



บทความทางวิชาการ

หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการนำเข้ากุ้งขาว

Principle of Import Risk Analysis for Pacific White Shrimp

นพดล ศุกระกาญจน์

วท.ม. (วิทยาศาสตร์การประมง)

Noppadon Sukrakanchana

M.Sc. (Fisheries Science)

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สุภฎา คีรีรัตน์นิคม

วท.ม. (วาริชศาสตร์)

Suppada Kiriratnikom

M.Sc. (Aquatic Science)

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

จรีพร เรืองศรี

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

Jareeporn Ruangsri

M.Sc. (Biotechnology)

ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กิจการ ศุภมัตย์

Dr.rer. nat. (Biologie)

Kidchakan Supamattaya

ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Key words : Import risk analysis, Pacific white shrimp, Diseases

บทนำ

จากการที่ประเทศไทยซึ่งเป็นแหล่งผลิตและส่งออก กุ้งกุลาดำแหล่งใหญ่ของโลกประสบกับปัญหาหลายประการ ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ได้แก่ โรคระบาด สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม รวมถึงการขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพ การนำพันธุ์กุ้งชนิดใหม่จากต่างประเทศเข้ามาเลี้ยงทดแทน โดยเฉพาะกุ้งขาว หรือกุ้งขาวแปซิฟิก (Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ผู้ประกอบการนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น กุ้งขาวเป็น

พันธุ์กุ้งที่มีถิ่นกำเนิดบริเวณเขตชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกของประเทศเม็กซิโก ตอนกลางและตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา กุ้งขาวได้ถูกนำเข้ามาทดลองเลี้ยงในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2541 ต่อมาในปี พ.ศ. 2545 กุ้งขาวได้มีบทบาทมากขึ้นในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของไทยและกรมประมงได้มีการอนุญาตให้นำเข้าพ่อแม่พันธุ์กุ้งขาวจากต่างประเทศเพื่อวัตถุประสงค์ในการเพาะพันธุ์ อย่างไรก็ตามแม้ว่าพ่อแม่พันธุ์กุ้งขาว จะได้รับการตรวจสอบและกักกันโรคจากกรมประมงก่อนนำ

ไปยังโรงเพาะฟัก แต่เนื่องจากกุ้งขาวที่นำเข้ามาอาจเป็นพาหะของเชื้อก่อโรค ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพันธุ์สัตว์น้ำอื่นๆ ในประเทศได้ ถ้าไม่มีมาตรการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการนำเข้ากุ้งขาว (Import risk analysis, IRA) จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์สิ่งอันตรายที่อาจปะปนมากับกุ้งขาวที่นำเข้ามาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งทะเลในประเทศไทย รวมถึงผลกระทบที่มีต่อสัตว์น้ำชนิดอื่นในสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ซึ่งผลจากการประเมินความเสี่ยงจะนำไปสู่การพิจารณาอนุญาตให้มีการนำเข้ากุ้งขาวจากต่างประเทศหรือไม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของมาตรการควบคุมการนำเข้าที่มีอยู่ โดยที่ถ้าความเสี่ยงนั้นๆ ถูกพิจารณาว่ายอมรับได้โดยไม่ต้องมีการจัดการความเสี่ยงจะมีการอนุญาตให้นำเข้าได้ แต่ถ้าเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้จะต้องมีการพิจารณามาตรการในการจัดการความเสี่ยง และถ้ามาตรการในการจัดการความเสี่ยงไม่สามารถลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำได้ก็จะต้องไม่อนุญาตให้นำเข้า ซึ่งผลจากการประเมินความเสี่ยงจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการนำเข้ากุ้งขาวมีชีวิตหรือผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศต่อไป

หลักการของการวิเคราะห์ความเสี่ยง

การวิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นกระบวนการในการพิจารณาถึงอันตรายและการประมาณระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากอันตรายนั้นๆ เป็นกระบวนการในการหาระดับของอันตราย และการประเมินความเสี่ยงของอันตรายทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ และรวมถึงการประมาณค่าความไม่แน่นอนของกระบวนการ การประเมินความเสี่ยงเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน และสามารถทำซ้ำได้

การวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยทั่วไปจะใช้รูปแบบของ Covello - Merkhofer model (Covello and Merkhofer, 1993) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ คือ

1. การประเมินศักยภาพที่แหล่งความเสี่ยงจะถูกปล่อยออกมา (Release assessment) เป็นขั้นตอนที่อธิบายถึงศักยภาพของแหล่งความเสี่ยงในการก่อให้เกิดอันตรายหรือนำความเสี่ยงสู่สิ่งแวดล้อมรวมถึงประชากรสัตว์และมนุษย์ Release assessment ประกอบด้วย

- ชนิด จำนวน ช่วงเวลา และความน่าจะเป็นของการก่อให้เกิดความเสี่ยง
- วิธีการที่ปัจจัยความเสี่ยงเหล่านั้นอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

Release assessment เป็นกระบวนการในการกำหนดลักษณะของแหล่งความเสี่ยงที่สนใจและมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสัตว์และมนุษย์

2. การประเมินปัจจัยและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เผชิญกับแหล่งความเสี่ยง (Exposure assessment) เป็นขั้นตอนที่ประกอบด้วย การอธิบายเงื่อนไขและลักษณะของสัตว์และมนุษย์ที่เผชิญกับปัจจัยความเสี่ยง ซึ่งผลิตหรือปลดปล่อยออกมาจากแหล่งความเสี่ยงที่กำหนด Exposure assessment ประกอบด้วย

- ปริมาณ ช่วงเวลา ความถี่ และระยะเวลาของการเผชิญความเสี่ยง
- วิธีการในการเผชิญความเสี่ยง (routes of exposure) เช่น โดยการกิน การหายใจ หรือโดยพาหะ
- จำนวน ชนิด และลักษณะของประชากรที่อาจจะเผชิญกับความเสี่ยง

3. การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัจจัยความเสี่ยง (Consequence assessment) เป็นกระบวนการในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเผชิญต่อปัจจัยความเสี่ยงที่พิจารณาและผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการได้รับความเสี่ยงนั้นๆ Consequence assessment จะรวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรสัตว์และมนุษย์ที่เผชิญกับความเสี่ยงนั้นๆ

4. การประมาณการความเสี่ยง (Risk estimation) เป็นขั้นตอนของการนำผลจาก Release assessment, Exposure assessment และ Consequence assessment มาผนวกเพื่อกำหนดค่าในเชิงปริมาณของความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย

- ประเมินการจำนวนของประชากรสิ่งมีชีวิตที่ได้รับผลกระทบในระดับความรุนแรง ต่าง ๆ กันตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา
- การประเมินผลในเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ
- ความน่าจะเป็น ช่วงความเชื่อมั่น และวิธีการอื่นๆ ที่แสดงถึงความไม่แน่นอนในการประมาณการ

ในกรณีของการประเมินความเสี่ยงของโรคในสัตว์น้ำที่อาจจะถูกนำเข้า และปัญหาภายในประเทศผ่านการนำเข้าสินค้า จะต้องมีการพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเป็นไปได้ที่เชื้อโรคนั้นๆ จะมีโอกาสเข้ามาและกลายเป็นปัญหา ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยงนี้จะสัมพันธ์กับ Release assessment ซึ่งประกอบด้วย

- โอกาสของการที่เชื้อโรคนั้นจะปรากฏในสัตว์น้ำเมื่ออยู่ในแหล่งน้ำที่เป็นต้นกำเนิด
- โอกาสของการที่เชื้อโรคนั้นจะปรากฏอยู่ในสัตว์น้ำที่ถูกจับขึ้นมา
- โอกาสที่จะตรวจพบสัตว์น้ำหรือผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคหลังจากผ่านการตรวจสอบหรือคัดเกรด
- โอกาสที่จะตรวจพบเชื้อโรคนั้นที่มีชีวิตระหว่างขั้นตอนการแปรรูป ขนส่ง หรือเก็บรักษา
- โอกาสของการที่เชื้อโรคนั้นจะปรากฏอยู่ในเนื้อเยื่อต่างๆ ที่นำเข้า
- โอกาสที่ผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจะลงสู่แหล่งน้ำ
- โอกาสที่สิ่งมีชีวิตที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อจะสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ที่มีเชื้อโรคซึ่งนำเข้า

- โอกาสที่เชื้อโรคนั้นจะแพร่กระจายสู่ประชากรสิ่งมีชีวิตในประเทศผู้นำเข้า

โอกาสและธรรมชาติของการที่สัตว์น้ำที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อ จะสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยง นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ความน่าจะเป็นของเชื้อโรคที่จะปรากฏอยู่ในสินค้าปริมาณและความรุนแรงของเชื้อโรค และสถานการณ์ซึ่งเป็นดัชนีในการบ่งชี้การติดเชื้อและการแพร่กระจายของเชื้อโรค อย่างไรก็ตามพบว่า ข้อมูลของปริมาณเชื้อก่อโรคของสัตว์น้ำในกลุ่ม crustacean มักจะมีน้อย เนื่องจากการหาปริมาณเชื้อทำได้ค่อนข้างยาก ส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลที่ใกล้เคียง (relevant data) มาใช้ในการประเมิน

กระบวนการในการวิเคราะห์ความเสี่ยง

กระบวนการในการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยทั่วไปจะเริ่มต้นจากผู้นำเข้าสินค้ายื่นคำขอไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนั้นๆ เพื่อขออนุญาตนำเข้า ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ โดยทั่วไปดังนี้

1. ผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์หรือสิ่งมีชีวิตยื่นคำขออนุญาตไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบพร้อมกับชำระค่าธรรมเนียม
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบพิจารณาว่าสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่
3. ถ้าการนำเข้าผลิตภัณฑ์หรือสิ่งมีชีวิตดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการดำเนินการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อน ถ้าผลการประเมินเป็นบวกจึงจะเข้าสู่กระบวนการประเมินความเสี่ยง แต่ทั้งนี้ผู้นำเข้าสามารถดำเนินการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กับการประเมินความเสี่ยงได้
4. การนำเข้าสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือสินค้าจากประเทศใหม่จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงในกรณีสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ผลิตภัณฑ์หรือประเทศนั้นๆ ได้มีการพิจารณาว่ามีความเสี่ยงซึ่งได้ทำการประเมินไว้แล้วให้ทำการประเมินความเสี่ยงเฉพาะส่วนเพิ่มเติม

5. ผู้นำเข้าจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการประเมินความเสี่ยง

6. หน่วยงานกลางทำหน้าที่ส่งต่อคำขอให้มีการดำเนินการประเมินความเสี่ยงไปยังหน่วยงานระดับปฏิบัติการ ซึ่งรับผิดชอบในการพัฒนารูปแบบและวางแผนการประเมินความเสี่ยง หน่วยงานกลางอาจเป็นผู้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงได้โดยตรงในกรณีเร่งด่วน ถ้าสิ่งมีชีวิตหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ยังไม่เคยมีปรากฏมาก่อน และอาจส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเศรษฐกิจ และ/หรือการเมือง หรือสิ่งมีชีวิตที่นำเข้ามาอยู่ในบัญชีของสิ่งอันตราย หรือประเทศต้นกำเนิดอยู่ในบัญชี ประเทศที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง

7. รายงานผลการประเมินความเสี่ยงจะถูกส่งกลับมายังหน่วยงานกลางเพื่อพิจารณา หรือในกรณีเร่งด่วน หน่วยงานระดับปฏิบัติการสามารถอนุมัติผลการประเมินความเสี่ยงได้โดยตรง (Figure1)

วิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการนำเข้า

1. การจำแนกสิ่งอันตราย (Hazard identification)

การจำแนกสิ่งอันตรายจะเกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่มหรือแยกชนิดของสิ่งอันตรายออกเป็นหมวดหมู่ สิ่งอันตรายในที่นี้จะหมายถึงเชื้อโรคและ/หรือสารชีวภาพ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบตามมา หลังจากการนำเข้าสินค้าที่มีการปนเปื้อนของสิ่งอันตรายเหล่านี้ หลักในการจำแนกสิ่งอันตรายกำหนดไว้ดังนี้

1. เป็นโรคติดเชื้อที่มีกุ้งขาวเป็นพาหะ และ
2. (a) เป็นเชื้อโรคที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทย หรือ
- (b) เป็นเชื้อโรคที่พบในประเทศไทยแต่อยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเข้มงวด และ
3. (a) เป็นเชื้อโรคที่อยู่ในบัญชีขององค์การสุขภาพสัตว์ระหว่างประเทศ (Office International des Epizooties, OIE) และ/หรือ
- (b) คาดว่าอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการเลี้ยงกุ้งทะเลในประเทศ

2. เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งอันตราย

1. เป็นโรคติดเชื้อ

โรคติดเชื้อหรือเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคจะพบร่วมกับสัตว์ที่นำเข้าในลักษณะของสัตว์ป่วยหรือเป็นพาหะนำเชื้อ เชื้อโรคจะต้องติดต่อกับสัตว์ป่วยหรือพาหะไปสู่สัตว์ปกติที่ยอมรับเชื้อได้โดยสามารถพิสูจน์ได้โดยวิธีการ Koch's, River's และ/หรือ Evan's postulates (Rivers, 1937; Thrusfield, 1995) แต่จะไม่รวมถึงสาเหตุของโรคที่เกิดจากโรคไม่ติดเชื้อ เช่น สารพิษ สภาพแวดล้อม พันธุกรรม และสารอาหาร

2. (a) เป็นเชื้อโรคที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทย

โรคหรือเชื้อโรคที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทย แต่เกิดขึ้นจากการนำเข้าของสัตว์ชนิดใหม่และนำเชื้อโรสดังกล่าวเข้ามาด้วยในกรณีที่พบเชื้อดังกล่าวในประเทศไทย แล้วแต่พบว่าสายพันธุ์ของเชื้อนั้นที่พบในต่างประเทศมีความรุนแรงกว่าที่พบในประเทศไทย ก็ให้ถือว่าเป็นเชื้อโรคที่ไม่ได้มีกำเนิดในประเทศไทย

2. (b) เป็นเชื้อโรคที่พบในประเทศไทย แต่อยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเข้มงวด

ถ้าเชื้อโรคหรือโรคนั้นๆ เคยมีรายงานพบในประเทศไทย หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบจะต้องมีการออกกฎหมาย หรือมาตรการในการควบคุมหรือป้องกันการแพร่กระจายของโรค วัตถุประสงค์ของกระบวนการนี้ก็เพื่อต้องการนำเอามาตรการในการควบคุมโรคมาใช้ในกรณีที่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยง

3. (a) เป็นเชื้อโรคที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของ OIE

OIE เป็นองค์การระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นโดยความร่วมมือของประเทศสมาชิก 28 ประเทศ เมื่อปี ค.ศ. 1924 ปัจจุบันมีสมาชิกกว่า 165 ประเทศ มีพันธกิจเพื่อรับรองความโปร่งใสของสถานการณ์โรคระบาดสัตว์ทั่วโลก โดยที่ประเทศสมาชิกจะต้องรายงานโรคต่างๆ ที่ตรวจพบในสัตว์ แล้ว OIE จะทำหน้าที่ส่งต่อข้อมูลไปยังประเทศอื่นๆ เพื่อกำหนดมาตรการในการป้องกันการระบาด นอกจากนี้ OIE ยังทำหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ที่เป็นปัจจุบันเกี่ยวกับการควบคุมโรคในสัตว์และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศสมาชิกเกี่ยวกับมาตรการในการควบคุมโรคระบาดสัตว์ รวมถึงโรคที่อาจติดต่อมายังคน มาตรฐาน OIE ได้รับการรับรองจากองค์การการค้าโลกสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงสำหรับมาตรฐานสุขอนามัยระหว่างประเทศได้ ตัวอย่างรายชื่อโรคติดเชื้อในกุ้งที่อยู่ในบัญชีของ OIE ประกอบด้วย

- Taura syndrome
- White spot disease
- Yellowhead disease
- Baculoviral midgut gland necrosis
- Nuclear polyhedrosis baculoviruses (*Penaeus monodon*-type baculovirus and *Baculovirus penaei*)
- Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis
- Spawner-isolated mortality virus disease (OIE, 1997)

3. (b) เป็นเชื้อโรคที่คาดว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อประเทศไทย

เป็นเชื้อโรคที่เมื่อเข้ามาแล้วคาดว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงต่อประเทศผู้นำเข้า มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ เช่น ก่อให้เกิดการตายอย่างรุนแรงในสัตว์น้ำหรือมีผลต่อการเจริญเติบโตทำให้คุณภาพสินค้าลดลง มีผลต่อการตลาด หรือเพิ่มต้นทุนในการจัดการ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายของชนิดสัตว์ในท้องถิ่น หรือมีผลกระทบทางสังคม

3. การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

3.1 การกำหนดความเป็นไปได้ของการปรากฏของโรค (Probability of establishment)

เป็นการประเมินโอกาสที่เชื้อโรคต่างๆ จะถูกนำเข้ามาและส่งผลกระทบในประเทศ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับหลาย ปัจจัย ได้แก่

- โอกาส (prevalence) ที่เชื้อโรคจะปรากฏอยู่ในประเทศที่เป็นต้นกำเนิดสินค้าหรือผลิตภัณฑ์
- โอกาสที่เชื้อโรคที่อยู่ในสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่นำเข้ามาจะอยู่ในภาวะที่สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อ
- โอกาสที่เชื้อโรคที่อยู่ในภาวะที่สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อจะปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศที่นำเข้า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับกระบวนการแปรรูป การใช้ประโยชน์และการกำจัดผลิตภัณฑ์เหล่านั้น รวมถึงความทนทานของเชื้อโรคที่จะอยู่ในภาวะที่สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อได้หลังผ่านกระบวนการต่าง ๆ
- โอกาสที่เชื้อโรคที่ได้ปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติแล้วจะก่อให้เกิดโรคในสัตว์น้ำที่ยอมรับเชื้อรวมทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถของเชื้อที่จะมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพธรรมชาติ และอยู่ในภาวะที่สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในสัตว์น้ำที่ยอมรับเชื้อ รวมถึงการแพร่กระจายของโรคในประชากรสัตว์น้ำ

นิยามโอกาสของการเกิดเหตุการณ์

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. มีโอกาสสูง (High): | เหตุการณ์นั้น ๆ ถูกคาดหวังว่าจะเกิดขึ้น |
| 2. ปานกลาง (Moderate): | โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ มีความเป็นไปได้น้อยลง |
| 3. น้อย (Low): | เหตุการณ์นั้น ๆ มีโอกาสเกิดขึ้นน้อย |
| 4. น้อยมาก (Very low): | เหตุการณ์นั้น ๆ มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก |
| 5. น้อยที่สุด (Extremely low): | เหตุการณ์นั้น ๆ แทบจะไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเลย |

6. ไม่มีโอกาสเกิดขึ้น (Negligible): โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นๆ ไม่มีเลย
สามารถที่จะตัดออกไปได้ หรือไม่มีนัยสำคัญ

นำผลที่ได้จากการประเมินความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์จาก Release assessment และ Exposure assessment มากำหนดโอกาสของการเกิดโรคโดยใช้ Matrix of rules for combining descriptive likelihoods (Table 1)

3.2 การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัจจัยความเสี่ยง (Consequence assessment)

เชื้อโรคชนิดใหม่ที่ผ่านมาเกี่ยวกับการนำเข้าสินค้าและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ อาจจะทำให้เกิดผลกระทบทางด้านสุขภาพ อุตสาหกรรม (โดยเฉพาะการประมง) ผลกระทบทางสังคม และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบเหล่านี้สามารถวัดได้ทั้งในเชิงปริมาณ (จากผลกระทบทางเศรษฐกิจ) และเชิงคุณภาพ (จากผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม)

ผลกระทบทางสุขภาพของเชื้อโรค สามารถวัดได้จากข้อมูลอัตราการตายของสิ่งมีชีวิตที่ยอมรับเชื้อ รวมถึงต้นทุนในการจัดการควบคุมและป้องกันโรค และปริมาณของผลผลิตสัตว์น้ำ รุ่นต่อ ๆ ไปที่ได้รับผลกระทบ

ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเกิดโรค จะประเมินจากต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากผลกระทบทางสุขภาพและข้อกำหนดทางการค้าต่อสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ที่ได้รับผลกระทบทั้งตลาดภายในประเทศ และระหว่างประเทศ แต่จะไม่รวมถึงผลกระทบจากการแข่งขันทางการค้าเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการนำเข้าสินค้า

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากเชื้อโรคชนิดใหม่ ได้แก่ สมดุลทางนิเวศ และคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนและความหลากหลายของสัตว์น้ำที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากเชื้อโรคหรือการนำเข้าสัตว์น้ำชนิดใหม่ที่น่าจะเป็นผู้ล่าซึ่งผลกระทบเหล่านี้ไม่สามารถที่จะประเมินค่าได้

ในการประเมินความเสี่ยงจากการนำเข้า ผลกระทบหรือความสำคัญของโรคที่จะเกิดขึ้นจะถูกแบ่งออกเป็น 5

ระดับ คือ ระดับวิกฤติ (Catastrophic) ระดับสูง (High) ระดับปานกลาง (Moderate) ระดับต่ำ (Low) และระดับไม่มีนัยสำคัญ (Negligible) โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกระดับความสำคัญของโรคต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลกระทบทางสุขภาพต่อสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ
2. ความเป็นไปได้ ต้นทุน และประสิทธิภาพของวิธีการในการควบคุมโรค
3. ผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งในระดับธุรกิจ อุตสาหกรรม และระดับประเทศ รวมทั้งผลกระทบต่อการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
4. ระยะเวลาของผลกระทบ (ระยะสั้นหรือระยะยาว)
5. ผลกระทบต่อสัตว์น้ำพันธุ์พื้นเมือง และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความเสียหายต่อสาธารณะ
6. ผลกระทบอื่น ๆ ทางด้านสังคม

นิยามระดับความรุนแรงของผลกระทบ (ระดับความสำคัญ)

1. ระดับวิกฤติ (Catastrophic) สัมพันธ์กับการเกิดโรคที่คุกคามหวังว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างชัดเจนในระดับประเทศหรืออาจจะก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม
2. ระดับสูง (High) สัมพันธ์กับการเกิดโรคที่อาจจะส่งผลกระทบทางสุขภาพอย่างรุนแรง เช่น ก่อให้เกิดอัตราการตายสูง และเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพอย่างชัดเจนในสัตว์น้ำที่ได้รับผลกระทบโดยตรง และอาจจะส่งผลกระทบในระยะยาวซึ่งไม่อาจควบคุมหรือกำจัดได้โรคเหล่านี้ถูกคาดหวังว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจในระดับอุตสาหกรรม หรืออาจจะก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม
3. ระดับปานกลาง (Moderate) สัมพันธ์กับโรคที่ส่งผลกระทบทางสุขภาพน้อย แต่อาจจะก่อให้เกิด

เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ในระดับของ
ธุรกิจหรือระดับภูมิภาค แต่จะไม่มีผลกระทบต่อ
ระดับอุตสาหกรรมทั้งระบบ โรคเหล่านี้สามารถ
ที่จะควบคุมหรือกำจัดได้โดยใช้ต้นทุนระดับ
หนึ่ง และผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นแบบ
ชั่วคราวส่วนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะไม่
รุนแรงและสามารถที่จะแก้ไขได้

4. ระดับต่ำ (Low) สัมพันธ์กับโรคที่ส่ง
ผลกระทบทางชีวภาพเพียงเล็กน้อย และ
สามารถที่จะควบคุมและกำจัดได้ โรคเหล่านี้
ถูกคาดการณ์ว่าจะก่อให้เกิดความเสียหาย
ทางเศรษฐกิจได้ในระดับธุรกิจ หรือระดับ
ภูมิภาค แต่จะไม่มีผลกระทบต่อระดับอุตสาหกรรมเลย ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก
ถ้ามีก็จะเป็นแบบชั่วคราว
5. ระดับไม่มีนัยสำคัญ (Negligible) สัมพันธ์
กับโรคที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางชีวภาพเลย
สามารถที่จะควบคุมและกำจัดได้ ผลกระทบ
ทางเศรษฐศาสตร์มีน้อยมาก ถ้ามีก็เกิดขึ้นใน

ระดับธุรกิจย่อย และไม่มีผลกระทบในระดับ
ภูมิภาค ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางการประเมินความเสี่ยง (Risk evaluation matrix)

ตารางการประเมินความเสี่ยง ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้
เป็นกระบวนการมาตรฐานในการประเมินความเสี่ยงก่อน
และหลังการออกมาตรการจัดการความเสี่ยง โดยการนำเอา
โอกาสหรือความเป็นไปได้ของการเกิดโรคแต่ละชนิด
(probability of establishment) มาเชื่อมโยงกับ
ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น (significance of
consequences) และนำเสนอในรูปของตาราง matrix
(Table 2) โดยที่ถ้าความเสี่ยงนั้น ๆ ถูกพิจารณาว่า
ยอมรับได้ (acceptable) โดยไม่ต้องมีการจัดการ
ความเสี่ยง ('yes' ในตาราง matrix) จะมีการอนุญาต
ให้นำเข้าได้ แต่ถ้าเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้
(unacceptable) ('no' ในตาราง matrix) จะต้องมีการ
พิจารณามาตรการในการจัดการความเสี่ยง และถ้ามาตรการ
ในการจัดการความเสี่ยงไม่สามารถลดความเสี่ยงให้อยู่ใน
ระดับต่ำได้ ก็จะไม่อนุญาตให้มีการนำเข้า

Figure 1. Import risk analysis process (Canadian Food Inspection Agency, 2004)

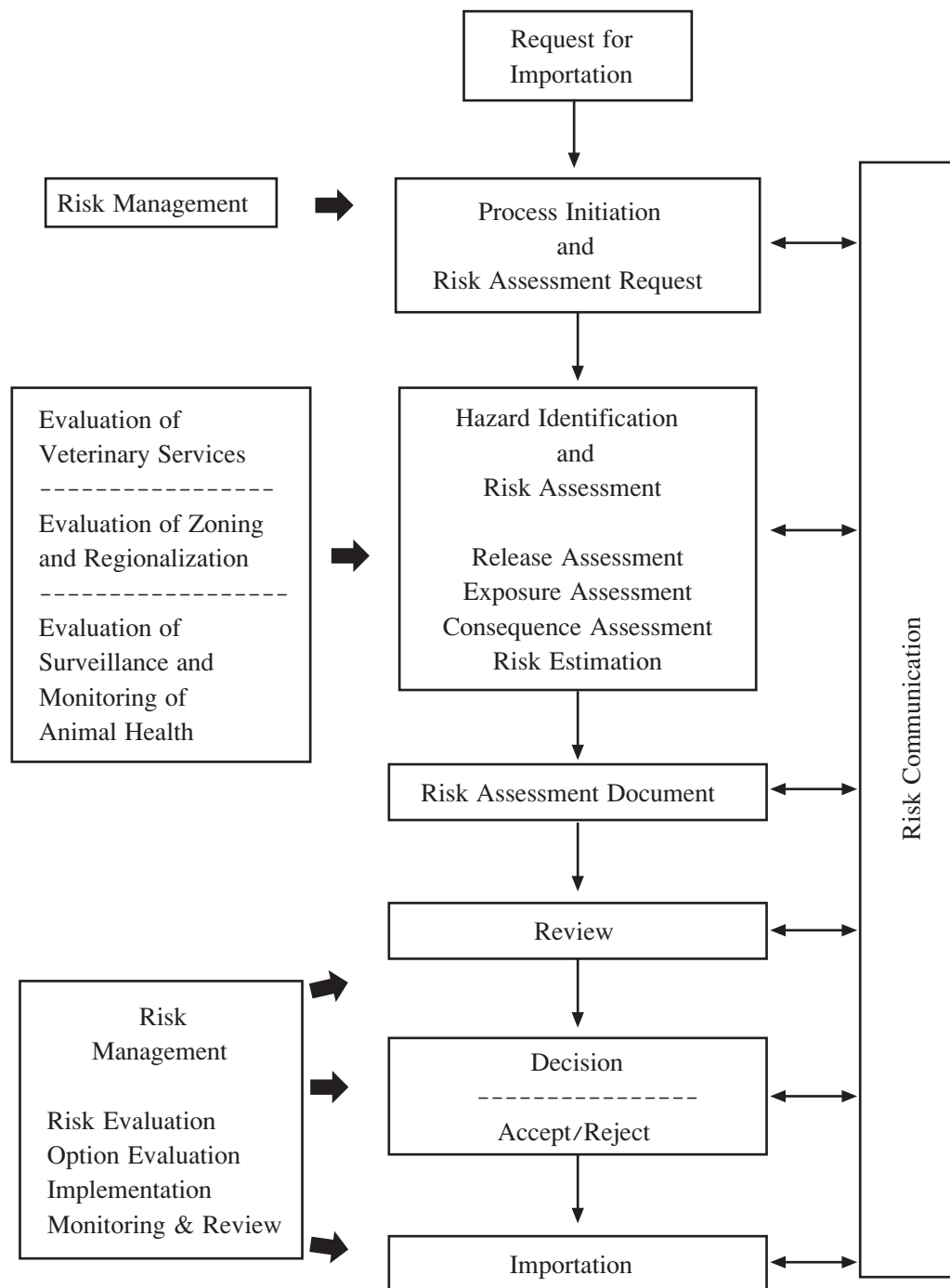


Table 1. Matrix of rules for combining descriptive likelihoods (AQIS, 2001)

Exposure assessment ↑		High	Moderate	Low	Very low	Extremely low	Negligible
	High	High	Moderate	Low	Very low	Extremely low	Negligible
	Moderate		Low	Low	Very low	Extremely low	Negligible
	Low			Very low	Very low	Extremely low	Negligible
	Very low				Extremely low	Extremely low	Negligible
	Extremely low					Negligible	Negligible
	Negligible						Negligible
		→ Release assessment					

Table 2. Risk evaluation matrix (Kahn *et al.*, 1999)

Probability of establishment ↑	High	yes	no	no	no	no
	Moderate	yes	no	no	no	no
	Low	yes	yes	no	no	no
	Very low	yes	yes	yes	no	no
	Extremely low	yes	yes	yes	yes	no
	Negligible	yes	yes	yes	yes	yes
		Negligible	Low	Moderate	High	Catastrophic
		→ Significance of consequences				

เอกสารอ้างอิง

- AQIS (Australian Quarantine and Inspection Service). (2001). Guidelines for Import Risk Analysis. Available: <http://www.aqis.gov.au> [June 20, 2004]
- Canadian Food Inspection Agency. (2004). Animal Health and Production Risk Analysis Framework, Protocol of the Animal Health & Production Division and Animal, Plant and Food Risk Analysis Network (APFRAN), Science Division. Available: <http://www.inspection.gc.ca/english/sci/ahra/rianfrwk/rianfrwke.shtml> [June 28, 2004]
- Covello, V. T. and Merkhofer, M. W. (1993). Risk Assessment Methods, Approaches for Assessing Health and Environmental Risks, New York, Plenum Press.
- Kahn, S. A., Beers, P. T., Findlay, V. L., Peebles, I. R., Durham, P. J., Wilson, D. W. and Gerrity, S. E. (1999). Import Risk Analysis on Non-viable Salmonids and Non-salmonid Marine Finfish. Australian Quarantine and Inspection Service, Canberra.
- OIE (Office International des Epizooties). (1997). International Aquatic Animal Health Code, Fish, Molluscs and Crustaceans : Recommendations for International Trade in Aquatic Animals and Aquatic Animal Products. Office International des Epizooties. Paris.
- Rivers, T. M. (1937). Viruses and Koch's postulate. Journal of Bacteriology 33: 1-12.
- Thrusfield, M. V. (1995). Veterinary Epidemiology, 2nd ed. Blackwell Science, Oxford, UK.