่งนี้ ได้ยินดีเข้าร่วมวิจัย จึงได้รับการแนะนำแก้ไข และร่วมกันพัฒนาวิธีการตรวจได้อย่างเหมาะสม และได้ผลดียิ่งขึ้น ทำให้ทางฟาร์มสามารถเข้าและแก้ไขปัญหาระหว่างการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม ดังภาพที่ 3.8-3.9

ภาพที่ 3.8 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง A

ภาพที่ 3.9 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง A

3.7.2.2 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง B เป็นฟาร์มที่มีห้องปฏิบัติการประจำฟาร์ม ค่อนข้างพร้อมทั้งในด้านบุคลากร อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการและตัวบุคลากร ซึ่งได้แก่นักวิชาการห้องปฏิบัติการ ได้รับการพัฒนาปรับปรุงและปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานอย่างถูกต้อง โดยการใช้วิธีการตรวจแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” เข้าไปใช้งานพัฒนาการผลิต ซึ่งแต่เดิม วิธีการที่หน่วยงานแห่งนี้ใช้ยังไม่เป็นระบบ โดยได้นำวิธีการตรวจหลายๆ แบบมาประยุกต์ใช้ อย่างละเล็กละน้อย ตามที่นักวิชาการเข้าใจเอง ซึ่งก็ได้ผลในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่ครอบคลุมปัญหาการผลิตทั้งระบบ จึงทำให้ที่ผ่านมา การแก้ปัญหาการผลิตจึงยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากนัก แต่หลังจากได้รับการฝึกอบรมวิธีการตรวจแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” อย่างเต็มรูปแบบ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทราบปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องมากขึ้น เป็นผลให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้นช่วยเพิ่มทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการผลิตให้สูงขึ้นอย่างชัดเจน

ข้อได้เปรียบของฟาร์มแห่งนี้ที่สำคัญคือ เจ้าของกิจการเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในธุรกิจเพาะฟักลูกพันธุ์กุ้งเป็นอย่างดี และสนใจในการพัฒนา เพื่อเพิ่มศักยภาพของลูกกุ้งไปสู่ตลาด ทั้งนี้ทางฟาร์มได้มีการนำเอาวิธีการตรวจแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” มาใช้เป็นพื้นฐานอยู่บ้างแล้ว แต่ปัญหาก็คือ ในรายละเอียดของการตรวจยังไม่สอดคล้องและเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ เหมาะสมกับชนิดของพันธุ์กุ้ง เพื่อให้ได้ผลดีที่สุด จุดนี้เองที่เมื่อฟาร์มแห่งนี้ ได้ยินดีเข้าร่วมวิจัย เพื่อร่วมกันพัฒนาวิธีการตรวจได้อย่างเหมาะสม และได้ผลดียิ่งขึ้น ดังภาพที่ 3.10-3.11

ภาพที่ 3.10 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง B

ภาพที่ 3.11 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง B

3.7.2.3 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง C เป็นวิสาหกิจขนาดใหญ่ มีระบบการผลิตที่ค่อนข้างได้มาตรฐาน มีห้องปฏิบัติการประจำฟาร์มขนาดใหญ่ และบุคลากรที่ทำหน้าที่เป็นนักวิชาการประจำห้องปฏิบัติการ เป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีตัวอย่างส่งเข้าตรวจประจำวันเป็นจำนวนมาก วิธีการตรวจเดิมที่ห้องปฏิบัติการแห่งนี้ใช้อยู่ เป็นวิธีที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากหลาย ๆ แหล่ง และนำมาประยุกต์ใช้ ตามความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งก็สามารถช่วยแก้ปัญหาในระบบผลิตได้ระดับหนึ่ง แม้ว่าจะยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด

ปัญหาอุปสรรคที่สำคัญก็คือ การประสานงานระหว่างฝ่ายห้องปฏิบัติการ และฝ่ายผลิตภายในฟาร์มยังไม่ค่อยราบรื่นนัก โดยเฉพาะในเรื่องของการยอมรับผลการตรวจ และการยอมรับคำแนะนำเพื่อป้องกันแก้ไขปัญหาเนื่องจากปัญหาดังกล่าวนี้เกิดขึ้นมานานพอสมควร และต้องใช้เวลาในการแก้ไขอีกระยะหนึ่ง ซึ่งเชื่อว่าจะค่อยๆ ดีขึ้นในอนาคตอันใกล้ ดังภาพที่ 3.12-3.13

ภาพที่ 3.12 ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง C

ภาพที่ 3.13 ห้องปฏิบัติการฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง C

3.7.3 ดำเนินการคัดเลือกฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการการคัดเลือกฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีการนำลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยวิธี ชริมพ์ไบโอเทคและการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยวิธี " WS " ในการเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพเป็นกรณีศึกษากลางน้ำ (เนื่องจากทางกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ จะติดต่อขอซื้อลูกกุ้งจากฟาร์มเพาะเลี้ยง และนำลงไปเลี้ยงในบ่อกุ้ง โดยที่ไม่มีการวิเคราะห์คุณภาพ หรือการตรวจลูกกุ้งก่อนนำลงไปเลี้ยง และทางฟาร์มจะไม่มีการตรวจคุณภาพ ไม่มีกล้องจุลทรรศน์ สำหรับตรวจสภาพลูกกุ้งก่อนนำลงเลี้ยง เหมือนกับทางฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง) ประกอบกับกุ้งเนื้อ ต้องใช้เวลาเลี้ยง 4 เดือนต่อรุ่น ภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว จึงจะสามารถสรุปได้ว่าผลการเลี้ยงเป็นอย่างไร แต่ระหว่างการเลี้ยง ทางฟาร์มก็มีการสุ่มและประเมินขนาด และอัตรารอดอย่างสม่ำเสมอ ทุกสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่กุ้งอายุ 1 เดือนเป็นต้นไป ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นข้อมูลของการเลี้ยงกุ้งในฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีขนาดของกุ้งในช่วงที่กำหนด กล่าวคือ กุ้งมีขนาดใหญ่กว่า 45 ตัวต่อกิโลกรัมดังนี้

3.7.3.1 ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 1 จังหวัดพังงา

เป็นฟาร์มเลี้ยงที่มีขนาดของบ่อขนาดตั้งแต่ 4 ไร่ขึ้นไป หลายบ่อ และหลายพื้นที่ มีการจัดการในฟาร์มค่อนข้างสมบูรณ์ทั้งในเรื่องข้อมูลการเลี้ยงและการจัดการอื่นๆ รวมถึงการจับกุ้งจะมีการจับกุ้ง และส่งจำหน่ายด้วยตนเอง ทำให้มีกำลังและความสามารถในการควบคุมตลาด ดังภาพที่ 3.14

ภาพที่ 3.14 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 1

3.7.3.2 ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 2 จังหวัดพังงา

เป็นฟาร์มเลี้ยงที่มีขนาดของบ่อค่อนข้างใหญ่ หลายบ่อ มีการจัดการในฟาร์มแบบระบบปิด อยู่ในพื้นที่เดียวกัน แต่มีปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลและการจัดการรวมถึงการควบคุมการเลี้ยงในฟาร์มแห่งนี้ จะตอบสนองต่อความต้องการของกุ้งในตลาด กล่าวคือ เมื่อมีความต้องการขนาดกุ้ง ก็จะมีการจับกุ้งบางส่วนเพื่อจัดจำหน่ายให้กับแม่ค้า โดยแม่ค้าจะเข้ามาซื้อกุ้งที่ฟาร์มโดยตรงดังภาพที่ 3.15

ภาพที่ 3.15 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 2

3.7.3.3 ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 3 จังหวัดกระบี่

เป็นฟาร์มเลี้ยงที่มีขนาดของบ่อขนาดตั้งแต่ 4 ไร่ขึ้นไป หลายบ่อ และหลายพื้นที่ คล้ายกับฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 1 การจัดการในฟาร์ม ทั้งในเรื่องข้อมูลการเลี้ยงและการจัดการอื่นๆ ยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร แต่มีการจับกุ้งและส่งจำหน่ายด้วยตนเอง ทำให้มีกำลังและความสามารถในการควบคุมตลาดได้เช่นเดียวกัน ดังภาพที่ 3.16

ภาพที่ 3.16 ภาพของฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ 3

3.7.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้งด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอซึ่งมีเทคนิคในการวิเคราะห์ดังนี้

3.7.4.1 ใช้เส้นแสดงแนวโน้มในการพยากรณ์ซึ่งเรียกว่า “การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Regression Line)” เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมในกรณีที่มีตัวแปรจำนวนน้อยเพียง 2 ตัวแปร หากมีตัวแปรเพิ่มขึ้นมากกว่านี้จะทำให้การวิเคราะห์ยุ่งยากขึ้น

3.7.4.2 ใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์ เป็นการพยากรณ์ขนาดกุ้งโดยใช้สมการเกี่ยวกับการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) กล่าวคือ ในกรณีมีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ตัวแปร คำนวณจากสมการถดถอยเชิงซ้อนจะให้ผลจากการพยากรณ์ถูกต้องมากกว่าการประมาณการจากเส้นหรือกราฟ

3.7.4.3 ถ้ามีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป การคำนวณโดยวิธีสมการถดถอยเชิงซ้อนจะต้องใช้เวลามาก และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย จึงใช้วิธีแบบ Matrix

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากผู้ตัดสินใจในกรณีศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: เก็บข้อมูลขนาดกุ้ง (Size) ระยะเวลาในการเลี้ยง(Age) และการกินอาหาร (Feed) จากผู้บริหารฟาร์มที่เป็นกรณีศึกษา

1.1 เก็บข้อมูลข้อมูลขนาดกุ้ง (Size) เป็นการเก็บข้อมูลขนาดกุ้ง(Size) ในฟาร์มเลี้ยง โดยเน้นที่ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (ขนาด 30-40 ตัว ต่อ กิโลกรัม)

1.2 เก็บข้อมูลระยะเวลาในการเลี้ยง (Age) และการกินอาหาร (Feed) จนถึงช่วงที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 : วิเคราะห์ข้อมูลจากที่เก็บรวมรวมได้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab

การวิเคราะห์ข้อมูลกุ้งในฟาร์มเลี้ยงที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยวิธีชริมพ์ไบโอเทคและในฟาร์มเลี้ยงที่มีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยวิธีอื่นๆที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ตัดสินใจในฟาร์มที่เป็นกรณีศึกษา ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ตัวแปร (Multiple Regression Analysis) อาทิเช่น ระยะเวลาของการเลี้ยง ปริมาณการให้อาหาร (ปริมาณอาหารสะสม) และขนาดของกุ้ง โดยพิจารณาลักษณะความสัมพันธ์ ดังนี้

2.1 หาสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ, ปริมาณอาหารสะสมและขนาดของกุ้ง มีลักษณะความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างไร

2.2 ถ้ามีความสัมพันธ์กัน ก็สามารถดำเนินการพยากรณ์ขนาดของกุ้งได้ หากไม่มีความสัมพันธ์กัน ก็ยกเลิกการพยากรณ์ขนาดของกุ้ง

DPU

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

4.1 การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค"

การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้งตามที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ ซึ่งก่อนการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" นั้นยังมีกระบวนการเพื่อให้ได้กุ้งที่ดีเหมาะสมกับการเลี้ยงด้วยการตรวจสอบเบื้องต้น นั่นคือ การตรวจสอบบ่อเพาะชำลูกกุ้ง ดังภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 บ่อเพาะชำลูกกุ้ง

ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญตั้งแต่เริ่มแรก หากสภาพลูกกุ้งในบ่อดูย่ำแย่ หรือสภาพน้ำดูไม่ดีตั้งแต่แรกแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องตรวจคุณภาพลูกกุ้งในขั้นตอนต่อๆ ไป คุณภาพกุ้งที่ดีต้องเริ่มจากวัตถุดิบ สภาพแวดล้อมและการเตรียมการที่ดี ถ้าน้ำขุ่นข้น บ่อมีกลิ่นเหม็น ลูกกุ้งที่ออกมาก็คงไม่ดีเช่นกัน

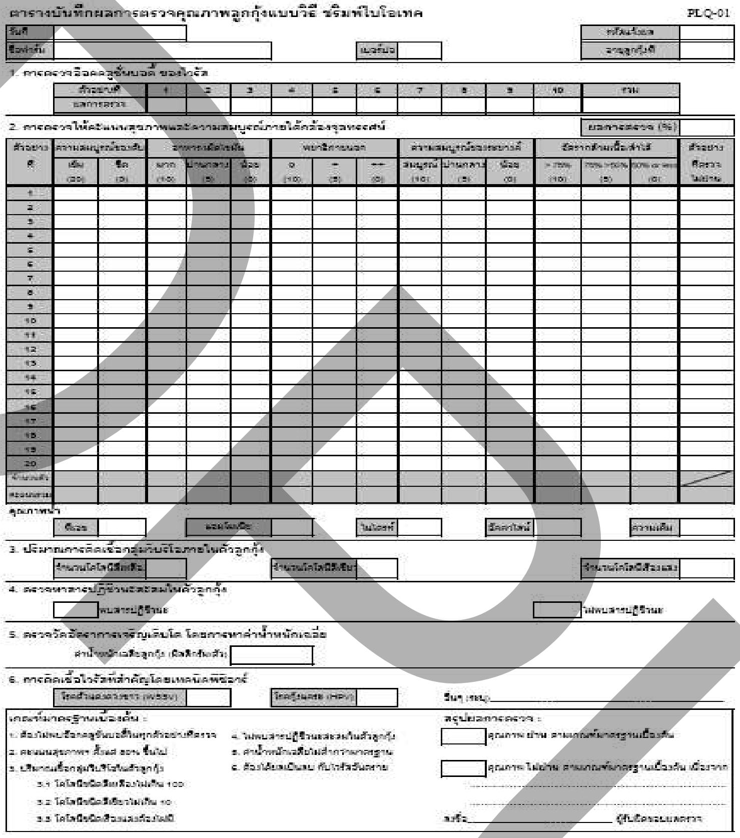
ภาพที่ 4.2 ลักษณะลูกกุ้ง

4.1.1 การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”(การตรวจประเมินคุณภาพลูกกุ้งทางกล้องจุลทรรศน์(Microscopic examination)) เป็นขั้นหลังจากผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งทางกายภาพแล้ว ซึ่งเป็นการดูด้วยตาเปล่า ถ้าลูกกุ้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานจึงสุ่มลูกกุ้งนำมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดลำแสงธรรมดา (light microscopic) การตรวจทางกล้องจุลทรรศน์จะทำให้เราเห็นรายละเอียด ลักษณะของลูกกุ้งละเอียดขึ้นจากการมองด้วยตาเปล่า ดังภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 การตรวจคุณภาพลูกกุ้งทางกล้องจุลทรรศน์

และ การประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”โดยสรุป ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”


ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธี ชริมพ์ไบโอเทค PLQ-01

โดยการประเมินผลการตรวจในแต่ละขั้นตอนสำหรับมาตรฐานของชริมพ์ไบโอเทค สรุปมีดังนี้

4.1.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การตรวจอัตราการติดเชื้อไวรัสชนิด เอ็มบีวี (MBV)

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนการตรวจเอ็มบีวี คือ หากพบ occlusion bodies ของ MBV ในลูกกุ้งไม่เกิน 2 ตัว (จากตัวอย่าง 10 ตัว) ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้ และจะทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป แต่หากพบ occlusion bodies ของ MBV มากเกินกว่า 2 ตัว ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และไม่ต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 1

ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธี ชริมพ์ไบโอเทค PLQ-01

วันที่				รหัสแจ้งผล	
ชื่อฟาร์ม		เบอร์บ่อ		อายุลูกกุ้งพี	

1. การตรวจอ็อคคลูชั่นบอดี้ ของไวรัส

ตัวอย่างที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
ผลการตรวจ											

4.1.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การตรวจให้คะแนนความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การตรวจวิธีนี้ เป็นขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูความสมบูรณ์ และความผิดปกติในเบื้องต้น หากลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินในขั้นตอนนี้ก็ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจในขั้นตอนต่อไป ให้ถือว่าลูกกุ้งตัวอย่างไม่ผ่านการประเมินตามวิธีของการตรวจคุณภาพ ลูกกุ้งแบบชริมพ์ไบโอเทคนำลูกกุ้งตัวอย่างมา 20 ตัว ในลูกกุ้งแต่ละตัว ให้ตรวจสิ่งเหล่านี้ แล้วทำการบันทึกผลคะแนนในตารางบันทึกผลเป็นรายตัว ตามตารางที่ 4.1 (ส่วนการตรวจให้คะแนนความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์)

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 2

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการตรวจ (%)

ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1	1														
2															
3															
4															
5															
6															
7															

1. ดูความสมบูรณ์ของตับและตับอ่อนกุ้ง โดยดูที่ลักษณะ และสี โดยสีที่ เข้ม หมายถึง ลักษณะตับและตับอ่อนที่เข้ม ลักษณะเต็มไม่หดซีด อาจมีสีส้ม เหลือง น้ำตาล หรือสีอื่นๆขึ้นกับอาหารที่ลูกกุ้งได้รับ ลักษณะตับและตับอ่อนที่จาง หมายถึง ลักษณะของตับและตับอ่อนที่ไม่สมบูรณ์จะมีลักษณะใส หรือขุ่นขาว หรือ หดซีดเล็ก เป็นต้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น เข้ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เข้ม (20)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น จาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ จาง (0)

2. ปริมาณเม็ดไขมันในตับและตับอ่อนลูกกุ้งเต็ม หมายถึง มีเม็ดไขมัน อยู่เต็ม ทั่วไปภายในตับปานกลาง หมายถึง มีเม็ดไขมัน ในปริมาณปานกลางน้อย หมายถึง มีเม็ดไขมันในปริมาณเล็กน้อยเพียงบางส่วนภายในตับและตับอ่อนหรืออาจไม่มีเลย

การบันทึกผล

- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น เต็ม ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ เต็ม (10)
- ในกรณีทีผลตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลตรวจเป็น น้อย ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ น้อย (0)

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" หัวข้อที่ 2 (ต่อ)

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการตรวจ (%)

ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1				2											
2															
3															
4															
5															
6															
7															

3. ปรสิตภายนอก : ดูความสะอาดภายนอกลำตัวทั้งหมด และตามระยางค์ต่างๆเป็นรายตัว ไม่พบ หมายถึง ไม่พบปรสิตภายนอก เช่น ซูโอแทมเนียม วอติเซลล่า อีพิสไตลิส เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆ ที่เกาะติดอยู่ตามระยางค์ต่างๆ จำนวนปานกลาง มาก หมายถึง พบปรสิตภายนอกเช่น ซูโอแทมเนียม (Zoothamnium sp.) วอติเซลล่า (Vorticella sp.) อีพิสไตลิส (Epistylis sp.) เป็นต้น หรือแบคทีเรียภายนอก (จำพวกฟิลาเมนทัสแบคทีเรียและอื่นๆ) หรือตะกอนอื่นๆที่เกาะติดอยู่ตามระยางค์ต่างๆจำนวนมาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ไม่พบ ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ไม่พบ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น ปานกลาง ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึก เลข1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 2 (ต่อ)

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์														ผลการตรวจ (%)		
ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1							3								
2															
3															
4															
5															
6															
7															

4. ความสมบูรณ์ของระยางค์ : ความสมบูรณ์และความผิดปกติของระยางค์ต่างๆทั้งขาเดิน ขาว่ายน้ำ รวมทั้งหนวดคู่หน้าด้วย

สมบูรณ์ หมายถึง ระยางค์ครบสมบูรณ์เป็นปกติ

ปานกลาง หมายถึง พบระยางค์หรือขาบางส่วนกุด กร่อน จำนวนเล็กน้อย (ขาเดินต้องพบไม่สมบูรณ์ ไม่เกิน1คู่) ส่วนขาว่ายน้ำต้องไม่ขาดเกิน 2 คู่

มาก หมายถึง พบของระยางค์ต่างๆ ขาด กร่อน เป็นจำนวนมาก

<u>หมายเหตุ</u> : หากพบการผิดปกติ ของระยางค์หนวดคู่หน้า ให้จัดอยู่ในเกณฑ์ มาก

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น สมบูรณ์ ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ สมบูรณ์ (10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็นปานกลาง ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ ปานกลาง (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น มาก ให้บันทึกผลเลข 1 ลงในคอลัมม์ มาก (0)

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 2 (ต่อ)

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์														ผลการตรวจ (%)		
ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1										4					
2															
3															
4															
5															
6															
7															

5. อัตรากล้ามเนื้อ ต่อ ลำไส้ หรือ M:G ratio คือ การประเมินความกว้างของกล้ามเนื้อส่วนหางเปรียบเทียบกับความกว้างของลำไส้ตรง (hindgut)

> 75% หมายถึงอัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างลำไส้ มากกว่า 4:1

<75%>50% หมายถึงอัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4:1 แต่ยังมากกว่า 2:1

50% หรือน้อยกว่า หมายถึง อัตราส่วนความกว้างของกล้ามเนื้อหาง ต่อความกว้างของลำไส้ เป็น 2 :1 หรือน้อยกว่านั้น

การบันทึกผลในตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น >75% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมน์ >75%(10)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น <75% >50% ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมน์ <75% >50% (5)
- ในกรณีที่ผลการตรวจเป็น 50% หรือน้อยกว่า ให้บันทึกผล 1 ลงในคอลัมน์ 50% หรือน้อยกว่า (0)

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 2 (ต่อ)

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ — ผลการตรวจ (%)

ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1													5		
2															
3															
4															
5															
6															
7															

สรุปผลการให้คะแนนสำหรับการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด ตามตารางที่ 4.1 หัวข้อที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 2 (ต่อ)

2. การตรวจให้คะแนนสุขภาพและความสมบูรณ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์														ผลการตรวจ (%)	
ตัวอย่างที่	ความสมบูรณ์ของตับ		อาหาร/เม็ดไขมัน			พยาธิภายนอก			ความสมบูรณ์ของระยางค์			อัตรากล้ามเนื้อ/ลำไส้			ตัวอย่างที่ตรวจไม่ผ่าน
	เข้ม (20)	ซีด (0)	มาก (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	0 (10)	+ (5)	++ (0)	สมบูรณ์ (10)	ปานกลาง (5)	น้อย (0)	> 75% (10)	75% >50% (5)	50% or less (0)	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
จำนวนตัว															
คะแนนรวม															

- ช่องจำนวนตัว คือผลรวมตามแนวตั้ง (คอลัมม์) ในแต่ละหัวข้อการตรวจ
- ช่องคะแนนรวม คือ ผลคูณของคะแนนในช่องจำนวนตัว กับค่าน้ำหนัก (ตัวเลขในวงเล็บของแต่ละหัวข้อการตรวจ)
- ช่องผลการตรวจ(%)คือผลรวมของคะแนนทั้งหมดของแถว คะแนนรวม แล้วคูณด้วย 0.1667

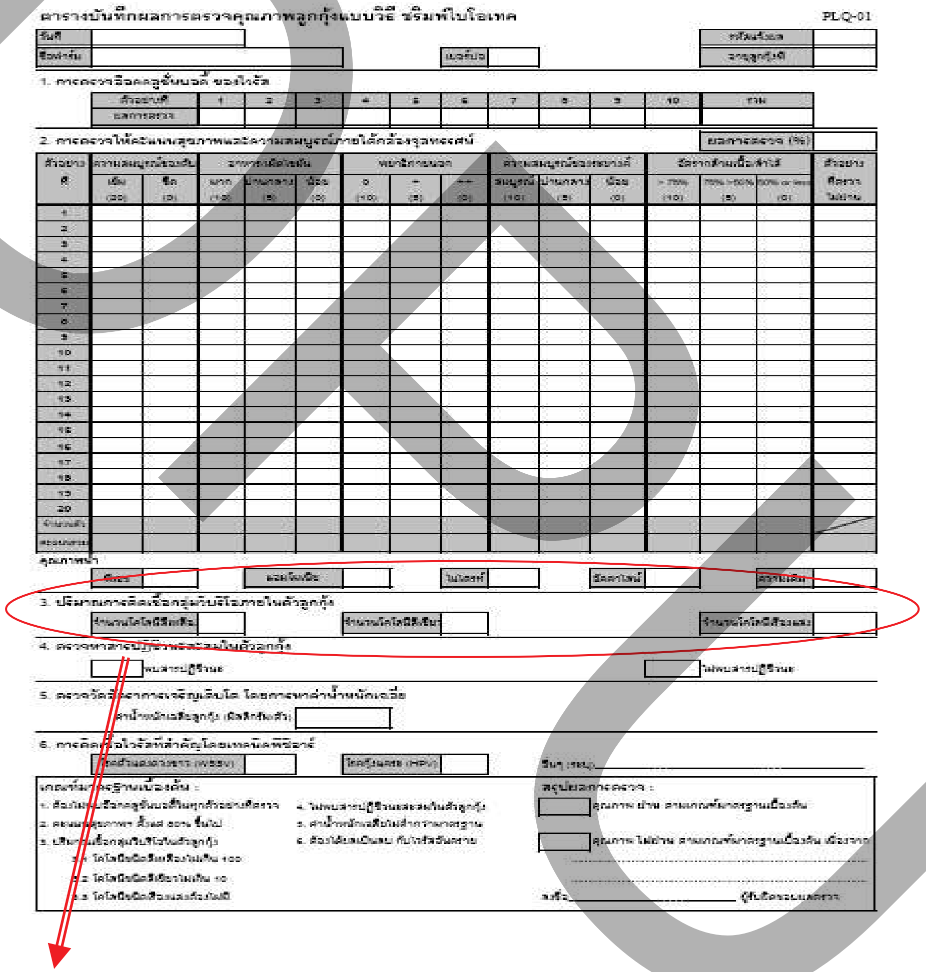
เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คือ ต้องได้คะแนนการตรวจ ตั้งแต่ 80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นนี้ หากได้ต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่าน และไม่ต้องทำการตรวจขั้นต่อไป

4.1.1.3 ขั้นตอนที่ 3 ตรวจการติดเชื้อวิบริโอ

เพื่อตรวจหาการติดเชื้อแบคทีเรียสกุล วิบริโอ ซึ่งถือว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่มสำคัญที่ก่อโรคในกุ้งทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิบริโอที่ให้โคโลนีสีเขียวและโคโลนีเรืองแสง โดยในขั้นตอนนี้จะใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง จำนวน 100 ตัว ซึ่งได้จากการสุ่มแบบไม่เลือกจากถุงลูกกุ้งตัวอย่าง

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจการติดเชื้อวิบริโอ คือต้องมีโคโลนีสีเหลือง ไม่เกิน 100 โคโลนี สีเขียวมีได้ไม่เกิน 10 โคโลนีและต้องไม่พบโคโลนีเรืองแสง หากไม่เข้าตามหลักเกณฑ์นี้ถือว่าลูกกุ้งไม่ผ่านมาตรฐานการตรวจในขั้นตอนนี้ แล้วบันทึกผลลงใน ตารางที่ 4.1 หัวข้อที่ 3

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 3


ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธี ชริมพ์ไบโอเทค PLQ-01

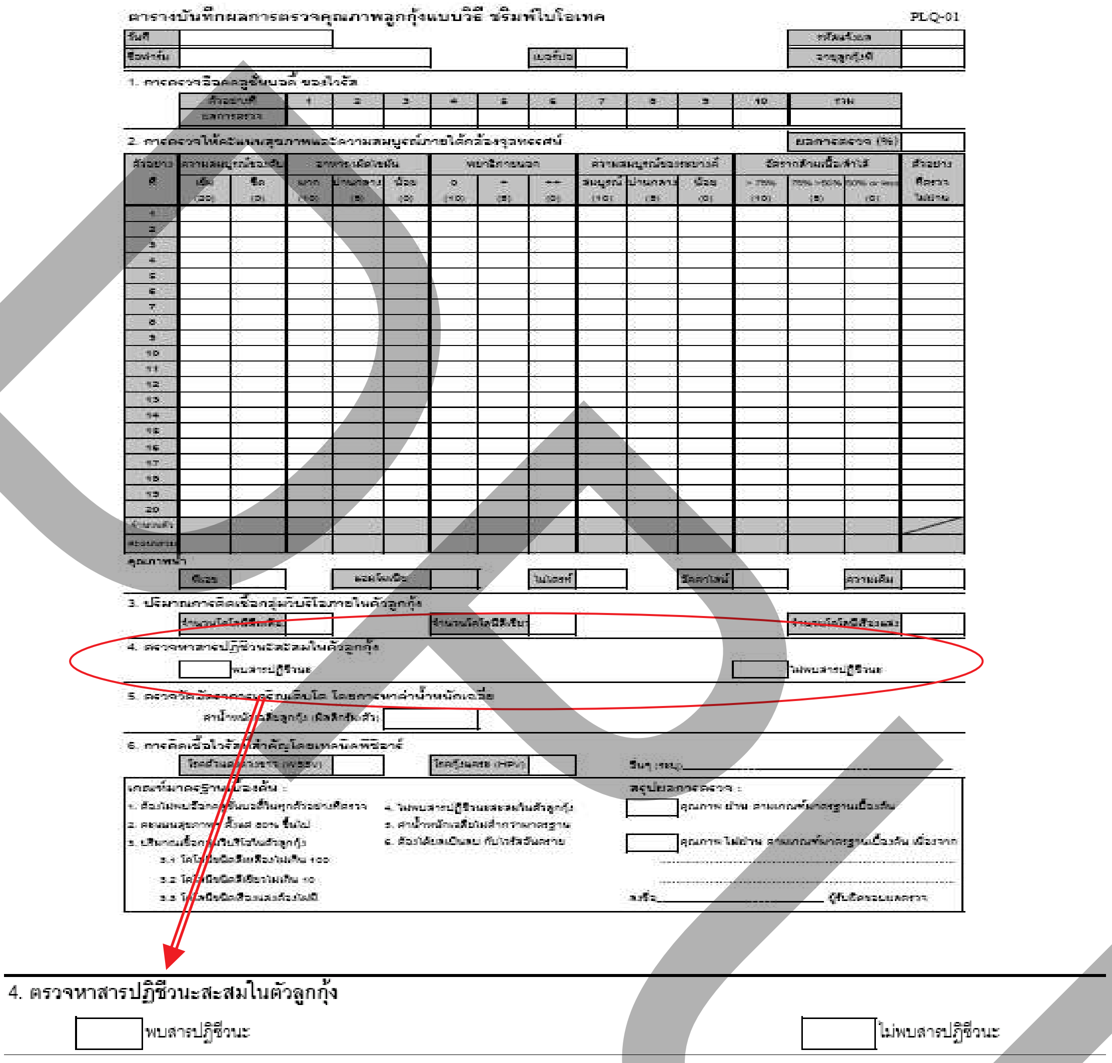
3. ปริมาณการติดเชื้อกลุ่มวิบริโอภายในตัวลูกกุ้ง

จำนวนโคโลนีสีเหลือง		จำนวนโคโลนีสีเขียว		จำนวนโคโลนีเรืองแสง	

4.1.1.4 ขั้นตอนที่ 4 ตรวจหาสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน (ใช้ตัวอย่างลูกกุ้ง 100 ตัว)

เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับสำหรับขั้นตอนตรวจสารแอนตี้ไบโอติกตกค้างในเนื้อลูกกุ้ง โดยทดสอบกับเชื้อมาตรฐาน คือต้องไม่พบยาตกค้างในเนื้อลูกกุ้งตัวอย่าง หรือได้ผลเป็นลบ แล้วบันทึกผลลงใน ตารางที่ 4.1 หัวข้อที่ 4

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 4



4.1.1.5 ขั้นตอนที่ 5 ตรวจวัดระดับการเจริญเติบโตโดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง

ใช้จำนวนลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เกณฑ์มาตรฐานการยอมรับขั้นตอนตรวจวัดระดับการเจริญเติบโต โดยหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของลูกกุ้ง มีดังนี้

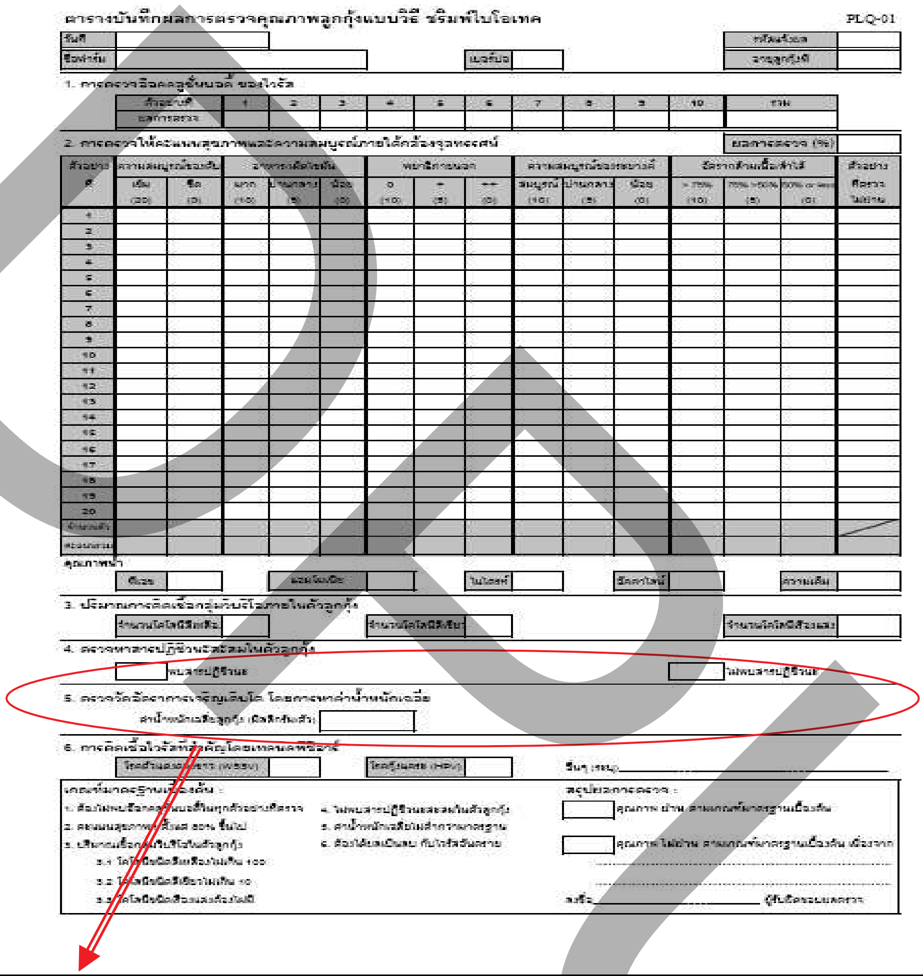
ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 9 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 2.2 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 12 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 3.8 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งอายุเฉลี่ย พี 15 ต้องมีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 5.5 มิลลิกรัมต่อตัวขึ้นไป

ลูกกุ้งที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานดังกล่าวถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนนี้ แล้วบันทึกผลลงใน ตารางที่ 4.1 หัวข้อที่ 5

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” หัวข้อที่ 5



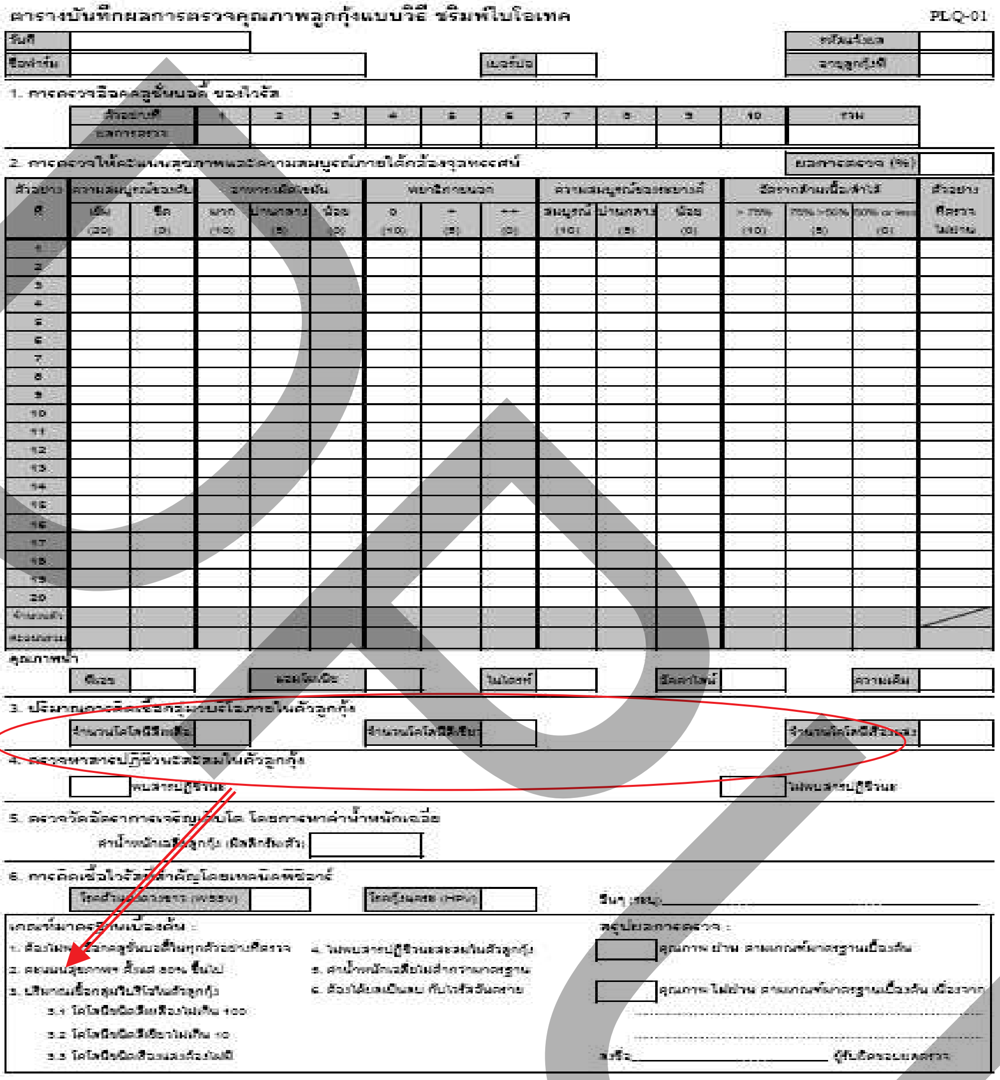
5. ตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโต โดยการหาค่าน้ำหนักเฉลี่ย

ค่าน้ำหนักเฉลี่ยลูกกุ้ง (มิลลิกรัม/ตัว)

4.1.1.6 ขั้นตอนที่ 6 ตรวจการติดเชื้อไวรัสที่สำคัญโดยเทคนิค พีซีอาร์

ใช้ลูกกุ้งตัวอย่าง 200 ตัว เชื้อไวรัสที่ต้องตรวจ คือ ไวรัสดวงขาว (White spot Syndrome Virus : WSSV (ตัวแดงดวงขาว)) ซึ่งจะต้องได้ผลเป็นลบกับเชื้อไวรัสดังกล่าว จึงถือว่าผ่านมาตรฐานการตรวจ แล้วบันทึกผลลงใน ตารางที่ 4.1 หัวข้อที่ 6

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" หัวข้อที่ 6


ตารางบันทึกผลการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธี ชริมพ์ไบโอเทค

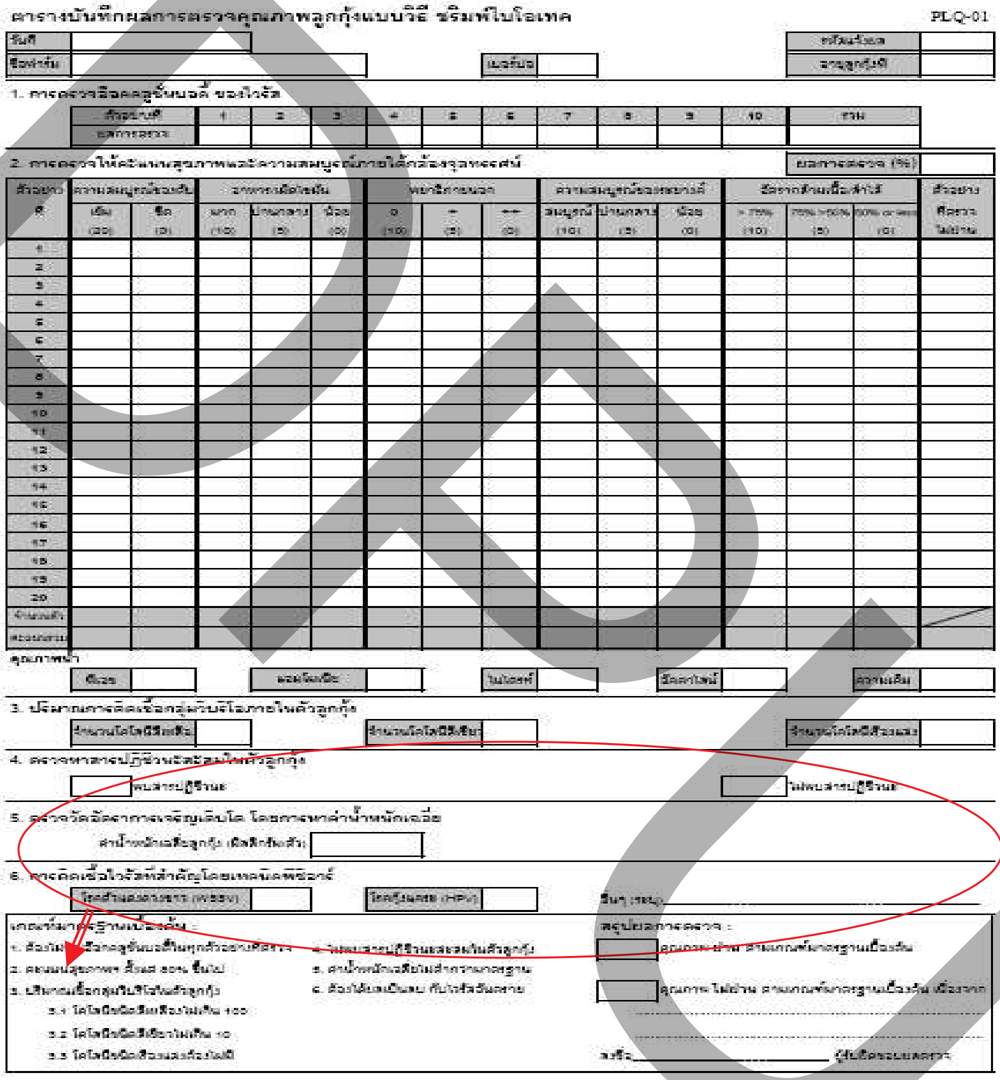
PLQ-01

6. การติดเชื้อไวรัสที่สำคัญโดยเทคนิคพีซีอาร์

โรคตัวแดงดวงขาว (WSSV)		โรคกุ้งแคระ (HPV)		อื่นๆ (ระบุ)________

หลังจากนั้นให้ทำการบันทึกผลลงใน ตารางสรุปผลที่ 4.2 หัวข้อเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น

ตารางที่ 4.2 สรุปหัวข้อเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น



เกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น :		สรุปผลการตรวจ :
1. ต้องไม่พบอ๊อกคลูชันบอดี้ในทุกตัวอย่างที่ตรวจ	4. ไม่พบสารปฏิชีวนะสะสมในตัวลูกกุ้ง	☐ คุณภาพ ผ่าน ตามเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น
2. คะแนนสุขภาพฯ ตั้งแต่ 80% ขึ้นไป	5. ค่าน้ำหนักเฉลี่ยไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน	
3. ปริมาณเชื้อกลุ่มวิบริโอในตัวลูกกุ้ง	6. ต้องได้ผลเป็นลบ กับไวรัสอันตราย	☐ คุณภาพ ไม่ผ่าน ตามเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น เนื่องจาก
3.1 โคโลนีชนิดสีเหลืองไม่เกิน 100		....
3.2 โคโลนีชนิดสีเขียวไม่เกิน 10		....
3.3 โคโลนีชนิดเรืองแสงต้องไม่มี		ลงชื่อ________________ ผู้รับผิดชอบผลตรวจ

หลังจากนั้นให้ทำการสรุปผลการดำเนินการการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง โดยการบันทึกผลลงใน รายงานผลการตรวจสุขภาพลูกกุ้ง ตามตารางสรุปผลที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สรุปรายงานผลการตรวจสุขภาพลูกกุ้ง

รายงานผลการตรวจสุขภาพลูกกุ้ง

ชื่อฟาร์ม BF2/10

วันที่ส่งตรวจ 24 กรกฎาคม 2550

บ่อ	PL	จำนวน ลงNP	จำนวน สุ่มNP	จำนวน สุ่ม	พ่อ-แม่พันธุ์	คะแนน สุขภาพ	วิบริโอ			คุณภาพน้ำ					คีโตในบ่อ		ผล ประเมิน	หมายเหตุ
							เหลือง	เขียว	เรืองแสง	pH	Nitrite	Am	Alk	Salt	ก่อนให้	หลังให้		
5	P4-5 13วัน	1.6 ล.	1.48 ล.	1.52 ล.	BFB2-1	88	6	149	0	7.42	0.1	5.0	186	20			93%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=15,อัตรารอด=20,ภายใต้กล้อง=17.6,นน.=30
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 768 ตัว
6	P4-5 13วัน	2.0 ล.	1.66 ล.	0.95 ล.	A7	79	45	0	0	7.61	0.1	5.0	180	23			81%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=5,ภายใต้กล้อง=15.8,นน.=30
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 912 ตัว
7	P4-5 13วัน	2.0 ล.	2.98 ล.	1.72 ล.	A7	77	78	0	0	7.53	0.1	5.0	180	23			80%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=5,ภายใต้กล้อง=15.4,นน.=30
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 824 ตัว
8	P4-5 13วัน	2.0 ล.	1.47 ล.	1.69 ล.	A7	80	88	0	0	7.54	0.05	5.0	181	24			96%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=20,ภายใต้กล้อง=16,นน.=30
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 896 ตัว
9	P4-5 13วัน	1.8 ล.	2.32 ล.	1.22 ล.	A7+B7	79	54	0	0	7.50	0.05	5.0	181	23			71%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=0,ภายใต้กล้อง=15.8,นน.=25
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 1,052 ตัว
10	P4-5 13วัน	2.0 ล.	1.65 ล.	1.27 ล.	B7	82	6	7	0	7.82	0.1	5.0	186	20			66%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=10,ภายใต้กล้อง=16.4,นน.=10
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 1,320 ตัว
11	P4-5 13วัน	2.0 ล.	2.21 ล.	1.07 ล.	B7	83	143	0	0	7.63	0.05	5.0	185	23			67%	สม่ำเสมอ=10,วิบริโอ=20,อัตรารอด=0,ภายใต้กล้อง=16.6,นน.=20
																		น้ำหนักกุ้ง 1 กรัม = 1,168 ตัว

ข้อมูลพ่อ-แม่พันธุ์

บ่อ	ไข่เข้ม (ตัว)	ผสม (ตัว)	อัตราฟัก (%)	จำนวน NP จริง	จำนวน NP ขาย	หมายเหตุ
A 1						
A 2						
A 3						
จำนวนนอเพลียสรวมทั้งหมด (ล้านตัว)						

ชื่อผู้ตรวจ (ปรับปรุง 28-07-06)

4.2 การติดตามผลการเลี้ยงกุ้ง

การติดตามผลการเลี้ยงกุ้งในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ โดยทางฟาร์มจะติดต่อขอซื้อลูกกุ้งจากฟาร์มเพาะเลี้ยง และนำลงไปเลี้ยงในบ่อกุ้ง โดยที่ไม่มีการวิเคราะห์คุณภาพ หรือการตรวจลูกกุ้งก่อนนำลงไปเลี้ยง และทางฟาร์มจะไม่มีการตรวจคุณภาพ ไม่มีกล้องจุลทรรศน์ สำหรับตรวจสภาพลูกกุ้งก่อนนำลงเลี้ยง เหมือนกับทางฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง ประกอบกับกุ้งเนื้อ ต้องใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4 เดือนต่อรุ่น ภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว จึงจะสามารถสรุปได้ว่าผลการเลี้ยงเป็นอย่างไร แต่ระหว่างการเลี้ยง ทางฟาร์มก็มีการสุ่มและประเมินขนาด และอัตรารอดอย่างสม่ำเสมอทุกสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่กุ้งอายุ 1 เดือนเป็นต้นไป ดังนั้นลูกกุ้งที่นำมาใช้เลี้ยง กว่าจะทราบผลสรุปอย่างน้อยก็ต้องใช้เวลา ซึ่งในงานวิจัยนี้เน้นบ่อเลี้ยงที่มีความสามารถในการเลี้ยงกุ้งได้ขนาดที่ต้องการ โดยเน้นขนาดกุ้งที่ 30-40 ตัวต่อกิโลกรัม และเปรียบเทียบดูความแตกต่างระหว่างกุ้งที่ใช้และไม่ใช้การตรวจแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” ตามรายละเอียดดังนี้

4.2.1 กุ้งที่ผ่านตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค”

ผลการเลี้ยงกุ้งที่ผ่านตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” ในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 สรุปผลการเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม

ตารางที่ 4.4 สรุปผลเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม

ฟาร์ม : C

Production Report

Report by..................................

Pond	Area	STK.	STK.	DENS.	Hatch.	DOC.	MBW	Feed.	ADG	SURV	ACC Feed	AVG.	SIZE	Yield	Biomass.	FCR	STK
No.	rais.	date.	pcs.	pcs/sqm	farm.	days.	gm/pcs	%	total.	%	befor	kg	pcs/kg	kg	kg/rai		pcs.
3	7.50	6-ธ.ค.	854,703	71.23		0	#DIV/0!		#DIV/0!	0	2,016.00						
	7.50	10-ม.ค.	854,703		7	35	3.35	5.98	0.10	62.8294	2,770.00	107.71	213.26	1,801.24	240.17	1.54	537,004.35
	7.50	17-ม.ค.	854,703		7	42	4.47	5.27	0.11	83.73	3,951.00	168.71	152.38	3,201.41	426.85	1.23	715,675.12
	7.50	24-ม.ค.	854,703		7	49	5.53	4.72	0.11	94.56	5,427.00	210.86	110.06	4,467.31	595.64	1.21	808,226.15
	7.50	31-ม.ค.	854,703		7	56	7.67	3.91	0.14	90.15	7,044.00	231.00	99.60	5,907.93	787.72	1.19	770,512.02
	7.50	7-ก.พ.	854,703		7	63	8.92	3.53	0.14	89.16	8,723.00	239.86	78.35	6,794.82	905.98	1.28	762,039.05
	7.50	14-ก.พ.	854,703		7	70	10.19	3.19	0.15	76.21	10,205.00	211.71	67.50	6,636.81	884.91	1.54	651,403.05
	7.50	21-ก.พ.	854,703		7	77	11.48	2.86	0.15	83.02	11,836.00	233.00	61.43	8,146.85	1,086.25	1.45	709,590.91
	7.50	28-ก.พ.	854,703		7	84	13.08	2.57	0.16	95.14	13,749.00	273.29	54.85	10,633.69	1,417.82	1.29	813,157.92
	7.50	6-มี.ค.	854,703		7	91	14.35	2.34	0.16	104.43	15,847.40	299.77	51.09	12,810.74	1,708.10	1.24	892,524.59
	7.50	13-มี.ค.	854,703		7	98	15.44	2.16	0.16	107.95	18,001.54	307.73	46.45	14,246.98	1,899.60	1.26	922,634.20
	7.50	20-มี.ค.	854,703		7	105	16.61	1.98	0.16	85.09	19,675.40	239.12	44.89	12,076.89	1,610.25	1.63	727,270.40
	7.50	27-มี.ค.	854,703		7	112	17.89	1.85	0.16	63.97	20,942.26	180.98	38.06	9,782.68	1,304.36	2.14	546,754.02

4.2.2 กุ้งที่ผ่านตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธีอื่น ในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

ผลการเลี้ยงกุ้งที่ผ่านตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธีอื่น ในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 สรุปผลการเลี้ยงกุ้งฟาร์ม

ตารางที่ 4.5 สรุปผลเลี้ยงกุ้งในฟาร์ม

ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

Production Report

Pond	Area	STK.	STK.	DENS.	Hatch.	DOC.	DOC.	MBW	Feed.	ADG	SURV	ACC Feed	AVG.	SIZE	Yield	Biomass.	FCR	STK
No.	rais.	date.	pcs.	pcs/sqm	farm.	days.	Point	gm/pcs	%	total.	%	befor	kg	pcs/kg	kg	kg/rai		pcs.
4	4.03	19-ก.ย.	674,680	104.63		0	28	#DIV/0!		#DIV/0!	0	1,532.50						
	4.03	7-พ.ย.	674,680		7	35	7	2.40	6.81	0.07	90.1623	2,229.50	99.57	407.22	1,462.14	362.81	1.52	608,306.86
	4.03	14-พ.ย.	674,680		7	42	7	3.67	5.76	0.09	88.15	3,109.50	125.71	224.00	2,182.54	541.57	1.42	594,742.06
	4.03	21-พ.ย.	674,680		7	49	7	4.86	5.04	0.10	81.30	4,049.50	134.29	155.31	2,664.40	661.14	1.52	548,493.20
	4.03	28-พ.ย.	674,680		7	56	7	6.37	4.38	0.11	102.10	5,394.50	192.14	129.41	4,386.82	1,088.54	1.23	688,818.98
	4.03	5-ธ.ค.	674,680		7	63	7	8.37	3.69	0.13	89.34	6,697.50	186.14	103.76	5,044.52	1,251.74	1.33	602,769.92
	4.03	12-ธ.ค.	674,680		7	70	7	9.45	3.38	0.14	81.78	7,931.50	176.29	87.51	5,215.55	1,294.18	1.52	551,753.42
	4.03	19-ธ.ค.	674,680		7	77	7	10.84	3.04	0.14	92.48	9,371.50	205.71	75.68	6,766.92	1,679.14	1.38	623,977.44
	4.03	26-ธ.ค.	674,680		7	84	7	12.48	2.69	0.15	86.74	10,746.50	196.43	67.12	7,302.18	1,811.95	1.47	585,196.49
	4.03	2-ม.ค.	674,680		7	91	7	14.13	2.38	0.16	88.70	12,155.50	201.29	60.22	8,457.38	2,098.61	1.44	598,444.42
	4.03	9-ม.ค.	674,680		7	98	7	15.14	2.20	0.15	74.74	13,331.50	168.00	56.58	7,636.36	1,894.88	1.75	504,229.09
	4.03	16-ม.ค.	674,680		7	105	7	15.52	2.15	0.15	83.17	14,642.50	187.29	52.82	8,710.96	2,161.53	1.68	561,160.27
	4.03	23-ม.ค.	674,680		7	112	7	17.30	1.93	0.15	94.48	16,132.50	212.86	49.22	11,028.87	2,736.69	1.46	637,468.54
	4.03	30-ม.ค.	674,680		7	119	7	17.36	1.91	0.15	71.02	17,244.50	158.86	48.50	8,317.13	2,063.80	2.07	479,149.74
	4.03	6-ก.พ.	674,680		7	126	7	18.26	1.82	0.14	57.46	18,146.50	128.86	47.50	7,080.06	1,756.84	2.56	387,704.24

4.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง และสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งผลการติดตามการเลี้ยงกุ้ง(ลูกกุ้ง)ที่ผ่านการตรวจด้วยวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" และข้อมูลการเลี้ยงกุ้ง การให้อาหารมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง โปรแกรม ซอฟแวร์ทางสถิติ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

4.3.1 การนำข้อมูลมาออกแบบการทดลองโดยใช้ซอฟแวร์ทางสถิติ

4.3.1.1 วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

1) การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสมมติฐาน (Model Adequacy Checking) ของการวิเคราะห์แบบ Regression และ ANOVA โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งวิเคราะห์ได้จาก Normal Probability Plot

(2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน(Residuals) มีค่าคงที่

(3) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน

2) การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งมีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่

(1) กรณีการตรวจกุ้งแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" โดยดูข้อมูลจากผลทดลอง แล้วจึงทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งมีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่จากแหล่งข้อมูล 7 แหล่งว่าเท่ากันหรือไม่ โดยสมมติฐานหลักที่จะทดสอบว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้ง ได้ดังนี้

สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7$

แย้งกับ H_1 : ค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งจากแหล่งข้อมูลทั้ง 7 แหล่งไม่เท่ากันทุกแหล่ง

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

เมื่อ P-value > 0.05 ยอมรับสมมติฐานหลัก

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติได้ผลดังต่อไปนี้

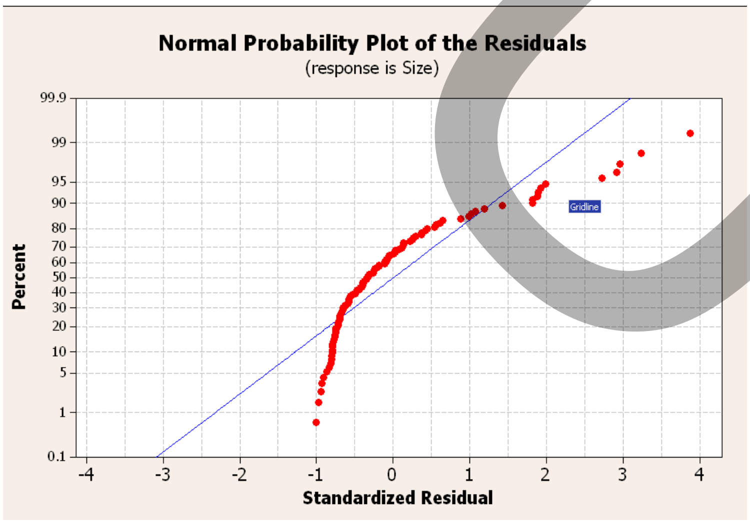
ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมมติฐานบ่อเลี้ยงกุ้ง (SBT)

แหล่งความแปรผัน	องศาเสรี(DF)	ผลบวกกำลังสอง (SS)	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง (MS)	F	P-value
บ่อเลี้ยงกุ้ง(BT)	6	18524	3087	0.60	0.726
ความผิดพลาดแบบสุ่ม	101	515955	5108		
รวม	107	534479			

จากวิธีการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้ง ที่ผ่านการตรวจกุ้งแบบวิธี “ชริมพ์ไบโอเทค” ว่ามีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่ สรุปได้ว่า ค่า P-value มากกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.726 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือขนาดของบ่อที่แตกต่างกันไม่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งจากแหล่งข้อมูลทั้ง 7 แหล่ง

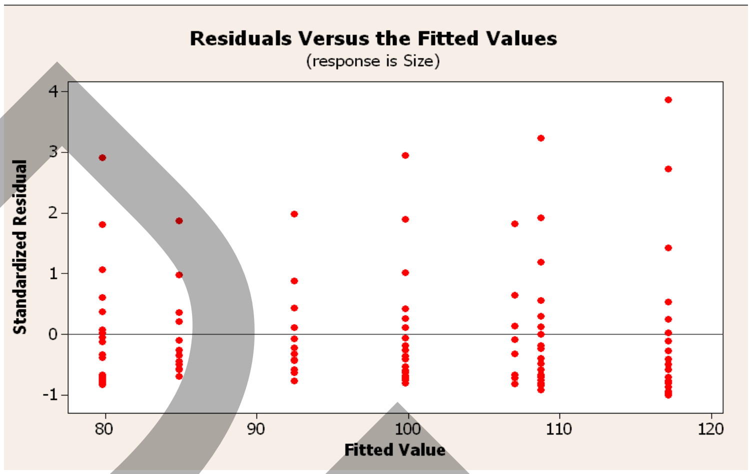
จากการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสมมติฐาน พบว่า

1) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ “เส้นตรง” (Normal Distribution) ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) จากกราฟ มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่ ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่

3) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน(Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน

(2) กรณีการตรวจกุ้งแบบวิธี “WS” โดยดูข้อมูลจากผลทดลองแล้วจึงทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งมีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่ จากแหล่งข้อมูล 4 แหล่งว่าเท่ากันหรือไม่ โดยสมมติฐานหลักที่จะทดสอบว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งได้ดังนี้

สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

แย้งกับ H_1 : ค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งจากแหล่งข้อมูลทั้ง 4 แหล่งไม่เท่ากันทุกแหล่ง

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

เมื่อ P-value > 0.05 ยอมรับสมมติฐานหลัก

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติได้ผลดังต่อไปนี้

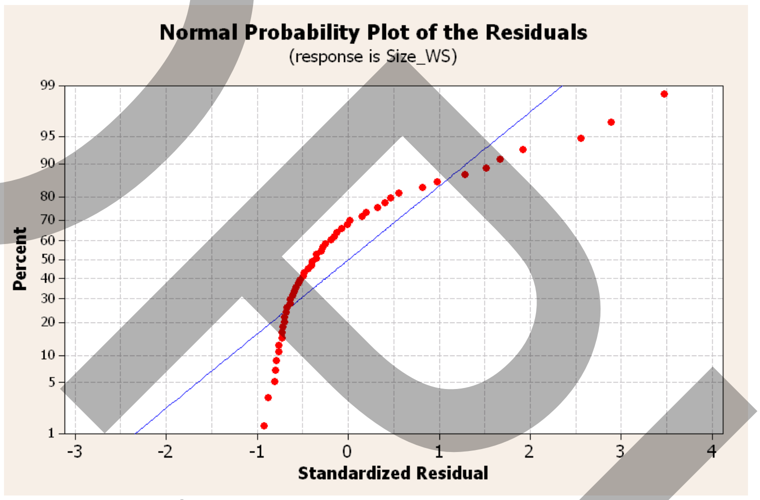
ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมมติฐานบ่อเลี้ยงกุ้ง (WS)

แหล่งความแปรผัน	องศาเสรี (DF)	ผลบวกกำลังสอง(SS)	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง (MS)	F	P-value
บ่อเลี้ยงกุ้ง(CP)	3	5445	1815	0.24	0.869
ความผิดพลาดแบบสุ่ม	48	365118	7607		
รวม	51	370563			

จากวิธีการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าขนาดเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้ง ที่ผ่านการตรวจกุ้งแบบวิธี “WS” ว่ามีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่ สรุปได้ว่า ค่า P-value มากกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.869 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือขนาดของบ่อที่แตกต่างกันไม่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยของขนาดกุ้งจากแหล่งข้อมูลทั้ง 4 แหล่ง

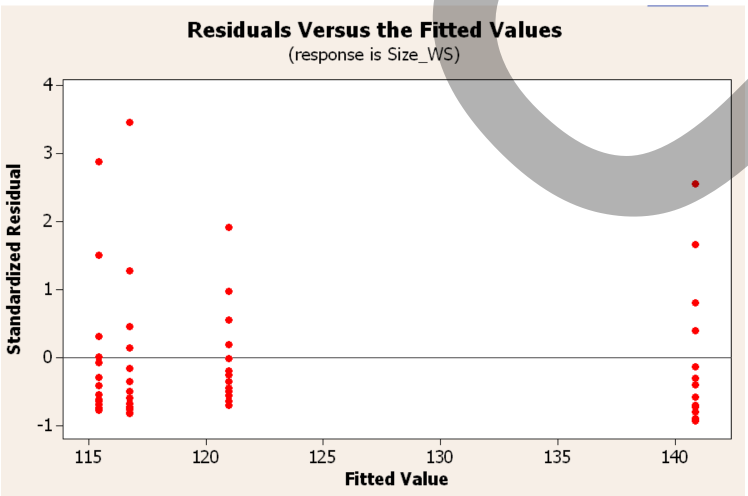
จากการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสมมติฐาน พบว่า

1) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ “เส้นตรง” (Normal Distribution) ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) จากกราฟ มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่ ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่

3) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน

(1) การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี "WS" หรือไม่

1. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าค่าความแปรปรวนโดยสมมติฐานหลักที่จะทดสอบว่าค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี " WS" ได้ดังนี้

สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \sigma^2_{SBT} = \sigma^2_{WS}$

แย้งกับ $H_1 : \sigma^2_{SBT} \neq \sigma^2_{WS}$

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

เมื่อ P-value > 0.05 ยอมรับสมมติฐานหลัก

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติได้ผลดังต่อไปนี้

Test for Equal Variances: Size versus Method

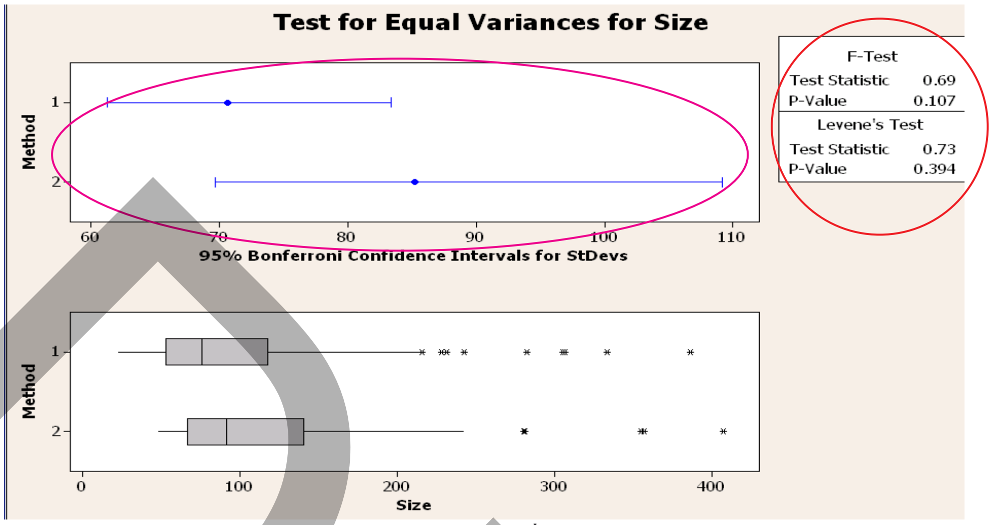
95% Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Method	N	Lower	StDev	Upper
1	108	61.2574	70.6762	83.356
2	52	9.7068	85.2405	109.185

F-Test (normal distribution)

Test statistic=0.69, p-value=0.107

จากวิธีการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี " WS" หรือไม่ สรุปได้ว่า ค่า P-value มากกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.107 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือ ค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" ไม่แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี " WS" อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงข้อมูลค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" ไม่แตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี " WS"

2. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนแต่ค่าความแปรปรวนเท่ากัน ($\sigma^2_{SBT} = \sigma^2_{WS}$) โดยตั้งข้อสมมติฐานหลัก ได้ดังนี้

สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \mu_{SBT} = \mu_{WS}$

แย้งกับ $H_1 : \mu_{SBT} \neq \mu_{WS}$

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

เมื่อ P-value > 0.05 ยอมรับสมมติฐานหลัก

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติได้ผลดังต่อไปนี้

Two-Sample T-Test and CI: Size, Method

Two-sample T for Size

Method	N	Mean	StDev	SE Mean
1	108	98.9	70.7	6.8
2	52	123.5	85.2	12

Difference=mu (1) - mu (2)

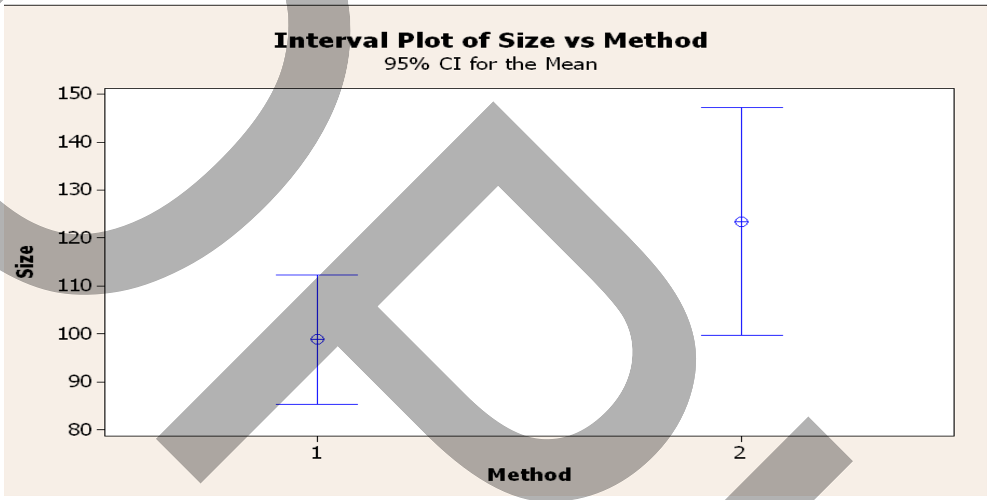
Estimate for difference: -24.5514

95% CI for difference: (-49.7827, 0.6799)

T-Test of difference=0 (vs not =): T-Value=-1.92 P-Value=0.05 DF=158

Both use Pooled StDev=75.6843

จากวิธีการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนแต่ค่าความแปรปรวนเท่ากัน ($\sigma^2_{SBT} = \sigma^2_{WS}$) สรุปได้ว่า ค่า P-value เท่ากับระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.05 ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือ ค่าความแปรปรวนของขนาดกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" จะมีความแตกต่างจากการตรวจกุ้งแบบวิธี "WS" โดยขนาดของกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" จะมีจำนวนตัวต่อกิโลกรัม ใหญ่กว่า การตรวจกุ้งแบบวิธี "WS" อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงข้อมูลขนาดของกุ้งที่ผ่านการตรวจแบบวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" จะมีจำนวนตัวต่อกิโลกรัม ใหญ่กว่า การตรวจกุ้งแบบวิธี " WS"

4.3.1.2 วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง

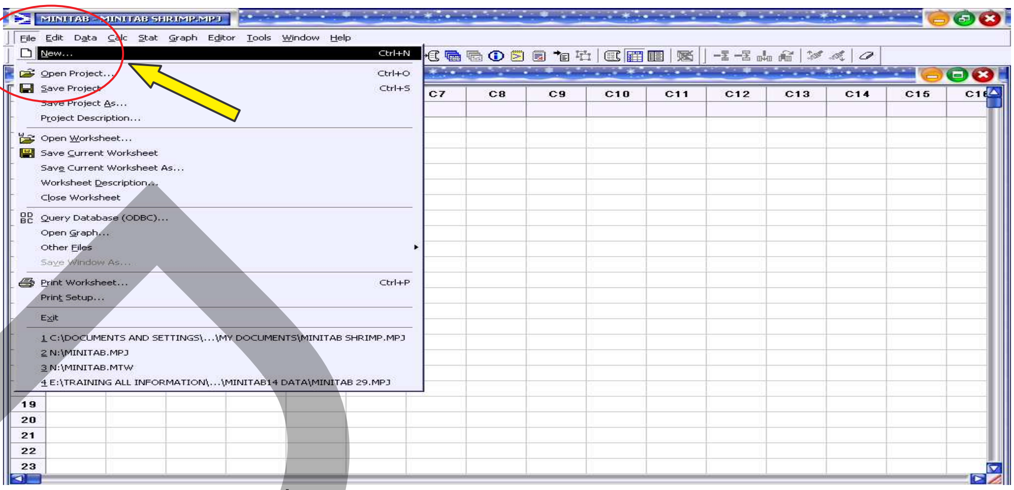
การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ

1) การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง จากการติดตามการเลี้ยงกุ้ง (ลูกกุ้ง) ที่ผ่านการตรวจด้วยวิธี "ชริมพ์ไบโอเทค" ดังนี้

(1) การสร้างข้อมูลใหม่

- ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน File และคลิก File นั้นจะแสดงไอคอนต่างๆ ขึ้นมา

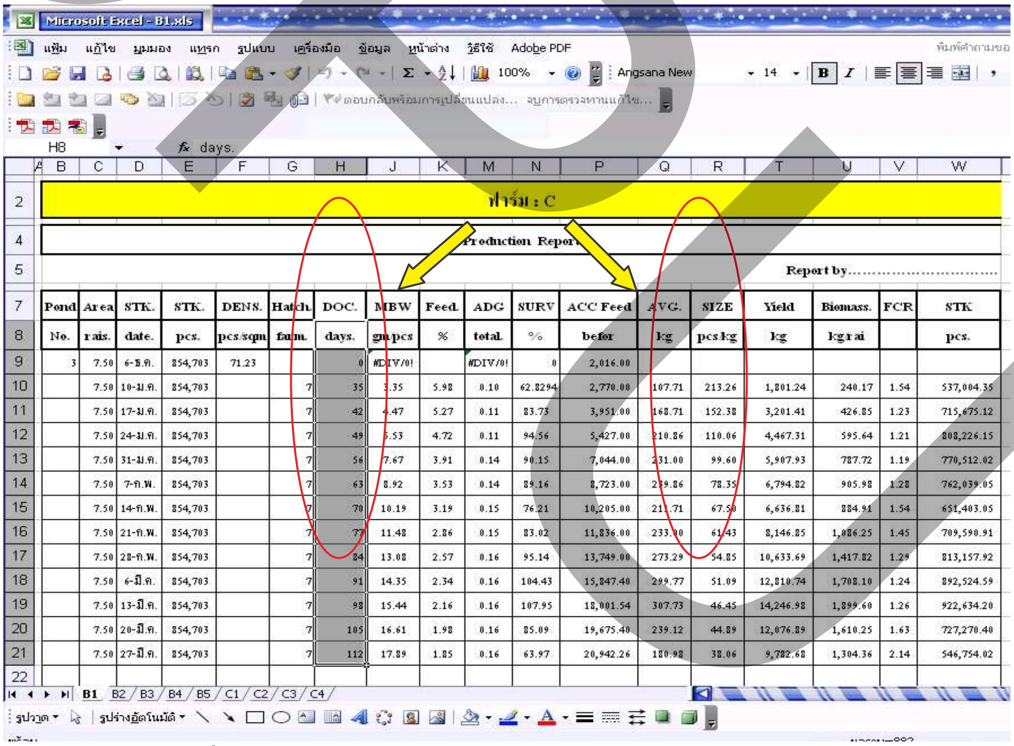
- ให้เลือก New เพื่อสร้างข้อมูลใหม่ ดังที่แสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงการสร้างข้อมูลใหม่

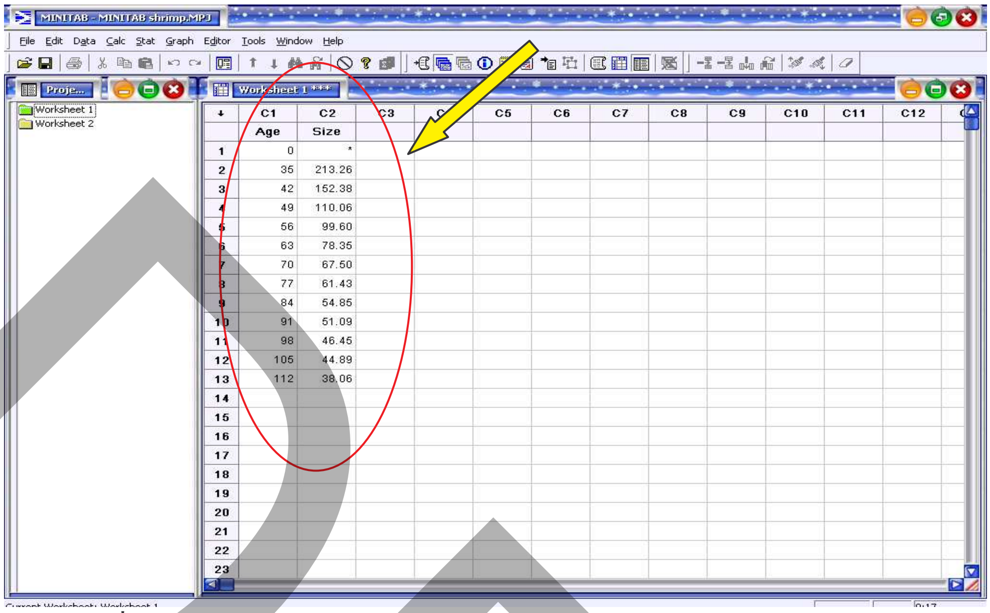
(2) การเปิดข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

- ให้ทำการสำเนาข้อมูลที่ต้องการ จากตารางที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการ Copy ข้อมูลจากตารางข้อมูล

- ให้วางข้อมูลที่ต้องการ จากตารางที่ 4.2 ลงในแผนงานของโปรแกรมซอฟแวร์ทางสถิติ ดังภาพที่ 4.12

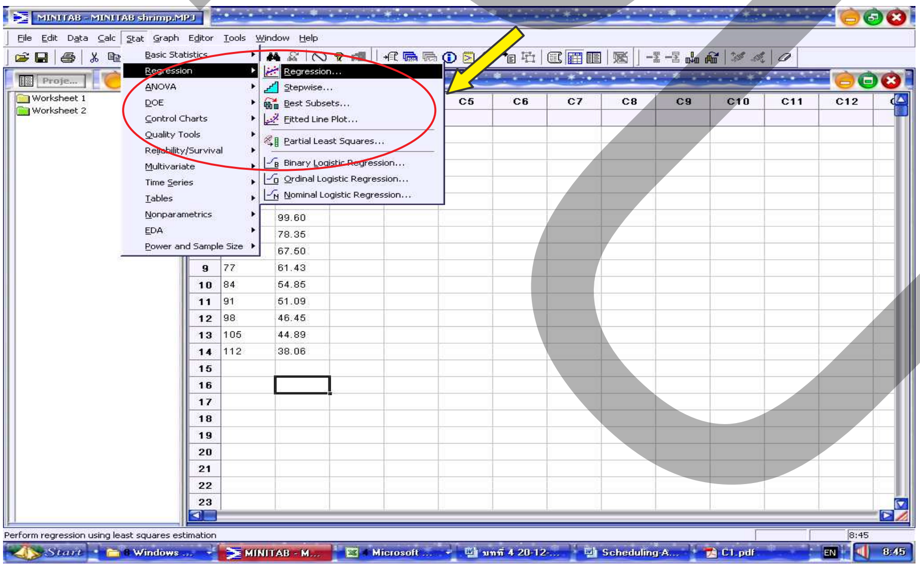


ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงการ Paste ข้อมูลจากตารางข้อมูลลงใน Worksheet

(3) ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

- ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน Stat จะแสดงไอคอนต่างๆขึ้นมา

- คลิกเลือก Regression แล้วคลิกเลือก Regression อีกครั้ง เพื่อเลือกกราฟที่ต้องการ (Regression) เพื่อสร้างข้อมูลใหม่ ดังที่แสดงในภาพที่ 4.13

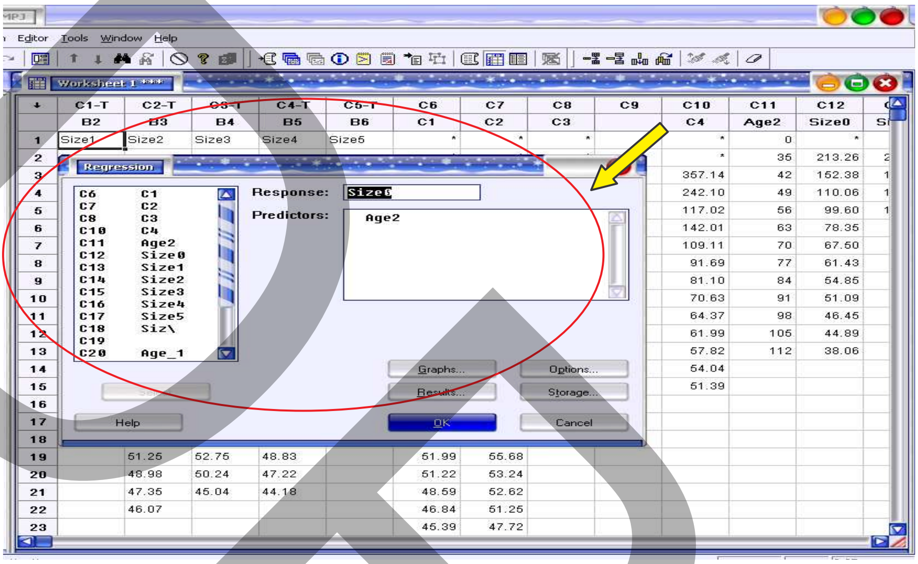


ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงการเลือกกราฟที่ต้องการวิเคราะห์

- ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน Regression จะแสดงไอคอน Response และPredictorsต่างๆ ขึ้นมา

- คลิกเลือก Response เลือกข้อมูลที่ต้องการในส่วนแกน Y แล้วกด Selects

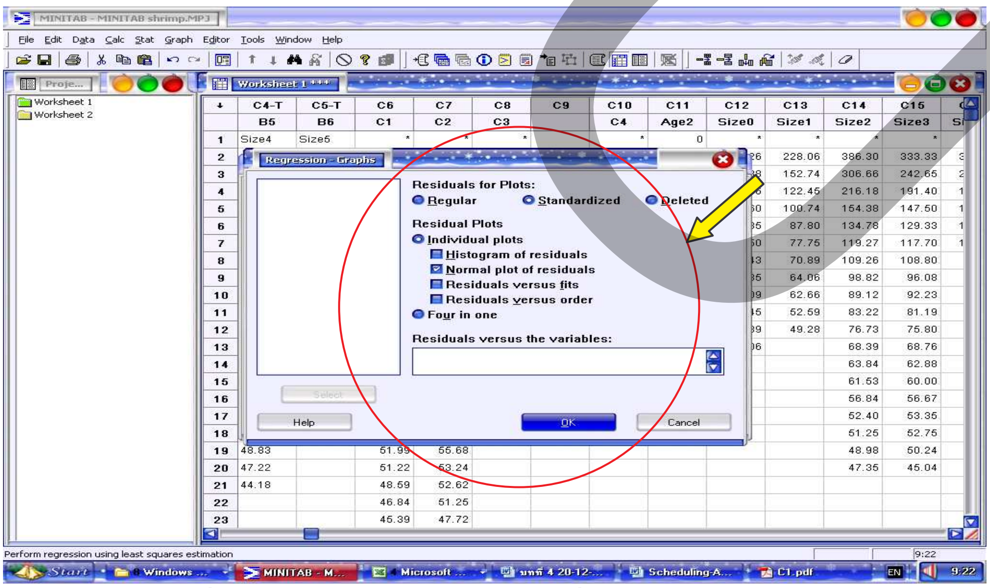
- คลิกเลือก Predictors เลือกข้อมูลที่ต้องการในส่วนแกน X แล้วกด Selects ดังที่แสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงการเลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์

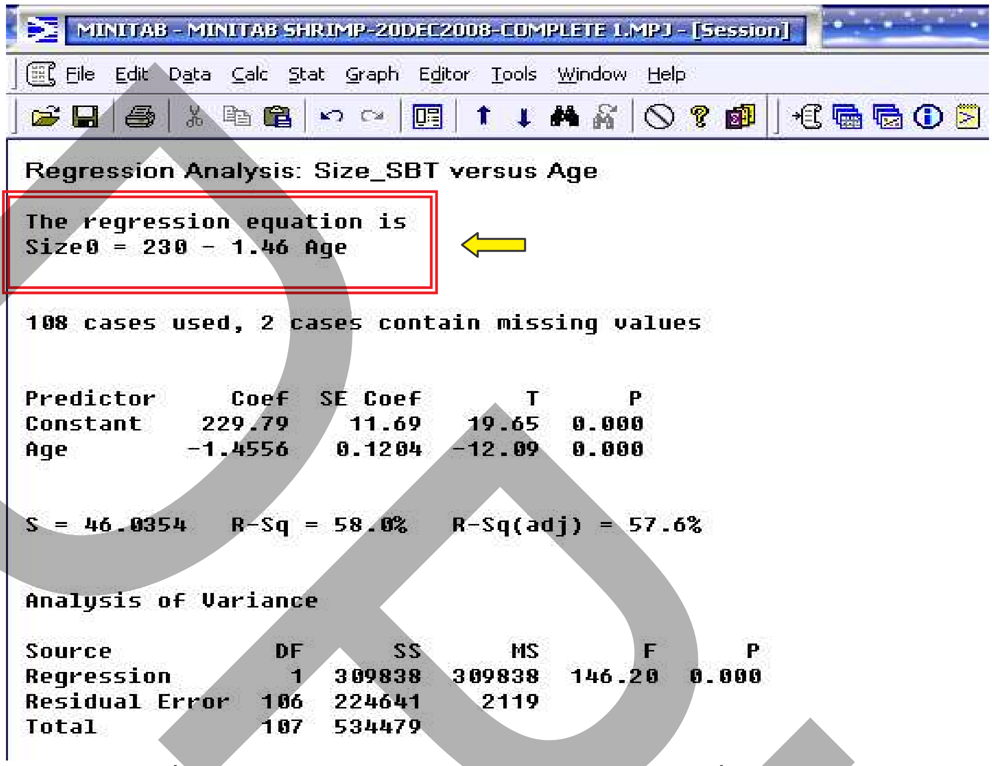
- ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน Regression-Graph จะแสดงไอคอนต่างๆ ขึ้นมา

- คลิกเลือก Standardize, Normal plot of residuals แล้วกด OK ดังที่แสดงในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงการเลือกกราฟที่ต้องการวิเคราะห์

- จะได้สูตรการหาขนาดกุ้งที่ต้องการ ดังที่แสดงในภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ

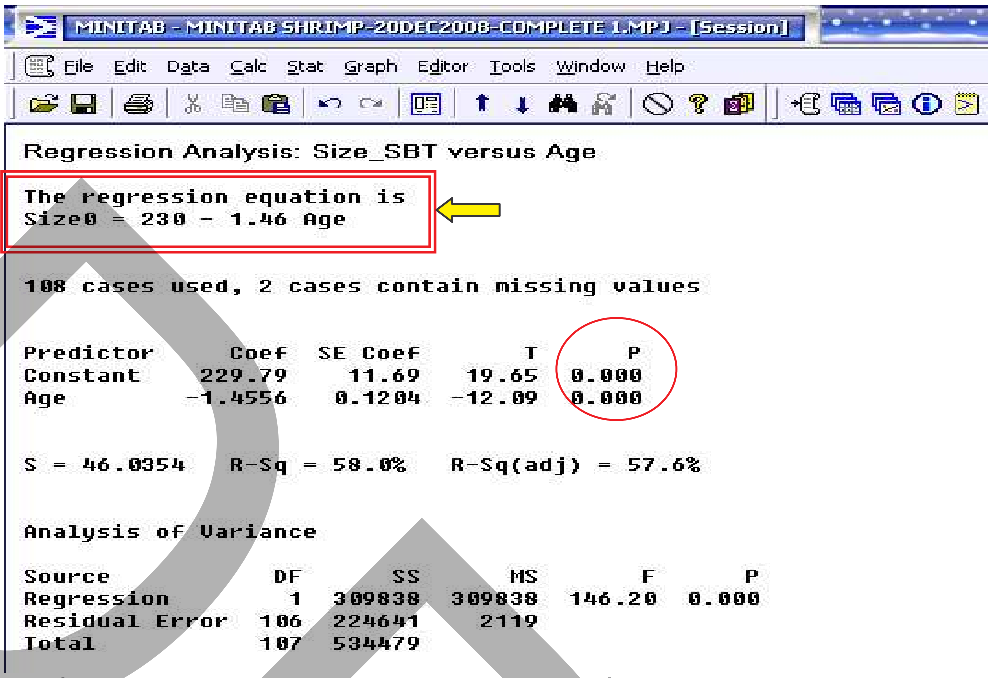
4.3.1.3 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง

ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน(สูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง(Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง ดังนี้

1) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “ Shrimp Biotech “

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง สามารถกำหนดสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการได้ เนื่องจาก ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.000 นั่นคือในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการสามารถใช้สูตรดังกล่าวได้ อย่างมีนัยสำคัญ ดังภาพที่ 4.17

DPU


MINITAB - MINITAB SHRIMP-20DEC2008-COMPLETE 1.MPJ - [Session]
File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help

```
Regression Analysis: Size_SBT versus Age

The regression equation is
Size0 = 230 - 1.46 Age

108 cases used, 2 cases contain missing values

Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     229.79     11.69   19.65  0.000
Age         -1.4556    0.1204  -12.09  0.000

S = 46.0354   R-Sq = 58.0%   R-Sq(adj) = 57.6%

Analysis of Variance

Source            DF      SS      MS       F      P
Regression         1  309838  309838  146.20  0.000
Residual Error   106  224641    2119
Total            107  534479
```

ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ (SBT)

จากผลการวิเคราะห์สูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ โดยดูค่า P-value ของการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance) ของสมการเส้นถดถอย ที่ใช้ในการพยากรณ์หาค่าขนาดของกุ้ง จากกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “Shrimp Biotech” ดังภาพที่ 4.18

```
Regression Analysis: Size_SBT versus Age

The regression equation is
Size0 = 230 - 1.46 Age


108 cases used, 2 cases contain missing values


Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     229.79     11.69   19.65  0.000
Age         -1.4556    0.1204  -12.09  0.000


S = 46.0354   R-Sq = 58.0%   R-Sq(adj) = 57.6%


Analysis of Variance

Source            DF      SS      MS       F      P
Regression         1  309838  309838  146.20  0.000
Residual Error   106  224641    2119
Total            107  534479
```

ภาพที่ 4.18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance) ของสมการเส้นถดถอย(SBT)

พบว่า ค่า P-value < 0.05 สามารถสรุปได้ว่าสมการเส้นถดถอยที่ได้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของกุ้งกับอายุของการเลี้ยง โดยมีนัยสำคัญ ซึ่งสมการเส้นถดถอย คือ $y=\alpha + \beta x$

จากสมการเส้นถดถอย $y=\alpha + \beta x$ ดังกล่าว

(1) ทำการวิเคราะห์เพื่อประมาณช่วงความเชื่อมั่นและทดสอบสมมติฐานของจุดตัดบนแกน Y (α) นี้มีนัยความสำคัญหรือไม่ จึงต้องตั้งสมมติฐานดังนี้

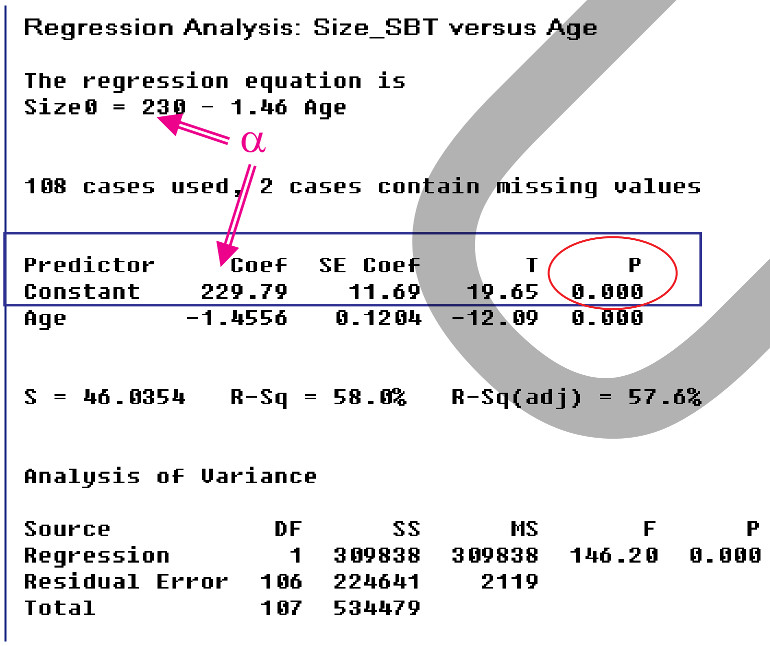
สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \alpha = 0$

แย้งกับ $H_1 : \alpha \# 0$ (ทดสอบสองทาง)

ระดับนัยสำคัญ 5 %

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่า ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ นั่นคือความชันของเส้นถดถอยไม่เท่ากับศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95% ดังภาพที่ 4.19



```
Regression Analysis: Size_SBT versus Age

The regression equation is
Size0 = 230 - 1.46 Age

108 cases used, 2 cases contain missing values

Predictor      Coef   SE Coef       T       P
Constant     229.79     11.69   19.65   0.000
Age         -1.4556    0.1204  -12.09   0.000

S = 46.0354   R-Sq = 58.0%   R-Sq(adj) = 57.6%

Analysis of Variance

Source            DF      SS      MS       F       P
Regression         1  309838  309838  146.20   0.000
Residual Error   106  224641    2119
Total            107  534479
```


ภาพที่ 4.19 แสดงสมการเส้นถดถอยของจุดตัดบนแกน Y (α)

DPU

(2) ทำการวิเคราะห์เพื่อประมาณช่วงความเชื่อมั่นและทดสอบสมมติฐานของความชันของเส้นถดถอย (β) นี้มีนัยความสำคัญหรือไม่ นั่นหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของ Y จะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรอบเส้นถดถอย $y=\alpha$ เท่านั้น มิได้เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า X (เส้นถดถอย $y=\alpha+\beta X$) จึงต้องตั้งสมมติฐานดังนี้

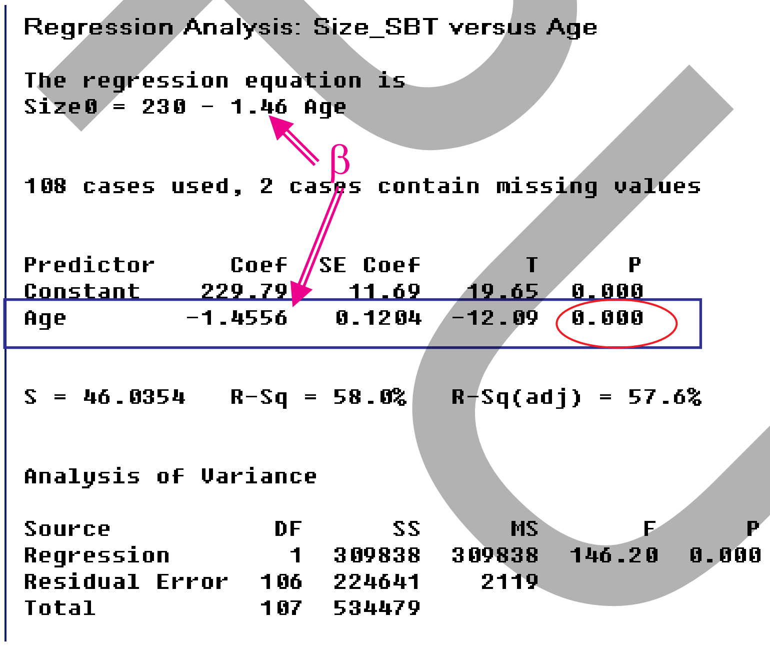
สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \beta = 0$

แย้งกับ $H_1 : \beta \# 0$ (ทดสอบสองทาง)

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

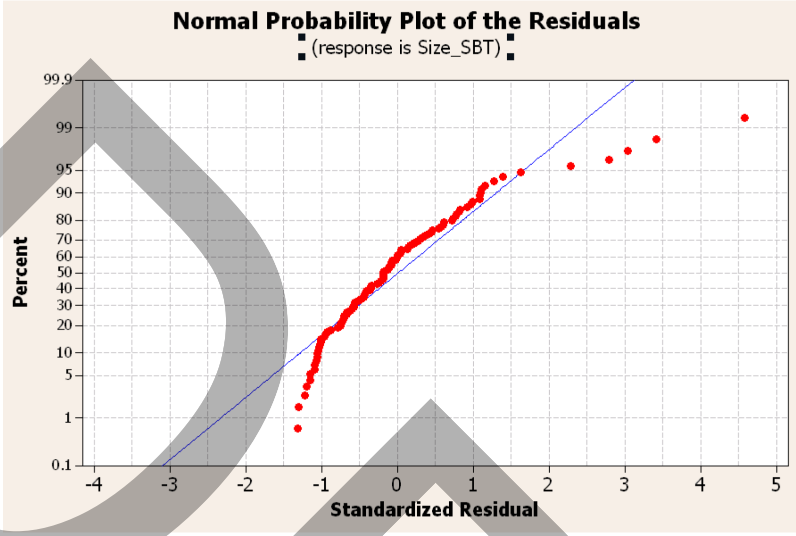
จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่า ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือความชันของเส้นถดถอยไม่เท่ากับศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95% ดังภาพที่ 4.20


```
Regression Analysis: Size_SBT versus Age

The regression equation is
Size0 = 230 - 1.46 Age

108 cases used, 2 cases contain missing values

Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     229.79     11.69   19.65  0.000
Age         -1.4556    0.1204  -12.09  0.000

S = 46.0354   R-Sq = 58.0%   R-Sq(adj) = 57.6%

Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS       F      P
Regression        1  309838  309838  146.20  0.000
Residual Error  106  224641    2119
Total           107  534479
```


ภาพที่ 4.20 แสดงสมการความชันของเส้นถดถอย

จากการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสมมติฐาน (Model Adequacy Checking) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ พบว่า

(1) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) มีการแจกแจงแบบปกติ "เส้นตรง" (Normal Distribution) ดังภาพที่ 4.21



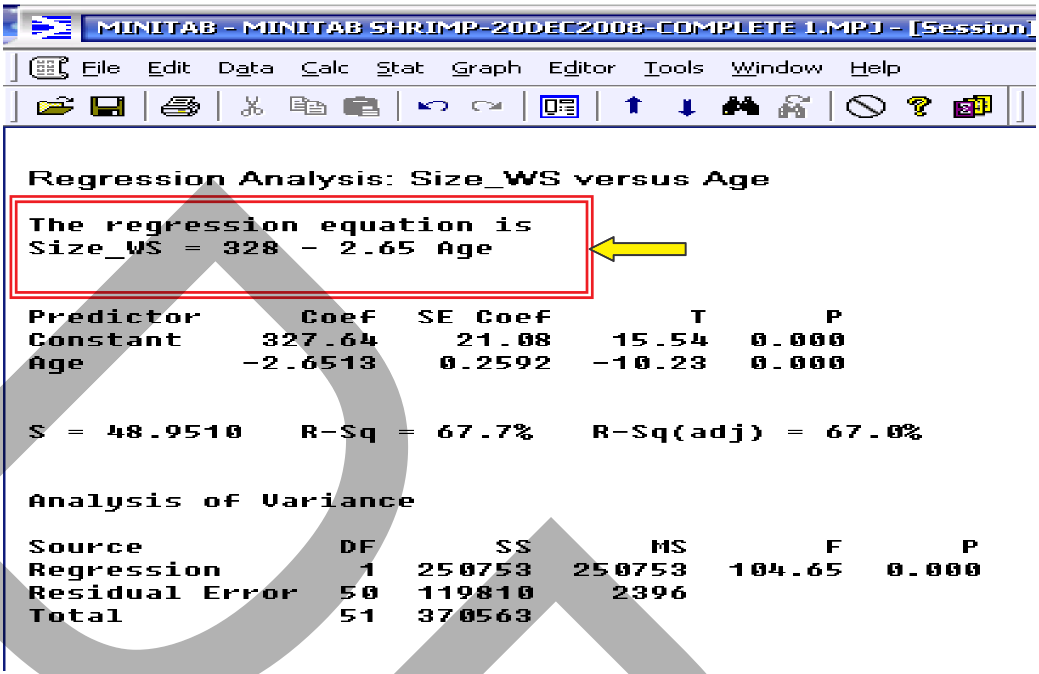
ภาพที่ 4.21 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบปกติ (เส้นตรง)

(2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) จากกราฟ มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่

(3) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน

2) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ " WS "

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง สามารถกำหนดสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการได้ เนื่องจาก ค่า P-value น้อยกว่า ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.000 นั่นคือในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ สามารถใช้สูตรดังกล่าวได้ อย่างมีนัยสำคัญ ดังภาพที่ 4.22




```
Regression Analysis: Size_WS versus Age

The regression equation is
Size_WS = 328 - 2.65 Age

Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     327.64     21.08   15.54  0.000
Age         -2.6513    0.2592  -10.23  0.000

S = 48.9510   R-Sq = 67.7%   R-Sq(adj) = 67.0%

Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS       F      P
Regression       1  250753  250753  104.65  0.000
Residual Error  50  119810    2396
Total           51  370563
```

ภาพที่ 4.22 ภาพแสดงสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ (WS)

จากผลการวิเคราะห์สูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ โดยดูค่า P-value ของการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance) ของสมการเส้นถดถอย ที่ใช้ในการพยากรณ์หาค่าขนาดของกุ้ง จากกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “WS” ดังภาพที่ 4.23

```
Regression Analysis: Size_WS versus Age

The regression equation is
Size_WS = 328 - 2.65 Age

Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     327.64     21.08   15.54  0.000
Age         -2.6513    0.2592  -10.23  0.000

S = 48.9510   R-Sq = 67.7%   R-Sq(adj) = 67.0%

Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS       F      P
Regression       1  250753  250753  104.65  0.000
Residual Error  50  119810    2396
Total           51  370563
```

ภาพที่ 4.23 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญโดยรวม (Overall Significance) ของสมการเส้นถดถอย (WS)

พบว่า ค่า P-value <0.05 สามารถสรุปได้ว่าสมการเส้นถดถอยที่ได้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของกุ้งกับอายุของการเลี้ยง โดยมีนัยสำคัญ ซึ่งสมการเส้นถดถอย คือ $y=\alpha + \beta x$

จากสมการเส้นถดถอย $y=\alpha + \beta x$ ดังกล่าว

(1) ทำการวิเคราะห์เพื่อประมาณช่วงความเชื่อมั่นและทดสอบสมมติฐานของจุดตัดบนแกน Y (α) นี้มีนัยความสำคัญหรือไม่ จึงต้องตั้งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \alpha = 0$

แย้งกับ $H_1 : \alpha \# 0$ (ทดสอบสองทาง)

ระดับนัยสำคัญ 5 %

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่า ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ นั่นคือ ความชันของเส้นถดถอยไม่เท่ากับศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95% ดังภาพที่ 4.24

```
Regression Analysis: Size_WS versus Age

The regression equation is
Size_WS = 328 - 2.65 Age
                  α
Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     327.64     21.08   15.54  0.000
Age         -2.6513    0.2592  -10.23  0.000


S = 48.9510   R-Sq = 67.7%   R-Sq(adj) = 67.0%


Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS       F      P
Regression       1  250753  250753  104.65  0.000
Residual Error  50  119810    2396
Total           51  370563
```

ภาพที่ 4.24 แสดงสมการเส้นถดถอยของจุดตัดบนแกน Y (α)

(2) ทำการวิเคราะห์เพื่อประมาณช่วงความเชื่อมั่นและทดสอบสมมติฐานของความชันของเส้นถดถอย (β) นี้มีนัยความสำคัญหรือไม่ นั่นหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของ

Y จะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรอบเส้นถดถอย $y=\alpha$ เท่านั้น มิได้เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า X (เส้นถดถอย $y=\alpha+\beta X$) จึงต้องตั้งสมมติฐานดังนี้

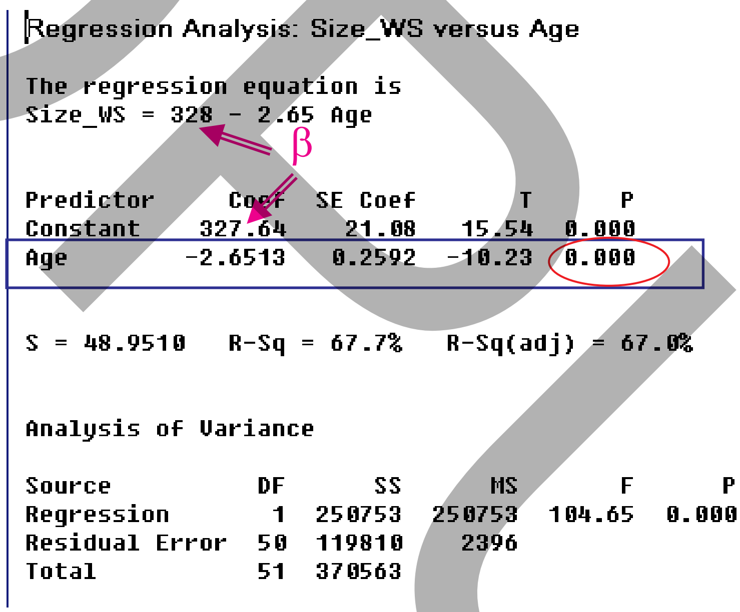
สมมติฐานหลักที่จะทดสอบคือ

$H_0 : \beta = 0$

แย้งกับ $H_1 : \beta \# 0$ (ทดสอบสองทาง)

ระดับนัยสำคัญ α =0.05

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่า ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) นั่นคือความชันของเส้นถดถอยไม่เท่ากับศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95% ดังภาพที่ 4.25

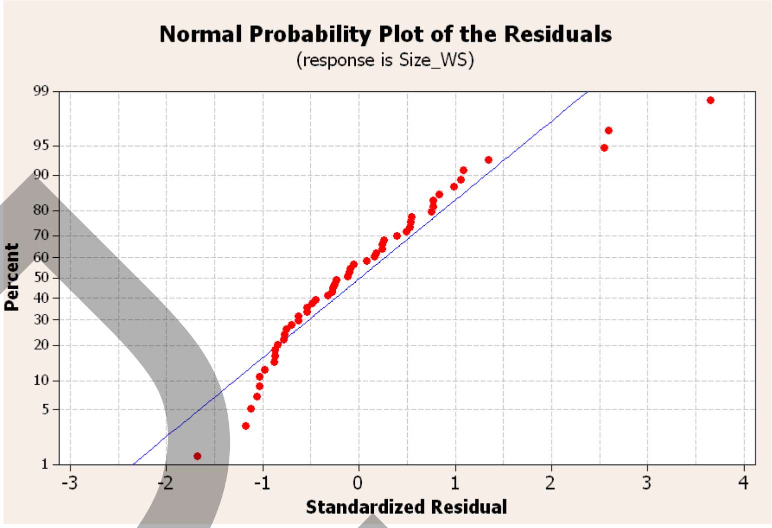


```
Regression Analysis: Size_WS versus Age

The regression equation is
Size_WS = 328 - 2.65 Age

Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     327.64     21.08   15.54  0.000
Age         -2.6513    0.2592  -10.23  0.000

S = 48.9510   R-Sq = 67.7%   R-Sq(adj) = 67.0%

Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS       F      P
Regression       1  250753  250753  104.65  0.000
Residual Error  50  119810    2396
Total           51  370563
```


ภาพที่ 4.25 แสดงสมการความชันของเส้นถดถอย

จากการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสมมติฐาน (Model Adequacy Checking) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ พบว่า

(1) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) มีการแจกแจงแบบปกติ "เส้นตรง" (Normal Distribution) ดังภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบปกติ (เส้นตรง)

(2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) จากกราฟ มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างคงที่

(3) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน(Residuals)มีความเป็นอิสระต่อกัน

ดังนั้นในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “Shrimp Biotech” สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร

ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size)=230 – 1.46 Age

ส่วนในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “ WS ” สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร

ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size)=328 – 2.65 Age

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน(สูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ) โดย หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง(Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงดังกล่าวข้างต้นนี้ เพื่อให้สมการเส้นถดถอยสามารถอธิบายถึงผลความแตกต่างของขนาดกุ้งได้อย่างถูกต้องแม่นยำขึ้น ผู้วิจัยขอเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่คาดว่าน่าจะมีผลกระทบต่อขนาดกุ้งเพิ่มเติม ได้แก่ ปริมาณอาหารสะสม ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “Shrimp Biotech”

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม สามารถกำหนดสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการได้ โดย

พบว่า ค่า P-value น้อยกว่า ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.000 นั่นคือในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ สามารถใช้สูตรดังกล่าวได้ อย่างมีนัยสำคัญ ดังภาพที่ 4.27

Regression Analysis: Size_SBT versus Age, Feed_cum

```
The regression equation is
Size_SBT = 221 - 0.701 Age - 0.00606 Feed_cum

Predictor        Coef    SE Coef      T      P
Constant       220.65      11.01  20.05  0.000
Age           -0.7011     0.1934  -3.62  0.000
Feed_cum    -0.006061   0.001366  -4.44  0.000

S = 43.4254   R-Sq = 63.0%   R-Sq(adj) = 62.2%

Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS      F      P
Regression        2  336473  168237  89.21  0.000
Residual Error  105  198006    1886
Total           107  534479
```

ภาพที่ 4.27 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ปัจจัย 3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ“ Shrimp Biotech ”

2) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “WS”

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม สามารถกำหนดสูตรในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการได้ โดยพบว่า ค่า P-value น้อยกว่า ระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ (α=0.05) ซึ่งเท่ากับ 0.000 นั่นคือในการคำนวณหาขนาดกุ้งที่ต้องการ สามารถใช้สูตรดังกล่าวได้ อย่างมีนัยสำคัญ ดังภาพที่ 4.28

Regression Analysis: Size_WS versus Age, Feed_cum

```
The regression equation is
Size_WS = 336 - 3.02 Age + 0.00248 Feed_cum

Predictor        Coef    SE Coef      T      P
Constant       336.43      22.24  15.13  0.000
Age           -3.0229     0.4037  -7.49  0.000
Feed_cum     0.002478   0.002071   1.20  0.237

S = 48.7405   R-Sq = 68.6%   R-Sq(adj) = 67.3%

Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS      F      P
Regression       2  254156  127078  53.49  0.000
Residual Error  49  116406    2376
Total           51  370563
```

ภาพที่ 4.28 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ปัจจัย 3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ“ WS ”

จากผลการวิเคราะห์สมการเส้นถดถอยที่ได้ สามารถอธิบายถึงผลความแตกต่างของขนาดกุ้งจากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง (แบบที่ 1) กับการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม (แบบที่ 2) โดยการพิจารณาจากค่า Co-efficiency of determination ที่ปรับแล้ว (Adjusted R-square) ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ “ Shrimp Biotech ”

(แบบที่ 1) (แบบที่ 2)

DPU

Regression Analysis: Size_SBT versus Age

```
The regression equation is
Size0 = 230 - 1.46 Age


108 cases used, 2 cases contain missing values


Predictor      Coef  SE Coef       T      P
Constant     229.79    11.69   19.65  0.000
Age         -1.4556   0.1204  -12.09  0.000


S = 46.0354   R-Sq = 58.0%   R-Sq(adj) = 57.6%


Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS       F      P
Regression        1  309838  309838  146.20  0.000
Residual Error  106  224641    2119
Total           107  534479
```

Regression Analysis: Size_SBT versus Age, Feed_cum

```
The regression equation is
Size_SBT = 221 - 0.701 Age - 0.00606 Feed_cum


Predictor        Coef   SE Coef      T      P
Constant       220.65     11.01  20.05  0.000
Age           -0.7011    0.1934  -3.62  0.000
Feed_cum    -0.006061  0.001366  -4.44  0.000


S = 43.4254   R-Sq = 63.0%   R-Sq(adj) = 62.2%


Analysis of Variance

Source           DF      SS      MS      F      P
Regression        2  336473  168237  89.21  0.000
Residual Error  105  198006    1886
Total           107  534479
```

ภาพที่ 4.29 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ด้วยปัจจัย 2 ด้านและ 3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ "Shrimp Biotech"

พบว่า ค่า Co-efficiency of determination ที่ปรับแล้ว (Adjusted R-square) จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง (แบบที่ 1) เท่ากับ 57.6% ส่วนการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม (แบบที่ 2) เท่ากับ 62.2% นั่นคือการหาขนาดกุ้งที่ต้องการจากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม (แบบที่ 2) มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ "Shrimp Biotech" สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร

ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size)=221 – 0.701Age – 0.00606 Feed_cum

2) กุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ " WS "

(แบบที่ 1) (แบบที่ 2)

```
Regression Analysis: Size_WS versus Age

The regression equation is
Size_WS = 328 - 2.65 Age


Predictor      Coef   SE Coef       T      P
Constant     327.64     21.08   15.54  0.000
Age         -2.6513    0.2592  -10.23  0.000


S = 48.9510   R-Sq = 67.7%   R-Sq(adj) = 67.0%


Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS       F      P
Regression       1  250753  250753  104.65  0.000
Residual Error  50  119810    2396
Total           51  370563
```

```
Regression Analysis: Size_WS versus Age, Feed_cum

The regression equation is
Size_WS = 336 - 3.02 Age + 0.00248 Feed_cum


Predictor       Coef   SE Coef      T      P
Constant      336.43     22.24  15.13  0.000
Age          -3.0229    0.4037  -7.49  0.000
Feed_cum    0.002478  0.002071   1.20  0.237


S = 48.7405   R-Sq = 68.6%   R-Sq(adj) = 67.3%


Analysis of Variance

Source          DF      SS      MS      F      P
Regression       2  254156  127078  53.49  0.000
Residual Error  49  116406    2376
Total           51  370563
```

ภาพที่ 4.30 แสดงข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ด้วยปัจจัย 2 ด้านและ 3 ด้านของการตรวจกุ้งแบบ" WS "

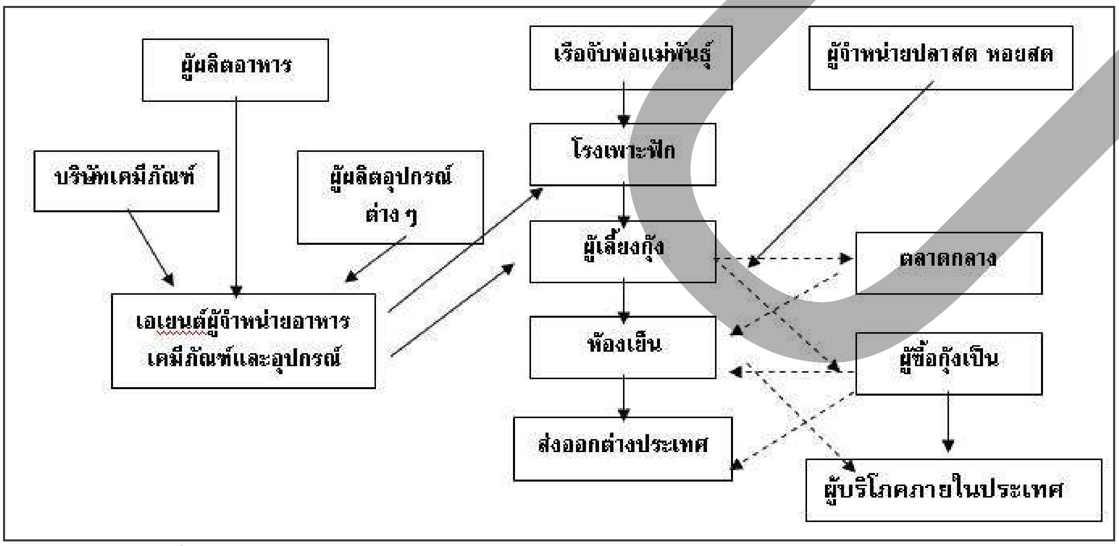
พบว่า ค่า Co-efficiency of determination ที่ปรับแล้ว (Adjusted R-square) จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง (แบบที่ 1) เท่ากับ 67.0% ส่วนการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง(Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม (แบบที่ 2) เท่ากับ 67.3% นั่นคือการหาขนาดกุ้งที่ต้องการจากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกุ้ง (Size) กับปัจจัยในเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงและปริมาณอาหารสะสม (แบบที่ 2) มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ " WS " สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร

ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size)=336 – 3.02Age – 0.00248Feed_cum

4.4 การสร้างแบบจำลองสภาพปัจจุบันของโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง

การสร้างแบบจำลองของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้ง โดยเฉพาะกุ้งขาวแวนนาไม ซึ่งเป็นกุ้งพื้นเมืองในทวีปอเมริกาใต้ (กุ้งขาวแปซิฟิก (Litopenaeus vannamei) หรือ Pacific white shrimp หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า White leg shrimp) พบทั่วไปบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก จากตอนเหนือของประเทศเม็กซิโกจนถึงตอนเหนือของประเทศเปรู กุ้งชนิดนี้มีการเลี้ยงกันมากในประเทศเอกวาดอร์ เม็กซิโก เปรู ปานามา ฮอนดูรัส โคลัมเบีย และบราซิล ซึ่งในประเทศบราซิลเป็นประเทศที่มีการเลี้ยงกุ้งขาวไม่กี่ปี แต่มีผลผลิตเป็นจำนวนมาก เนื่องจากรัฐบาลประเทศ

บราซิลให้การสนับสนุนการเลี้ยงกุ้งขาวแปซิฟิกอย่างจริงจัง ทำให้ผลผลิตของประเทศบราซิลเพิ่มอย่างรวดเร็วจนเป็นอันดับ 1 ของประเทศในทวีปอเมริกาใต้ ในประเทศไทยนิยมเรียกกุ้งพื้นเมืองในทวีปอเมริกาใต้ว่ากุ้งขาวแวนนาไมหรือเรียกกันว่า "กุ้งขาว" เป็นกุ้งที่เลี้ยงง่าย มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพ่อแม่พันธุ์ได้รับการพัฒนาสายพันธุ์มาเป็นเวลาช้านาน ทำให้มีการนำเข้าไปเลี้ยงในหลายๆ ประเทศ กุ้งชนิดนี้ได้มีการนำเข้ามาทดลองเลี้ยงครั้งแรกในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2541 แต่การทดลองในครั้งนั้นไม่ประสบความสำเร็จมากนัก จนกระทั่งเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 กรมประมงได้อนุญาตให้นำพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อ (Specific Pathogen Free, SPF) จากต่างประเทศเข้ามาทดลองเลี้ยง ระยะเวลาการนำเข้าพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อจากเดือนมีนาคม 2545-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันที่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในประเทศไทยกำลังประสบปัญหากุ้งโตช้า โดยเฉพาะในขณะที่มีการจับกุ้งก็จะพบว่า กุ้งมีขนาดเล็กจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาขาดทุน ในขณะเดียวกันเกษตรกรบางส่วนได้ทดลองเลี้ยงกุ้งขาว ซึ่งส่วนใหญ่ให้ผลค่อนข้างดี จากกระแสการเลี้ยงกุ้งขาวที่ได้ผลดีกว่ากุ้งกุลาดำ ทำให้เกษตรกรจำนวนมากหันมาเลี้ยงกุ้งขาวกันมากขึ้น แต่เนื่องจากกุ้งขาวเป็นกุ้งชนิดใหม่ที่ไม่เคยเลี้ยงในประเทศไทยมาก่อน ทำให้ข้อมูลต่างที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรม การเลี้ยง การให้อาหารตลอดจนปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลเกี่ยวกับการเลี้ยงยังไม่มีการศึกษามาก่อน ทำให้เกษตรกรบางส่วนมีปัญหาในเรื่องของกุ้งเป็นโรค ในเรื่องของลูกพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่ดีหลังจากเลี้ยงไปแล้วมีปัญหากุ้งโตช้า และมีลักษณะผิดปกติบางอย่างเกิดขึ้น โดยสามารถอธิบายเป็นภาพรวมได้ ดังภาพที่ 4.31



ภาพที่ 4.31 แสดงรูปแบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูป

4.4.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำ (โรงเพาะฟัก)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ จนกระทั่งถึงการผลิตลูกกุ้งส่งให้ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ โดยในขั้นตอนของการวางแผนการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในปัจจุบัน อยู่ในวงจำกัด เนื่องจากพ่อแม่พันธ์มีการผลิตในวงจำกัด ทำให้ต้องมีการนำเข้าพ่อแม่พันธ์จากต่างประเทศและปริมาณลูกกุ้งที่จะตอบสนองต่อตลาดไม่ดีเท่าที่ควร ในปัจจุบันมีหลายฟาร์มเริ่มมีการพัฒนาที่จะเลี้ยงกุ้งให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธ์ ทำให้ปัจจัยที่ต้องการการเลี้ยงกุ้งให้มีขนาดที่ต้องการกลายเป็นปัจจัยหลัก โดยสาเหตุหลักที่ทำให้การเลี้ยงกุ้งไม่ประสบผลสำเร็จประกอบไปด้วยปัจจัยหลักมีดังนี้

4.4.1.1 สายพันธุ์กุ้ง

เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอันดับแรก เนื่องปัจจัยเรื่องสายพันธุ์นี้ เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง มักให้ความสำคัญเป็นอันดับท้ายๆ เนื่องจากเกษตรกรเองไม่มีความเข้าใจในเรื่องสายพันธุ์กุ้ง และการปรับปรุงพันธุ์กุ้ง การพัฒนาสายพันธุ์กุ้งเพิ่งจะเริ่มทำกันจริงจังไม่นานมานี้ เนื่องจากการพัฒนาสายพันธุ์กุ้ง เป็นเรื่องที่ต้องลงทุนมหาศาลและต้องใช้ทีมผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ในส่วนของประเทศไทย มีการลงทุนพัฒนาสายพันธุ์กุ้งกุลาดำอย่างจริงจังโดย ศูนย์ไบโอเทค มีการร่วมมือกับสถาบันการศึกษาต่างๆ และทำกันอย่างเป็นระบบ ปัจจุบันถือว่าก้าวหน้าไปมาก แต่อย่างไรก็ดี ปัจจุบัน เริ่มมีการดำเนินการในเรื่องนี้ในเชิงธุรกิจอย่างเต็มรูปแบบมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในฟาร์มหรือในอุตสาหกรรมที่มีการเลี้ยงแบบครบวงจร จะมีการดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์ ด้วยตนเองและอาจมีการจำหน่ายให้กับเกษตรกรรายย่อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตว่าในอุตสาห - กรรมเองนั้น มีเพียงพอหรือไม่ หากไม่เพียงพอก็จะจำกัดในวงแคบ และในขณะเดียวกันการพัฒนาสายพันธุ์ใดที่มีผลจากการเลี้ยงที่ดีก็จะมีราคาในการจัดจำหน่ายค่อนข้างสูง

4.4.1.2 คุณภาพลูกพันธุ์กุ้ง

เป็นสิ่งสำคัญรองลงมาจากสายพันธุ์กุ้ง แต่เกษตรกรมักให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้ในปัจจุบันเป็นปัญหาด้านทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดปัญหาด้านการเลี้ยงที่ล้มเหลวตามมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรเกิดความเบื่อหน่ายและท้อถอย ในการพัฒนาการเลี้ยง อย่างไรก็ดี การตรวจคุณภาพลูกกุ้ง ก็ถือว่ามีความสำคัญ ในการคัดกรองลูกกุ้งคุณภาพดี ออกจากลูกกุ้งคุณภาพด้อย และเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตลูกพันธุ์กุ้ง หรือโรงเพาะฟัก เกิดการตื่นตัว ในการพัฒนาคุณภาพของลูกกุ้ง เพราะหากมีคุณภาพ ตรงตามที่เกษตรกรผู้เลี้ยงต้องการ ก็จะขายได้ง่าย และได้ราคาดี เป็นต้น เพียงแต่ว่า วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง จะต้องเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ สามารถแยกลูกกุ้งคุณภาพลูกกุ้งได้อย่างชัดเจน จึงจะเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย งานวิจัยนี้เลยให้ความสำคัญในการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้ง เป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้น ทั้งนี้เนื่องจาก การตรวจ

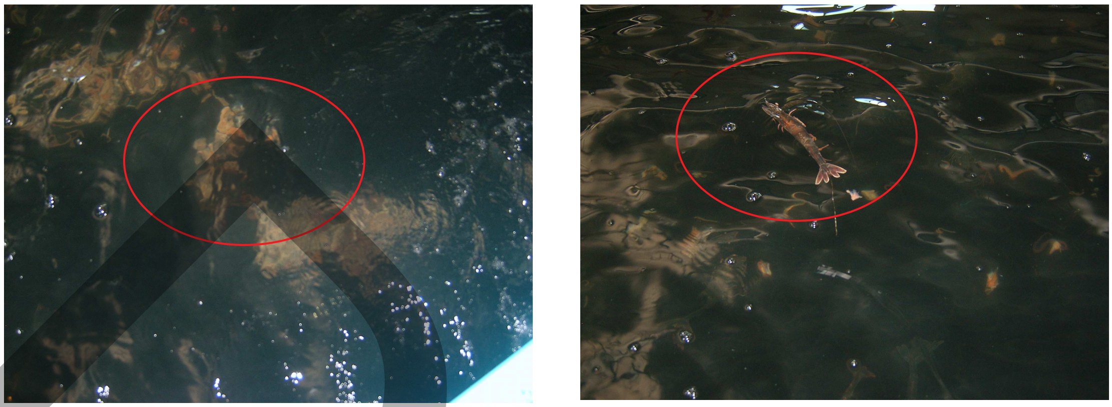
คุณภาพลูกกุ้งด้วยสายตาเป็นเพียงการคาดคะเนจากความรู้สึกและความเป็นไปได้ แต่ถ้ามีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งในเชิงลึกที่สามารถลดปัจจัยเสี่ยงที่จะมีผลต่อการเลี้ยงในอนาคต ก็จะทำให้เกิดความเชื่อมั่น

จากปัญหาที่ได้กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยให้ความสนใจในการตรวจสอบคุณภาพลูกกุ้ง เนื่องจากปัญหากุ้งโตช้าเป็นปัญหาใหญ่ ที่มีผลกระทบต่อการเลี้ยงและการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งในบ่อเพาะฟัก การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “Shrimp Biotech” เป็นวิธีที่ช่วยลดความเสี่ยงของลูกกุ้งที่ไม่ได้คุณภาพ โดยสามารถคัดแยกหรือทำลายลูกกุ้งที่ด้อยคุณภาพ ตั้งแต่ขั้นตอนที่อยู่ในบ่อเพาะฟักและการกลั่นกรองลูกกุ้งนี้ เป็นวิธีที่ช่วยและลดปัญหาให้กับเกษตรกร เนื่องจากกุ้งโตช้ามีสาเหตุความน่าจะเป็นมาจากสาเหตุ

1) กุ้งโตช้าที่มาจากสาเหตุการติดเชื้อไวรัสเอชพีวี (Hepatopancreatic Parvo Virus , HPV) เนื่องจากตับและตับอ่อนจะทำหน้าที่หลักในการผลิตน้ำย่อยและสะสมอาหาร เมื่อตับและตับอ่อนถูกทำลายไปเนื่องจากไวรัสเอชพีวี ก็จะทำให้กุ้งเจริญเติบโต ถ้านำตับและตับอ่อนของกุ้งที่มีขนาดเล็กมาก (กุ้งจิ๊กโก๋) มาตรวจดู มักจะพบไวรัสเอชพีวีและไวรัสชนิดอื่นเสมอ แต่ไวรัสเอชพีวีจะตรวจไม่พบในกุ้งใหญ่ที่โตปกติ ดังนั้นหากต้องการที่จะป้องกันการเกิดกุ้งจิ๊กโก๋หรือกุ้งมีหลายขนาดในบ่อ จำเป็นจะต้องให้ความสำคัญกับคุณภาพลูกกุ้งที่จะนำมาเลี้ยง โดยควรมีการตรวจสอบลูกกุ้งให้ดีก่อน หรือควรเช็คลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักที่มีการตรวจสอบพ่อ-แม่พันธุ์กุ้งให้ปลอดจากเชื้อไวรัส นอกจากนั้นในกรณีที่พบว่ากุ้งในบ่อเริ่มโตช้าและมีขนาดแตกต่างกัน อาจจะต้องมีการระบายน้ำและของเสียก้นบ่อออกไป เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อไวรัสผ่านการกินกันได้อีกทางหนึ่งด้วย

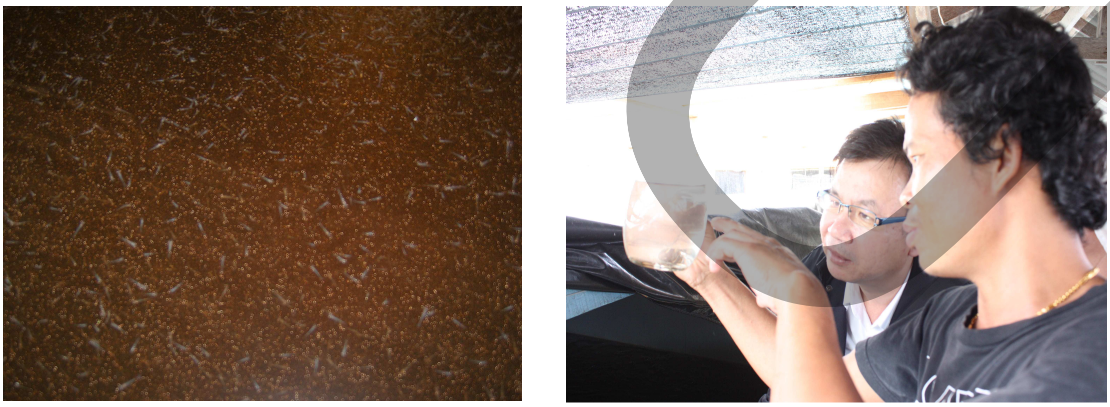
2) กุ้งโตช้าเนื่องจากตับและตับอ่อนถูกทำลายจากสาเหตุอื่น หากตับและตับอ่อนของลูกกุ้งถูกทำลายตั้งแต่ก่อนปล่อยลงเลี้ยงในบ่อดิน ก็จะทำให้ลูกกุ้งนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งสาเหตุที่ตับและตับอ่อนถูกทำลายนอกเหนือจากการติดเชื้อไวรัสเอ็มบีวีหรือเอชพีวี ยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่เป็นไปได้คือ การติดเชื้อแบคทีเรีย หรืออาจมีสารพิษในอาหาร เป็นต้น ดังนั้นก่อนปล่อยกุ้ง เกษตรกรจึงควรทำการตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของตับและตับอ่อนเสียก่อน โดยการดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ หากพบว่าลูกกุ้งมีขนาดของตับและตับอ่อนเล็กมาก หรือไม่พบเลยเป็นจำนวนมาก ก็ไม่ควรนำลูกกุ้งดังกล่าวมาเลี้ยง ซึ่งน่าจะช่วยลดปัญหากุ้งโตช้าหรือกุ้งจิ๊กโก๋ได้ระดับหนึ่ง

อย่างไรก็ดีการได้ลูกกุ้งที่มีคุณภาพ ก็จะต้องมีการพัฒนาและการจัดเก็บข้อมูลเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิง และการตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ดังจะเห็นได้จากภาพรวมโดยสรุปของการควบคุมสายพันธุ์กุ้ง และการเลี้ยง ดังภาพที่ 4.32 – 4.36



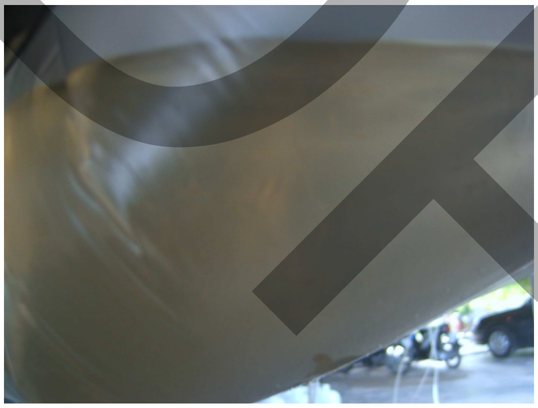
ภาพที่ 4.32 แสดงภาพของพ่อแม่พันธุ์ที่มีการเลี้ยงอยู่ในบ่อ

ภาพที่ 4.33 แสดงภาพของบ่อที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง



ภาพที่ 4.34 แสดงภาพของลูกกุ้งที่อยู่ในบ่อและการตรวจสอบลูกกุ้งในบ่อเพาะฟัก

ภาพที่ 4.35 แสดงภาพของลูกกุ้งที่อยู่ในถังพักและการบรรจุลงถุง ก่อนส่งฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ



ภาพที่ 4.36 แสดงภาพลูกกุ้งที่อยู่ในถุงและกล่องโฟม ก่อนส่งฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

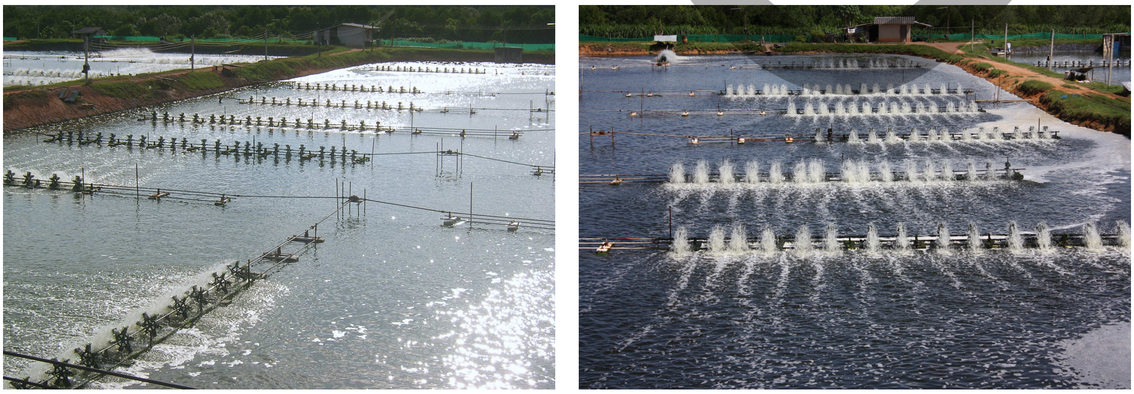
4.4.2 อุตสาหกรรมกลางน้ำ (ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการปล่อยลูกกุ้งลงบ่อ จนกระทั่งถึงการจับกุ้งเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง โดยในอุตสาหกรรมกลางน้ำ มีปัจจัยที่สำคัญดังนี้

4.4.2.1 สภาวะแวดล้อมในพื้นที่เลี้ยง ซึ่งหมายถึง สถานที่ตั้งฟาร์ม คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำที่จะนำมาใช้ในฟาร์มในรอบปี สภาพอากาศ ฤดูกาลต่างๆ อุณหภูมิ ฯลฯ.. ปัจจัยดังกล่าวนี้ เราไม่สามารถควบคุมได้ แต่ก็สามารถเลือกได้ สามารถคาดเดาได้ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการเลี้ยง เป็นต้น ดังภาพที่ 4.37

ภาพที่ 4.37 แสดงภาพสถานที่ตั้งฟาร์ม

4.4.2.2 การเตรียมฟาร์ม วิธีการเลี้ยง และการจัดการระหว่างการเลี้ยง อันหมายรวมถึง การออกแบบสร้างฟาร์ม และบ่อ, การเตรียมบ่อ ได้แก่การปรับสภาพพื้นบ่อ และปรับสภาพน้ำ, วิธีการปล่อยลูกกุ้ง, การจัดการด้านอาหาร และการให้อาหาร, การควบคุมคุณภาพน้ำ, การควบคุมพาหะนำโรคเข้าสู่ฟาร์ม (Bio-security), การจัดการสุขภาพกุ้งระหว่างการเลี้ยง, การบริหารต้นทุนการเลี้ยง ฯลฯ ดังภาพที่ 4.38



ภาพที่ 4.38 แสดงภาพการเตรียมฟาร์ม

ภาพที่ 4.39 แสดงภาพการเตรียมฟาร์ม

โดยทั่วไปแล้วการเลี้ยงกุ้งขาวชนิดนี้จะมีผลผลิตกุ้งตั้งแต่ขนาด 100 ตัว/กิโลกรัม จนถึง 50 ตัว/กิโลกรัม แต่ในขณะนี้กุ้งขนาด 30-45 ตัว/กิโลกรัม ราคาจะสูงกว่ากุ้งขนาด 50 ตัว/กิโลกรัม มาก และการคัดเลือกกุ้งที่มีขนาดใหญ่เพื่อเป็นพ่อแม่พันธ์ต่อไป ทำให้เกษตรกรเกิดความพยายามที่จะผลิตกุ้งขาวให้ได้ ขนาดตามที่ต้องการ แต่ส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น

1) ไม่ได้วางแผนการเลี้ยงมาก่อน ทำให้ในช่วงแรกของการปล่อยลูกกุ้งจะมีการปล่อยลูกกุ้งอย่างหนาแน่นมาก เมื่อเห็นว่ากุ้งที่ตลาดมีความต้องการมีขนาดที่ใกล้เคียงกับขนาดของกุ้งในบ่อที่กำลังเลี้ยง แต่ราคาในท้องตลาดต่ำมาก ทำให้เกษตรกรเปลี่ยนแผนการการเลี้ยงโดยยืดเวลาในการเลี้ยงให้นานขึ้นเพื่อให้ได้ขนาดกุ้งที่โตขึ้น ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ เพราะการเลี้ยงกุ้งที่หนาแน่นมากมาเป็นเวลานาน ของเสียที่สะสมในบ่อมีมาก ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่มีคุณภาพดีค่อนข้างมาก บางฟาร์มไม่ได้เตรียมพื้นที่ของบ่อพักน้ำไว้พอเพียงจึงถ่ายน้ำได้ไม่เต็มที่ กุ้งที่ยืดเวลาการเลี้ยงนานออกไปอีกจึงโตขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ นอกจากนี้ ปริมาณออกซิเจนหรือเครื่องตีน้ำมีกำลังไม่เพียงพอก็จะส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงและอาจมีผลต่ออัตรารอดของกุ้งในบ่อได้

2) คุณภาพลูกกุ้งไม่ดีพอ อย่างเช่นที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้นก่อนหน้านี้ การเลี้ยงกุ้งขาวให้ประสบความสำเร็จคือได้ผลผลิตและขนาดตามที่ต้องการนั้น ถ้าลูกกุ้งไม่มีคุณภาพดีพอ เช่นมีการติดเชื้อไวรัส IHHNV มาก ซึ่งไวรัสชนิดนี้ถ้ามีปริมาณมากจะมีผลทำให้กุ้งมีลักษณะตัวพิการ เช่นกรีกุดสั้น และโตช้า แม้ว่าจะมีการจัดการในด้านคุณภาพน้ำและด้านอื่นๆ อย่างดีแล้ว กุ้งก็โตช้ากว่าปกติมาก ดังนั้นการตรวจคุณภาพลูกกุ้งจึงเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งที่จะตอบสนองการได้กุ้งที่มีขนาดที่ต้องการ ผู้วิจัยจึงได้สนใจในการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยใช้วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “Shrimp Biotech” ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยเกษตรกรในการคัดเลือกคุณภาพลูกกุ้ง เพื่อการพัฒนาการ

เลี้ยงให้ได้กุ้งที่มีขนาดที่ต้องการเพื่อส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมปลายน้ำและการผลิตพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพ

3) คุณภาพอาหารไม่ดีพอ เนื่องจากกุ้งขาวสามารถเลี้ยงโดยใช้อาหารที่มีปริมาณโปรตีนต่ำกว่ากุ้งกุลาดำ แต่การเลี้ยงกุ้งขาวอย่างหนาแน่นและความต้องการที่จะผลิตกุ้งให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยต้องเลี้ยงเวลานานเพิ่มขึ้น คุณภาพอาหารต้องดีด้วย ถ้าเกษตรกรใช้อาหารที่มีโปรตีนต่ำแต่เลี้ยงอย่างหนาแน่น โอกาสจะผลิตกุ้งขนาดใหญ่เป็นไปได้น้อย

4) วิธีการเลี้ยง ซึ่งพอจะแบ่งสาเหตุออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

(1) ลูกกุ้งมีขนาดเล็กเกินไป เนื่องจากในช่วงที่ลูกกุ้งขาดตลาด เกษตรกรมักจะปล่อยลูกกุ้งขนาดเล็กกว่าปกติ ซึ่งอาจจะมีความยาวไม่ถึง 1.0 เซนติเมตร ซึ่งค่อนข้างเล็กมาก ดังนั้นหากการเตรียมบ่อไม่เหมาะสม มีอาหารธรรมชาติน้อย ลูกกุ้งซึ่งมีขนาดเล็กไม่สามารถหาอาหารเองได้ ก็จะส่งผลทำให้กุ้งโตช้ากว่ากุ้งที่มีขนาดใหญ่กว่า ดังนั้นการเตรียมอาหารธรรมชาติในบ่อให้พร้อม กับการปล่อยกุ้งที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ประมาณ 1.3 – 1.4 เซ็นติเมตร) หรือระยะโพสลาร์วา 15 ขึ้นไปก็จะช่วยทำให้อัตรารอดดีขึ้น

(2) ปล่อยลูกกุ้งความหนาแน่นสูงเกินไป ถ้าเกษตรกรปล่อยลูกกุ้งความหนาแน่นสูงก็จะมีการให้อาหารในอัตราที่สูงตามไปด้วย หากมีอาหารเหลือสะสมที่พื้นบ่อ หรือเกิดการเน่าเสียของพื้นบ่อขึ้นในบางจุด ก็จะทำให้กุ้งไม่สามารถหาอาหารกินได้ในบริเวณดังกล่าว ทำให้ลูกกุ้งที่อ่อนแอมีการเจริญเติบโตช้ากว่ากุ้งที่แข็งแรงที่อาศัยอยู่บริเวณที่สะอาด รวมไปถึงการปรับเพิ่มเครื่องตีน้ำ เนื่องจากกุ้งขาวมีความต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโตสูง

(3) ปัญหาการเตรียมอาหารธรรมชาติไม่ได้ เนื่องจากในขั้นตอนการเตรียมบ่อหากเกษตรกรมีการใช้เคมีภัณฑ์เพื่อฆ่าเชื้อและพาหะในการเตรียมน้ำ ก็จะส่งผลกระทบทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในน้ำถูกทำลายไปจนเกือบหมดในช่วง 1 – 2 สัปดาห์แรก ดังนั้นการเพิ่มอาหารธรรมชาติในบ่อดังกล่าวจะทำได้ยาก ต้องใช้เวลานาน เกษตรกรบางรายปล่อยลูกกุ้งในขณะที่อาหารธรรมชาติยังมีน้อย จึงทำให้กุ้งมีการเจริญเติบโตช้า

(4) ปัญหากุ้งโตช้าในระยะปลายของการเลี้ยง เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับสภาพของพื้นบ่อ และคุณภาพน้ำ ทำให้ระยะเวลาการเลี้ยงนานขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันนี้มีการเลี้ยงแบบระบบปิด ซึ่งในระยะปลายการเลี้ยงถ้าหากมีสารอินทรีย์สะสมในบ่อมากเกินไป จะทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม กุ้งกินอาหารน้อยลง อ่อนแอ และทยอยตายได้ ในขั้นตอนนี้เกษตรกรสามารถลดปัญหาดังกล่าวบางส่วนได้ หากมีการเตรียมการตั้งแต่วิธีการเตรียมบ่อ ให้มีของเสียจากการเลี้ยงรุ่นก่อนๆน้อยที่สุด หรือให้ได้รับการกำจัด การจัดการคุณภาพน้ำ และเครื่องตีน้ำให้อากาศอย่างพอเพียง ก็สามารถปัจจัยดังกล่าวข้างต้นได้

5) ปัญหาสารตกค้าง ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกุ้งรุนแรงที่สุด สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหายาตกค้างในกุ้งนั้น เป็นปัญหาที่ต่อเนื่องมาจากปัญหาที่กล่าวมาแล้วคือ เกษตรกรประสบกับปัญหากุ้งโตช้า อัตรารอดต่ำเนื่องจากการเกิดโรคต่างๆ ทำให้มีการใช้อาหารเสริม ยา และเคมีภัณฑ์ต่างๆ มากขึ้น ซึ่งปัจจัยแรกการผลิตต่าง ๆ นั้น ส่วนหนึ่งมีการเติมสารต้านจุลชีพในกลุ่มไนโตรฟูแรนส์ และคลอแรมเฟนิคอล ซึ่งเป็นยาต้องห้ามในการใช้กับสัตว์เพื่อบริโภคในกลุ่มประเทศผู้นำเข้า จึงทำให้เกิดปัญหารุนแรงมากเมื่อมีการตรวจพบยาตกค้างในผลิตภัณฑ์กุ้ง แต่อย่างไรก็ตามทางหน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการควบคุมปัญหาดังกล่าว แต่จะสัมฤทธิ์ผลได้ก็จะต้องอาศัยความร่วมมือของทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเช่นเดียวกัน

6) การจับกุ้งบางส่วนออกช้าเกินไป การเลี้ยงกุ้งขาวอย่างหนาแน่นบางฟาร์มจะจับกุ้งบางส่วนออกไปขายก่อนเมื่อเลี้ยงกุ้งได้ประมาณ 90 วัน และควรจะจับกุ้งออกไปประมาณครึ่งหนึ่ง เพื่อให้ส่วนที่เหลือมีโอกาสโตได้ แต่บางครั้งการจับกุ้งออกบางส่วนหลังจากเลี้ยงนานเกินไป แม้ว่าจะจับกุ้งออกบางส่วนแล้ว กุ้งที่เหลือในบ่อยังไม่สามารถเลี้ยงให้ได้ขนาดใหญ่ตามที่ต้องการได้ หรือบางครั้งจับกุ้งออกไปน้อยเกินไป ส่วนที่เหลือในบ่อยังมีมากทำให้การเลี้ยงกุ้งส่วนที่เหลือจึงไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของกุ้งที่จัดส่งให้กับโรงงานแปรรูปหรืออุตสาหกรรมปลายน้ำต่อไป

จากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นในการตรวจคุณภาพลูกกุ้งโดยใช้วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “Shrimp Biotech” เพื่อพยากรณ์และควบคุมกุ้งให้ได้ขนาดที่ต้องการ ซึ่งเกษตรกรสามารถนำสูตรการหาขนาดของกุ้งที่ได้จากงานวิจัยนี้ ไปใช้ในพยากรณ์และควบคุมกุ้งให้ได้ขนาดที่ต้องการ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปรียบเทียบกับการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบอื่นๆ โดยเฉพาะแบบการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “WS” ซึ่งเป็นวิธีที่มีการตรวจสอบอย่างแพร่หลาย และจากงานวิจัยนี้ ทำให้พบว่า การตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “Shrimp Biotech” ให้ผลในการควบคุมขนาดที่ต้องการได้ดีกว่าการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ WS ”

4.4.3 อุตสาหกรรมปลายน้ำ (อุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนความต้องการกุ้งในขนาดที่ต้องการจนกระทั่งถึงการแปรรูปเป็นสินค้าสำเร็จเพื่อการส่งออก เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง โดยในอุตสาหกรรมกลางน้ำ มีปัจจัยที่สำคัญดังนี้

4.4.3.1 ส่วนการวางแผน เป็นส่วนที่มีความต้องการข้อมูลที่สำคัญ เนื่องจากกุ้งที่มีขนาดที่จะตอบสนองต่อคำสั่งซื้อ และกระบวนการผลิต ในปัจจุบันเกิดสภาวะวัตถุดิบขาดตลาด ทำให้คำสั่งซื้อจากลูกค้า ไม่สามารถส่งของได้ทันเวลา รวมถึง ในส่วนฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อก็ไม่สามารถผลิตกุ้งให้มีขนาดตามที่ต้องการได้ เมื่อมีสูตรในการพยากรณ์หาขนาดกุ้งตามที่ต้องการก็จะทำให้ใน

ส่วนของการวางแผนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทางโรงงานแปรรูปสามารถแจ้งความต้องการขนาดกุ้งเมื่อรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และทางฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ สามารถที่จะตอบสนองข้อมูลกลับได้อย่างรวดเร็ว ทั้งข้อมูลจากฟาร์มเลี้ยงมีกุ้งที่สามารถตอบสนองว่ามีกุ้งขนาดที่ต้องการหรือไม่ หรือช่วงเวลาใด ที่ทางฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อสามารถตอบสนองขนาดกุ้งที่ต้องการ ทำให้ลดเวลาในการรอคอย และประสิทธิภาพของการวางแผนผลิตสามารถตอบสนองได้ทั้งลูกค้าภายใน และลูกค้าภายนอก

4.4.3.2 ในกระบวนการจัดซื้อ จัดหา ในอดีต เกิดปัญหาขนาดของกุ้งที่ซื้อในฟาร์ม เมื่อมาถึงโรงงาน บางครั้ง มีขนาดที่แตกต่างกัน รวมไปถึงการเสียเวลาในการเสาะหากุ้งให้ได้ขนาดที่ต้องการ เนื่องจากในฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อเอง ไม่สามารถตอบสนองในส่วนของข้อมูลและความมั่นใจว่าจะได้กุ้งในขนาดที่ต้องการได้หรือไม่ รวมถึงการแข่งขันในการซื้อวัตถุดิบในขนาดที่ต้องการ

อย่างไรก็ดี หากมีกระบวนการคำนวณหาสูตรเพื่อหาขนาดกุ้งที่ต้องการ ก็จะทำให้ในกระบวนการจัดซื้อ จัดหา สามารถหาขนาดกุ้งที่ต้องการเพื่อตอบสนองต่อกระบวนการผลิต ทำให้ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหา ลดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงต้นทุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนที่เกิดจากของเสียที่กุ้งมีขนาดไม่ตรงตามที่ต้องการ และต้นทุนการเก็บวัตถุดิบในคลังสินค้าที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า

4.4.3.3 ส่วนการผลิต เนื่องจากกระบวนการผลิตถือเป็นหัวใจสำคัญในกระบวนการแปรรูปให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ลูกค้าต้องการ และในขณะเดียวกัน การควบคุมกระบวนการผลิตจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด วัตถุดิบถือเป็นหนึ่งในปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบ ที่ทำให้การควบคุมต้นทุนการผลิตในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองต่อนโยบายของโรงงาน ในส่วนของการควบคุมต้นทุนได้หากกระบวนการผลิตขาดความเชื่อมั่น ในเรื่องขนาดกุ้งมีโอกาสที่จะได้วัตถุดิบที่ไม่ตรงตามที่ต้องการยิ่งส่งผลกระทบต่อการควบคุมต้นทุนและการควบคุมในส่วนอื่นๆ

ดังนั้น หากมีขนาดกุ้งได้ตามที่ต้องการ ก็จะทำให้การควบคุมการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดของเสียในกระบวนการ ไม่เกิดความล่าช้า การทำงานเกิดการไหลของระบบการผลิตอย่างต่อเนื่อง ทำให้เวลาในการผลิตลดลง ไม่เกิดการรองาน ลดปริมาณสินค้าในระหว่างกระบวนการและปริมาณสินค้าคงคลัง

4.4.3.4 การส่งมอบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งถือเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งที่จะสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า เมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทางโรงงานสามารถตอบสนองกลับถึงความมั่นใจในการผลิตและการส่งมอบสินค้า ให้กับลูกค้า โดยเฉพาะ เมื่อไหร่ จำนวนที่ผลิตได้เท่าไหร่ ก็จะทำให้ลูกค้าเองสามารถวางแผนทางด้านการตลาด และขณะเดียวกัน ทางโรงงานก็มีโอกาสได้รับความไว้วางใจจากลูกค้า เกิดความพึงพอใจ ทำให้มีโอกาสได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามากขึ้น ดังนั้น

การที่มีขนาดกุ้งในการตอบสนองต่อกระบวนการผลิตจะส่งผลให้การส่งมอบสินค้าเป็นไปตามที่กำหนด ลูกค้าพึงพอใจ

หลังจากได้รับการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากไม่มีขนาดกุ้งที่ต้องการ และปัจจัยในเรื่องขนาดของกุ้ง (Size) ที่เป็นวัตถุดิบนั้น ทำให้โรงงานแปรรูป มีการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงให้เห็นถึงตัวชี้วัดก่อนการดำเนินการและภายหลังการดำเนินการ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

ตัววัดผล	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ยอดขายเพิ่มขึ้น	303,224,850	487,566,119.79
ลดมูลค่าสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ (บาท)		
วัตถุดิบ (Packaging)	21,094,723	19,502,644.00
วัตถุดิบ (สารเคมี)	3,460,862	3,412,962.00
WIP	41,443,252	40,500,000.00
สำเร็จรูป	593,541,830	630,000,000.00
ผลรวมมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท)	659,540,667	693,415,606.00
เปอร์เซ็นต์สินค้าคงคลังต่อยอดขายลดลง	217.51%	142.22%
อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น	0.460	0.70
เพิ่มความถูกต้องในการตรวจนับสินค้าคงคลัง	70%	90%
ลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในการผลิต	1%	0.80%
ลดเปอร์เซ็นต์งานล่าช้า	0.32	0.08
ลดความล่าช้าในการเบิก-จ่าย / ตู้คอนเทนเนอร์	90 นาที	45 นาที

ผลการดำเนินงานของโซ่อุปทานก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในแต่ละด้าน ดังนี้

1.) ตัวชี้วัดในด้าน Cost Efficiency ได้แก่ การลดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Cost Efficiency

ตัววัดผล	ก่อน ปรับปรุง	หลัง ปรับปรุง	ผลต่าง	% ผลต่าง
ยอดขายเพิ่มขึ้น	303,224,850	487,566,119.79	184,341,269.79	60.79%
ลดมูลค่าสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ (บาท)				
วัตถุดิบ (Packaging)	21,094,723	19,502,644.00	- 1,592,079.00	-7.55%
วัตถุดิบ (สารเคมี)	3,460,862	3,412,962.00	- 47,900.00	-1.38%
WIP	41,443,252	40,500,000.00	- 943,252.00	-2.28%
สำเร็จรูป	593,541,830	630,000,000.00	36,458,170.00	6.14%
ผลรวมมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท)	659,540,667	693,415,606.00	33,874,939.00	5.14%
เปอร์เซ็นต์สินค้าคงคลังต่อยอดขายลดลง	217.51%	142.22%	-75.29%	-75.29%
อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น	0.460	0.70	0.24	52.94%
เพิ่มความถูกต้องในการตรวจนับสินค้าคงคลัง	70%	90%	20.00%	20.00%

2.) ตัวชี้วัดในด้าน Reliability and Security ได้แก่ ความสามารถในการรับรองเวลาและคุณภาพของสินค้า/บริการ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Reliability and Security

ตัววัดผล	ก่อน ปรับปรุง	หลัง ปรับปรุง	ผลต่าง	% ผลต่าง
ลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในการผลิต	1%	0.80%	-0.20%	-0.20%

3.) ตัวชี้วัดในด้าน Responsiveness ได้แก่ ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงตัวชี้วัดการดำเนินงานของโซ่อุปทานในด้าน Responsiveness

ตัววัดผล	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง	% ผลต่าง
ลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในการผลิต	1%	0.80%	-0.20%	-0.20%
ลดเปอร์เซ็นต์งานล่าช้า	0.32	0.08	-24.00%	-24.00%
ลดความล่าช้าในการเบิก-จ่าย / ตู้คอนเทนเนอร์	90 นาที	45 นาที	-45 นาที	-50%

DPU

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้ง:กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกุ้งในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัย อภิปราย ผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) หาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ

5.1.2 การสร้างแบบจำลองสภาพปัจจุบันของโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการส่งออก และการเขียนแผนภาพกระบวนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน โดยการสร้างแผนภาพของกระบวนจำแนกตามกิจกรรม (Process Activity Mapping) ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งระหว่างองค์กรและภายนอกองค์กร ที่เป็นกรณีศึกษา

5.1.3 นำหลักการทางด้านโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน มาประยุกต์ใช้ในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง เพื่อใช้วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานระหว่างฟาร์มกับโรงงานแปรรูปกุ้ง และเสนอแนวทางการแก้ไข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโซ่อุปทานให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 หาสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ , ปริมาณอาหารสะสม และขนาดของกุ้ง ว่ามีลักษณะความสัมพันธ์เป็นอย่างไร

5.2.2 ถ้ามีความสัมพันธ์กัน ก็สามารถดำเนินการพยากรณ์ขนาดของกุ้งได้ หากไม่มีความสัมพันธ์กัน ก็ยกเลิกการพยากรณ์ขนาดของกุ้ง

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดการโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) เป็นเครื่องมือการจัดการหรือการบริหารสมัยใหม่ การจัดการโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทานประกอบด้วย กระบวนการต่าง ๆ เช่น การจัดซื้อ (Procurement) การผลิต (Manufacturing) การควบคุมการส่งกำลังบำรุง (Logistics) การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) การจัดจำหน่าย (Distribution) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) การจัดเก็บ (Storage) และการขนส่ง (Transportation) เป็นต้น กระบวนการทั้งหมดจะจัดระบบให้องค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กันและเกิดความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา ใน 2 ส่วน คือ

1) การจัดทำแผนภาพ เพื่อแสดงให้เห็นการไหลของข้อมูล และวัตถุดิบในแต่ละกิจกรรมที่เป็นอยู่ ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงกระบวนการขนย้ายวัตถุดิบไปยังโรงงานแปรรูป โดยการการวิเคราะห์ปัญหาด้านการวางแผน (Plan) การจัดซื้อ/จัดหา (Source) การผลิต (Make) และการส่งมอบ (Delivery) ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งจนกระทั่งถึงขั้นตอนการส่งออก

2) การศึกษาและการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ เพื่อแก้ปัญหาขนาดและคุณภาพของกุ้งที่ไม่สม่ำเสมอ พร้อมนำเสนอแนวทางที่ต้องการจะปรับปรุงและออกแบบกิจกรรมที่ควรจะเป็นโดยมุ่งเน้นในประเด็นการเชื่อมโยงของกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ เวลา ความสามารถในการผลิตตั้งแต่กระบวนการเพาะเลี้ยงไปจนกระทั่งถึงกระบวนการส่งออก รวมทั้งศึกษาถึงต้นทุน (total cost) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการและเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงโซ่อุปทานหรือทางเลือก (scenario) ที่เหมาะสมในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งที่เป็นกรณีศึกษา โดยได้ตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้แก่ (1) ตัวชี้วัดในด้าน Cost Efficiency เช่น การลดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (2) ตัวชี้วัดในด้าน Reliability and Security เช่น ความสามารถในการรับรองเวลาและคุณภาพของสินค้า/บริการ (3) ตัวชี้วัดในด้าน Responsiveness เช่น ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา

โดยจะดำเนินการศึกษาเฉพาะโซ่อุปทานระหว่างฟาร์มกับโรงงานแปรรูปกุ้งเท่านั้น และเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน 2550- เดือนมิถุนายน 2551

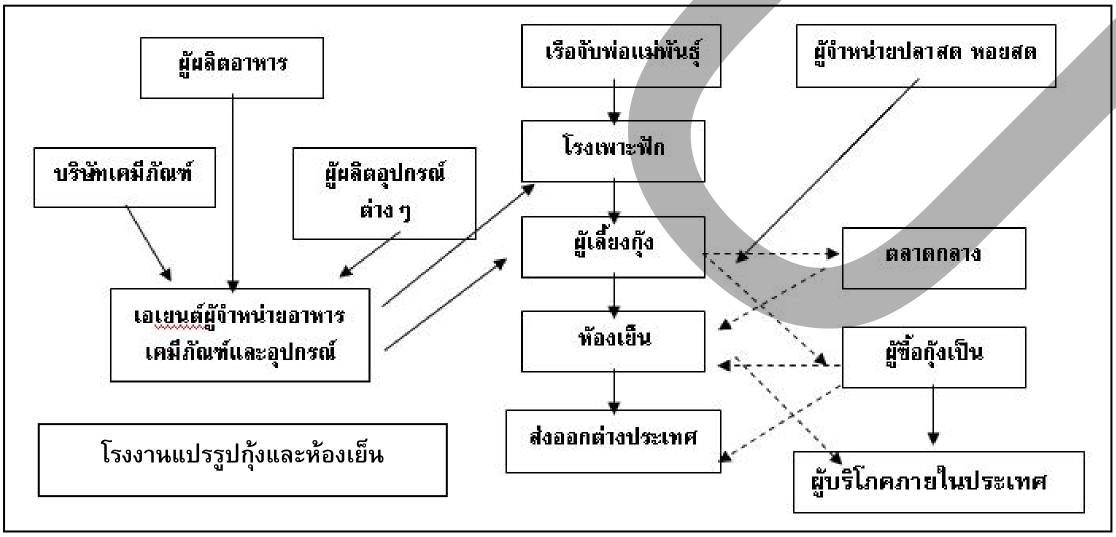
5.4 ผลการวิจัย

5.4.1 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาขนาดของกุ้ง ดังนี้

5.4.1.1 จากสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ และขนาดของกุ้ง พบว่าในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ "Shrimp Biotech" สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร **ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size) = 230 – 1.46 Age(อายุ)** ส่วนในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ " WS " สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร **ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size) = 328 – 2.65 Age(อายุ)**

5.4.1.2 จากสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ , ปริมาณอาหารสะสม และขนาดของกุ้ง พบว่าในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ "Shrimp Biotech" สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร **ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size) = 221 – 0.701Age (อายุ) – 0.00606 Feed_cum (ปริมาณอาหารสะสม)** ส่วนในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อที่มีลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพแบบ " WS " สามารถพยากรณ์ความต้องการของขนาดกุ้งโดยใช้สูตร **ขนาดของกุ้งที่ต้องการ (Size) = 336 – 3.02Age – 0.00248Feed_cum (ปริมาณอาหารสะสม)**

5.4.2 การสร้างแบบจำลองสภาพปัจจุบันของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูป ตั้งแต่วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้ง กระบวนการเลี้ยง กระบวนการผลิต การแปรรูปและแช่เยือกแข็ง จนถึงขั้นสุดท้ายที่มีการส่งออกไปต่างประเทศ มีรูปแบบโซ่อุปทานดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5.1 แสดงรูปแบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้งแช่แข็งและกุ้งแปรรูป

5.4.2.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำ (โรงเพาะฟัก)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ จนกระทั่งถึงการผลิตลูกกุ้งส่งให้กับฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ โดยในขั้นตอนของการวางแผนการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ในปัจจุบันมีหลายฟาร์มเริ่มมีการพัฒนาที่จะเลี้ยงกุ้งให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธ์ ทำให้ปัจจัยที่ต้องการการเลี้ยงกุ้งให้มีขนาดที่ต้องการกลายเป็นปัจจัยหลัก จากงานวิจัยนี้ ทำให้เกษตรกรเกิดความมั่นใจเบื้องต้นที่จะทำให้การเลี้ยงกุ้งประสบผลสำเร็จจากพ่อแม่พันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ

5.4.2.2 อุตสาหกรรมกลางน้ำ (ฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมบ่อ การปล่อยลูกกุ้งลงบ่อ จนกระทั่งถึงการจับกุ้งเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง ในอุตสาหกรรมกลางน้ำ โดยลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" มีอัตราการเจริญเติบโตที่สามารถกำหนดขนาดของกุ้งที่ต้องการได้ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเลี้ยงต่ำกว่ากุ้งที่ไม่ได้ผ่านการตรวจ และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการเลี้ยงเพื่อให้ได้กุ้งตามขนาดที่ต้องการ พบว่ากุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ "ชริมพ์ไบโอเทค" มีการเจริญเติบโตในการผลิตกุ้งขนาด 30-45 ตัว ต่อ กิโลกรัม ประมาณ 130 วัน ซึ่งเร็วกว่ากุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบวิธีอื่น ที่มีการเจริญเติบโตในการผลิตกุ้งขนาด 30-45 ตัว ต่อ กิโลกรัม ประมาณ 150 -180 วัน

5.4.2.3 อุตสาหกรรมปลายน้ำ (โรงงานแปรรูป)

เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนความต้องการกุ้งให้ได้ขนาดที่ต้องการจนกระทั่งถึงการแปรรูปเป็นสินค้าสำเร็จเพื่อการส่งออก จากผลการทดลองพบว่า ผลการดำเนินงานของโซ่อุปทานก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในแต่ละด้านต่าง ๆดังนี้

1.) ตัวชี้วัดในด้าน Cost Efficiency พบว่า ยอดขายเพิ่มขึ้น 60.79%, ผลรวมมูลค่าสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 5.14%, เปอร์เซ็นต์, สินค้าคงคลังต่อยอดขายลดลง 75.29%, อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 52.94% และความถูกต้องในการตรวจนับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20.00%

2.) ตัวชี้วัดในด้าน Reliability and Security พบว่า ความสามารถในการรับรองเวลาและคุณภาพของสินค้า/บริการ โดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ของเสียในการผลิตลดลง 0.20%

3.) ตัวชี้วัดในด้าน Responsiveness พบว่าความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา เนื่องจากความล่าช้าในการเบิก-จ่าย / ตู้คอนเทนเนอร์ลดลง 50%

5.5 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า ลูกกุ้งที่ผ่านการตรวจคุณภาพทั้ง 2 แบบ มีอัตราการเจริญเติบโตที่สามารถกำหนดขนาดของกุ้งที่ต้องการได้ แต่อย่างไรก็ตาม การประเมินคุณภาพลูกกุ้งจากการวิจัยนี้เป็นการประเมินผลจากตัวลูกกุ้งจริง ๆ ยังไม่รวมถึงการประเมินบ่อหรือฟาร์มที่เพาะลูกกุ้ง ซึ่งในความเป็นจริงควรประเมินด้วย เพราะการที่ฟาร์มใดมีประวัติการผลิตลูกกุ้งคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอย่อมให้ความมั่นใจได้ว่า จะได้ลูกกุ้งดีทั้งชุด เพราะการตรวจโดยการประเมินคุณภาพ เป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างกุ้งจำนวนหนึ่งเท่านั้น แม้การสุ่มตัวอย่างจะทำอย่างมีระบบและเชื่อถือได้ว่า กุ้งที่สุ่มมาเป็นตัวแทนของกุ้งทั้งหมดได้ แต่ก็เป็นเพียงคุณภาพกุ้ง ณ วันที่ตรวจเท่านั้น ไม่ประกันว่า ก่อนหน้านั้นหรือหลังจากนั้น กุ้งเหล่านี้จะมีคุณภาพดีดังที่ประเมินไว้หรือไม่ รวมถึงการจัดการและการดูแลฟาร์มเพาะลูกกุ้งที่ดีอย่างสม่ำเสมอจะช่วยรักษาคุณภาพกุ้งให้ได้คุณภาพไว้ตลอด ตั้งแต่วันที่เริ่มเพาะจนถึงวันที่ลงบ่อดิน คุณภาพกุ้งเช่นนี้ย่อมเป็นที่ต้องการของผู้เลี้ยงมากกว่าคุณภาพที่เกิดขึ้นเพียงวันเดียว ณ วันที่ตรวจ

อย่างไรก็ตาม การตรวจคุณภาพลูกกุ้งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเฝ้าระวังกับปัจจัยเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น จากการเลี้ยงและการเพาะเลี้ยง หากต้องการให้ได้มาตรฐานจากการเพาะเลี้ยงและการเลี้ยงกุ้งยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

5.5.1 สายพันธุ์ของกุ้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับแรก จากการวิจัยได้นำกุ้งที่เกิดจากสายพันธุ์เดียวกัน มาทำการทดลอง ตรวจคุณภาพลูกกุ้งแบบ “ชริมพ์ไบโอเทค” ทำให้ผลการทดลองมีข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการพัฒนาสายพันธ์ของพ่อแม่พันธุ์ในอนาคต จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการเพิ่มผลผลิตได้

5.5.2 คุณภาพลูกพันธุ์กุ้ง เป็นสิ่งสำคัญรองลงมาจากสายพันธุ์กุ้ง แต่เกษตรกรมักให้ความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ซึ่งนี่คือปัญหาด้านทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดปัญหาด้านการเลี้ยงล้มเหลวตามมาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ดี การตรวจคุณภาพลูกกุ้ง ก็ถือว่ามีความสำคัญ ในการคัดกรองลูกกุ้งคุณภาพดี ออกจากลูกกุ้งคุณภาพด้อย และเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตลูกพันธุ์กุ้ง หรือโรงเพาะฟัก เกิดการตื่นตัว ในการพัฒนาคุณภาพของสินค้าของตน (ก็คือลูกพันธุ์กุ้ง) เพราะหากมีคุณภาพ ตรงตามที่เกษตรกรผู้เลี้ยงต้องการ ก็จะขายได้ง่าย และได้ราคาดี เป็นต้น เพียงแต่ว่า วิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้ง จะต้องเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ สามารถแยกลูกกุ้งที่มีคุณภาพได้อย่างชัดเจน จึงจะเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลเพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงการติดตามผลการดำเนินการและการแก้ไขปัญหาในอนาคต

5.5.3 วิธีการเลี้ยง และการจัดการระหว่างเลี้ยง อันหมายรวมถึง การออกแบบสร้างฟาร์ม และบ่อ, การเตรียมบ่อ ซึ่งได้แก่ การปรับสภาพพื้นบ่อ และปรับสภาพน้ำ, วิธีการปล่อยลูกกุ้ง, การ

จัดการด้านอาหาร และการให้อาหาร, การควบคุมคุณภาพน้ำ, การควบคุมพาหะนำโรคเข้าสู่ฟาร์ม (Bio-security), การจัดการสุขภาพกุ้งระหว่างการเลี้ยง, การบริหารต้นทุนการเลี้ยง ฯลฯ

5.5.4 สภาวะแวดล้อมในพื้นที่เลี้ยง สถานที่ตั้งฟาร์ม คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำที่จะนำมาใช้ในฟาร์ม สภาพอากาศ ฯลฯ ปัจจัยดังกล่าวนี้ เราไม่สามารถควบคุมได้ แต่ก็สามารถเลือกได้ และสามารถคาดเดาได้ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการเลี้ยง

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากปัญหากุ้งโตช้าเนื่องจากวิธีการเลี้ยง ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้

5.6.1.1 ลูกกุ้งมีขนาดเล็กเกินไป ในช่วงที่ลูกกุ้งขาดตลาด เกษตรกรมักจะปล่อยลูกกุ้งขนาดเล็กกว่าปกติ ซึ่งอาจจะมีความยาวไม่ถึง 1.0 เซนติเมตร ซึ่งค่อนข้างเล็กมาก ดังนั้นหากการเตรียมบ่อไม่เหมาะสม มีอาหารธรรมชาติน้อย ลูกกุ้งซึ่งมีขนาดเล็กไม่สามารถหาอาหารเองได้ จึงทำให้โตช้ากว่ากุ้งที่มีขนาดใหญ่กว่า แนวทางการป้องกันปัญหาดังกล่าวนี้จะมีอยู่ 2 แนวทาง คือ การเตรียมอาหารธรรมชาติให้พร้อม หรือ ปล่อยกุ้งที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ประมาณ 1.3 – 1.4 เซนติเมตร) หรือระยะโพสลาร์วา 15 ขึ้นไปก็จะช่วยทำให้อัตรารอดดีขึ้นและไม่จำเป็นต้องปล่อยกุ้งหนาแน่นมาก

5.6.1.2 ปล่อยลูกกุ้งความหนาแน่นสูงเกินไป ถ้าเกษตรกรปล่อยลูกกุ้งความหนาแน่นสูงก็จะมีการให้อาหารในอัตราที่สูงตามไปด้วย หากมีอาหารเหลือสะสมที่พื้นบ่อ หรือเกิดการเน่าเสียของพื้นบ่อขึ้นในบางจุด ก็จะทำให้กุ้งไม่สามารถหาอาหารกินได้ในบริเวณดังกล่าว ทำให้ลูกกุ้งที่อ่อนแอมีการเจริญเติบโตช้ากว่ากุ้งที่แข็งแรงที่อาศัยอยู่บริเวณที่สะอาด

5.6.1.3 ปัญหาการเตรียมอาหารธรรมชาติไม่ได้ หากเกษตรกรมีการใช้เคมีภัณฑ์เพื่อฆ่าเชื้อและพาหะในการเตรียมน้ำ ซึ่งจะทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในน้ำถูกทำลายไปจนเกือบหมดในช่วง 1–2 สัปดาห์แรก ดังนั้นการเพิ่มอาหารธรรมชาติในบ่อดังกล่าวจะทำได้ยาก ต้องใช้เวลานาน เกษตรกรปล่อยลูกกุ้งในขณะที่อาหารธรรมชาติยังมีน้อย จึงทำให้กุ้งมีการเจริญเติบโตช้า

5.6.1.4 ปัญหากุ้งโตช้าในระยะปลายของการเลี้ยง เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับสภาพของพื้นบ่อ และคุณภาพน้ำ ทำให้ระยะเวลาการเลี้ยงนานขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันนี้มีการเลี้ยงแบบระบบปิด ซึ่งในระยะปลายการเลี้ยงถ้าหากมีสารอินทรีย์สะสมในบ่อมากเกินไป จะทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม กุ้งกินอาหารน้อยลง อ่อนแอ และทยอยตายได้

5.6.1.5 ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย เป็นข้อมูลที่เกิดจากการเลือกลูกกุ้งเฉพาะรุ่นเดียว ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่ไม่ได้เกิดจากข้อมูลของลูกกุ้งทั้งหมด

5.6.1.6 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อขนาดของกุ้ง ควรเพิ่มเติมในส่วนปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น ปริมาณโปรตีนในอาหาร มีผลกระทบต่อการเลี้ยงหรือไม่ การจัดการบ่อเลี้ยงในช่องฤดูกาลต่างๆ มีผลต่อขนาดของกุ้งหรือไม่

5.6.1.7 การศึกษาวิจัยควรหาช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการเลี้ยงเพื่อให้ได้กุ้งตามขนาดที่ต้องการ

5.6.1.8 ควรเปรียบเทียบวิธีการตรวจคุณภาพลูกกุ้งทุกวิธีเพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร ในการพิจารณาลูกกุ้งก่อนการปล่อยลงบ่อเลี้ยง

5.6.1.9 ควรศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพลูกกุ้งในแต่ละสายพันธุ์เพื่อพัฒนาพ่อแม่พันธุ์หรือควรเลือกสายพันธุ์กุ้งที่ทนทานในทุกสภาวะต่าง ๆ เพื่อจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.6.2.1 การส่งเสริมการวิจัยเรื่องของตลาดของกุ้งกุลาดำในแต่ละพื้นที่จังหวัด ว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร ราคาของกุ้งกุลาดำ เป็นอย่างไร เพื่อให้เกษตรกรสามารถวางแผนการเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการ

5.6.2.2 การส่งเสริมการวิจัยเรื่องปัญหาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และเรื่องโรคของกุ้งกุลาดำอย่างละเอียดว่าเกิดจากสาเหตุใด เพื่อจะได้หาแนวทางป้องกัน และแก้ไข ทำให้เกิดผลผลิตที่ดีมีคุณภาพมากขึ้น

5.6.2.3 โครงการพัฒนาสายพันธ์ (Nucleus Breeding Center "NBC") เพื่อเป็นแหล่งผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งที่ปราศจากโรค และมีศักยภาพ ทำให้ลูกกุ้งที่ได้มีอัตรารอดสูง

5.6.2.4 การส่งเสริมรูปแบบหรือข้อกำหนดมาตรฐานและการรับรองแหล่งพ่อแม่พันธุ์กุ้ง (Certificate of Origin) ให้กับฟาร์มเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้ง เพื่อส่งเสริมด้านการตลาด

5.6.2.5 การส่งเสริมกิจกรรมการฝึกอบรมและให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกด้านการจัดการมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งและฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ ตามมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.6.2.6 การส่งเสริมกิจกรรมการพัฒนาด้านการจัดการมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งและฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อเพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลิตภาพ (Productivity) และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

5.6.2.7 การส่งเสริมกิจกรรมการสร้างเครือข่ายกลุ่มฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งและฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

5.6.2.8 การส่งเสริมกิจกรรมพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการและการพัฒนาคุณภาพลูกกุ้ง สำหรับฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งและฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อ

บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

โกศล ดีศีลธรรม. (2546). **Industrial Management Techniques for Executive.** กรุงเทพฯ:ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โกศล ดีศีลธรรม. (2547). **เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน (How To Go Beyond Lean Enterprise)**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชุมพล ศฤงคารศิริ. (2545). **การวางแผนและการควบคุมการผลิต** (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พิชิต สุขเจริญพงษ์. (2549) . **การจัดการวิศวกรรมการผลิต**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ (2549). **การจัดการโซ่อุปทานกุ้งขาวในประเทศไทย** (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิทยา สุหฤทดำรง, ยุพา กลอนกลางและสุนทร ศรีลังกา.(ผู้แปล). (2550). **มุ่งสู่ลีนด้วยการจัดการสายธารคุณค่า: Value Stream Management**. กรุงเทพฯ: อี ไอ สแควร์.

วิทยา สุหฤทดำรง. (ผู้แปล). (2544). **Essentials of Supply Chain Management: เจาะแก่นโซ่อุปทาน**. กรุงเทพฯ: อี ไอ สแควร์.

ศันสนีย์ สุภาภา (2539). **ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร**. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

วิทยานิพนธ์

วนิดา จ๋วงพานิช. (2547). **การจัดลำดับการผลิตในสายการผลิตแบบผสมโดยใช้แบบจำลอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บทความ

โกศล ดีศีลธรรม (2005, 9-30, เมษายน). “ก้าวสู่ความเป็นเลิศด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน” **อุตสาหกรรมออนไลน์**, 13, หน้า 172.

DPU

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายบวรวิทย์ โรจน์สุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2513 ที่จังหวัดตรัง
สถานที่ติดต่อ	120 หมู่บ้านชวนชื่นนีโอเฮ้าส์ ซอย คู้บอน 6 แยก 1 ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ (10230)
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา
ประวัติการทำงาน	ที่ปรึกษาและวิทยากร ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18001, ISO/TS 16949, GMP/HACCP, BRC, IFS, ISO 22000, มรท. 8001-2546 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ และ โครงการ OTOP, TQM, TQC, การเพิ่มผลผลิต, การทำงานเป็นทีม, หัวหน้างาน, การจัดการความรู้ ฯลฯ บริษัท ไอคิวเอส แมนเนจเม้นท์ จำกัด และบริษัทเอฟ อาร์ เอส แมนเนจเม้นท์ จำกัด

DPU