บทสรุปผู้บริหาร

รายงานการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างทางทะเลของประเทศไทย ก่อนและหลังการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลของประเทศญี่ปุ่น

จากอุบัติเหตุของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกุชิมะ ประเทศญี่ปุ่น เมื่อวันที่ ๑๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ ทำให้ประเทศญี่ปุ่นต้องปล่อยน้ำปนเปื้อนรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเล ตั้งแต่ครั้งแรกเมื่อวันที่ ๒๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ จนถึงครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ ๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น ๑๔ ครั้ง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติร่วมกับกรมประมงทำการเก็บและวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ ทำให้มีข้อมูลพื้นฐานของกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเลก่อนและหลังการปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วของประเทศญี่ปุ่นดังกล่าว โดยการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างทางทะเลของประเทศไทย ก่อนและหลังการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีของประเทศญี่ปุ่น พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รายงานการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างทางทะเลของประเทศไทย ก่อนและหลังการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลของประเทศญี่ปุ่น

กลุ่มพัฒนาด้านความปลอดภัย
กองพัฒนาระบบและมาตรฐานกำกับดูแลความปลอดภัย
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

๑. ความเป็นมา

จากอุบัติเหตุของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกุชิมะ ประเทศญี่ปุ่น เมื่อวันที่ ๑๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ เป็นผลให้ต้องใช้น้ำจำนวนมากในการลดความร้อนของเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ทำให้เกิดน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีจำนวนมหาศาลเกินกว่าที่จะสามารถเก็บกักไว้ได้ จึงมีการนำไปบำบัดก่อนปล่อยทิ้งลงทะเลที่ระยะห่างจากชายฝั่ง ๑ กิโลเมตร การปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลของประเทศญี่ปุ่นที่ผ่านมาเป็นจำนวนทั้งสิ้น ๑๔ ครั้ง ครั้งแรกเมื่อวันที่ ๒๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ และครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ ๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ น้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ปล่อยทิ้งนี้แม้ว่าจะมีสารกัมมันตรังสีที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศกำหนด แต่ก็ทำให้เกิดคำถามในเรื่องของผลกระทบจากสารกัมมันตรังสีที่ยังหลงเหลือจากการบำบัดต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทย

กองพัฒนาระบบและมาตรฐานกำกับดูแลความปลอดภัย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติมีโปรแกรมการเก็บและวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่ได้รับความร่วมมือจากกรมประมงเป็นประจำ ทำให้มีข้อมูลพื้นฐานของกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล อาทิ ปริมาณทริเทียมและซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลใกล้และไกลฝั่งทะเล ซีเซียม ๑๓๗ และสทรอนเชียม ๙๐ ในอาหารทะเล ที่เก็บรวบรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ จนถึงปัจจุบัน รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทยก่อนและหลังการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลของประเทศญี่ปุ่น เพื่อเป็นการศึกษาโอกาสและความเป็นไปได้เบื้องต้นที่สิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลของประเทศญี่ปุ่น

๒. แผนการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล

โปรแกรมการเก็บและวัดตัวอย่างมีดังนี้

๑. การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลใกล้ฝั่ง ฤดูฝน (ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม) และฤดูแล้ง (ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม) เพื่อวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ และทริเทียม

๒. การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลไกลฝั่ง เพื่อวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ และทริเทียม

๓. การเก็บตัวอย่างอาหารทะเลของประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ และสทรอนเชียม ๙๐

๔. การวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทะเลนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น เพื่อวิเคราะห์ซีเซียม ๑๓๗ และสทรอนเชียม ๙๐

ในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ภายหลังการปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมะครั้งแรก ได้เพิ่มโปรแกรมการวัดตัวอย่างอาหารทะเลนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นและอาหารจากร้านอาหารญี่ปุ่นในกรุงเทพฯ ที่กรมประมงและสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาทำหน้าที่เก็บตัวอย่างนำส่งให้

ตารางที่ ๑ รายละเอียดโปรแกรมการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเลในงานเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสีของประเทศไทย ภายหลังการระบายน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมะ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๖

พื้นที่	ประเภทตัวอย่าง	หน่วยงานที่จัดเก็บ	จำนวนครั้งต่อปี (ครั้ง)	พื้นที่และจำนวนตัวอย่างต่อครั้ง	ตัวอย่างรวม	เทคนิคการวิเคราะห์
ใกล้ฝั่ง	น้ำทะเล	สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	๒ (ฤดูฝน และฤดูแล้ง)	ภาคใต้ ๒๓	๔๖	^{137}Cs (AMP+GS) ^{3}H (DC+LSC)
				ภาคตะวันออก ๙	๑๘	
	หอยแมลงภู่		๒	ภาคใต้ ๒ (อ่าวไทย ๑ อันดามัน ๑)	๔	Gamma Emitters (FD+GS)
				ภาคตะวันออก ๑	๒	
	หอยแครง			ภาคใต้ ๒ (อ่าวไทย ๑ อันดามัน ๑)	๔	
	หอยนางรม			ภาคตะวันออก ๑	๒	
ไกลฝั่ง	น้ำทะเล	กรมประมง	๓	ภูเก็ต ๓ (๓ สถานี)	๙	^{137}Cs (AMP+GS) ^{3}H (DC+LSC)
				สงขลา ๔ (๔ สถานี)	๑๒	
			๔	ชุมพร ๒ (๒ สถานี)	๘	
				ระยอง (๑ สถานี)	๔	
				สมุทรปราการ (๑ สถานี)	๔	
	ปลาทรายแดง หมึกกล้วย ปลาปากคม		๓	ภูเก็ต ๙ (๓ สถานี)	๒๗	Gamma Emitters (FD+GS) ^{90}Sr (FD+OA+CE+LSC)
				สงขลา ๑๒ (๔ สถานี)	๓๖	
			๔	ชุมพร ๖ (๒ สถานี)	๒๔	
				ระยอง ๓ (๑ สถานี)	๑๒	
				สมุทรปราการ ๓ (๑ สถานี)	๑๒	
ญี่ปุ่น	อาหารทะเล	กรมประมง และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	^{137}Cs (GS) ^{90}Sr (FD+OA+CE+LSC)

หมายเหตุ ๑. ^{137}Cs (AMP+GS) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของ ^{137}Cs ที่เป็นวิธีการมาตรฐานของ กพป. (รายละเอียดตามคู่มือการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีแกมมาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล)

๒. AMP หมายถึงวิธีการสกัด ^{137}Cs จากตัวอย่างน้ำทะเลโดยใช้ Ammonium Molybdophosphate

๓. GS หมายถึงการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีแกมมาโดยใช้ระบบวัดแกมมาสเปคโตรเมตรี (Gamma Spectroscopy) ด้วยหัววัดเจอร์มาเนียมความบริสุทธิ์สูง (High Purity Germanium Detector)

๔. Gamma Emitters (FD+GS) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของนิวไคลด์รังสีที่ให้รังสีแกมมาที่เป็นวิธีการมาตรฐานของ กพป. (รายละเอียดตามคู่มือการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีแกมมาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล)

๕. FD หมายถึงการเตรียมตัวอย่างโดยใช้ Freez Dryer เพื่อลดปริมาตรของตัวอย่างที่มีปริมาณน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญ

๖. ^{3}H (DC+LSC) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของ ^{3}H ที่เป็นวิธีการมาตรฐานของ กพป. (รายละเอียดตามคู่มือการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีบีตาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล)

๗. DC หมายถึงการเตรียมตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยใช้ขั้นตอนการกลั่นเพื่อเพื่อความเข้มข้นของทริเทียมในของเหลวและขจัดสิ่งแปลกปลอมออกไป

๘. LSC หมายถึงการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีบีตาโดยใช้เครื่องนับวัดรังสีจากแสงวาบแบบของเหลว (Liquid Scintillation Counter)

๙. ^{137}Cs (GS) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของ ^{137}Cs จากตัวอย่างที่ไม่ต้องใช้วิธีการเตรียมตัวอย่างที่เป็นวิธีการมาตรฐานของ กพป. (รายละเอียดตามคู่มือการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีแกมมาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล)

๑๐. ^{90}Sr (FD+OA+CE+LSC) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของ ^{90}Sr ที่เป็นวิธีการมาตรฐานของ กพป. (รายละเอียดตามคู่มือการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีแกมมาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเล)

๑๑. OA หมายถึงการเตรียมตัวอย่างโดยใช้ขั้นตอนการเผาเพื่อลดปริมาตรของตัวอย่างประเภทอาหารหรือที่มีสารอินทรีย์เป็นส่วนประกอบหลัก

๑๒. CE หมายถึงการเตรียมตัวอย่างโดยใช้วิธีสกัดทางเคมี (Chemical Extraction) เพื่อแยกนิวไคลด์ของธาตุที่ต้องการออกจากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมก่อนนำไปวัดในขั้นตอนต่อไป

๓. ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี

ค่าเฉลี่ยและช่วงของผลการวิเคราะห์แสดงในตารางแสดงผลการวิเคราะห์ที่ ๒ ถึง ๑๓ และรูปที่ ๑ ถึง ๑๐ เนื่องจากข้อมูลปริมาณสารกัมมันตรังสีในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางทะเลมีค่าต่ำมาก ทำให้ข้อมูลจำนวนมากมีค่าน้อยกว่าค่าต่ำสุดที่ระบบวัดสามารถวัดได้ (Minimum Detectable Concentration: MDC) ในกรณีนี้จะใช้ค่าที่ร้อยละ ๙๐ ของค่า MDC ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล ค่าบวกลบเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล ความแตกต่างทางสถิติของกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ยในแต่ละปี คำนวณโดยใช้โปรแกรม STAR โดยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูล ทั้งนี้ ข้อมูลผลการวิเคราะห์รายตัวอย่างแสดงในภาคผนวก

๓.๑ ซีเซียม ๑๓๗ (Cs-137) ในตัวอย่างน้ำทะเลใกล้ฝั่ง

ตัวอย่างน้ำทะเลใกล้ฝั่ง เก็บในฤดูแล้งและฤดูฝน ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๙ – ปัจจุบัน วิเคราะห์ปริมาณกัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ แล้วเสร็จ จำนวน ๓๓๒ ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ แสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ ๒ และรูปที่ ๑

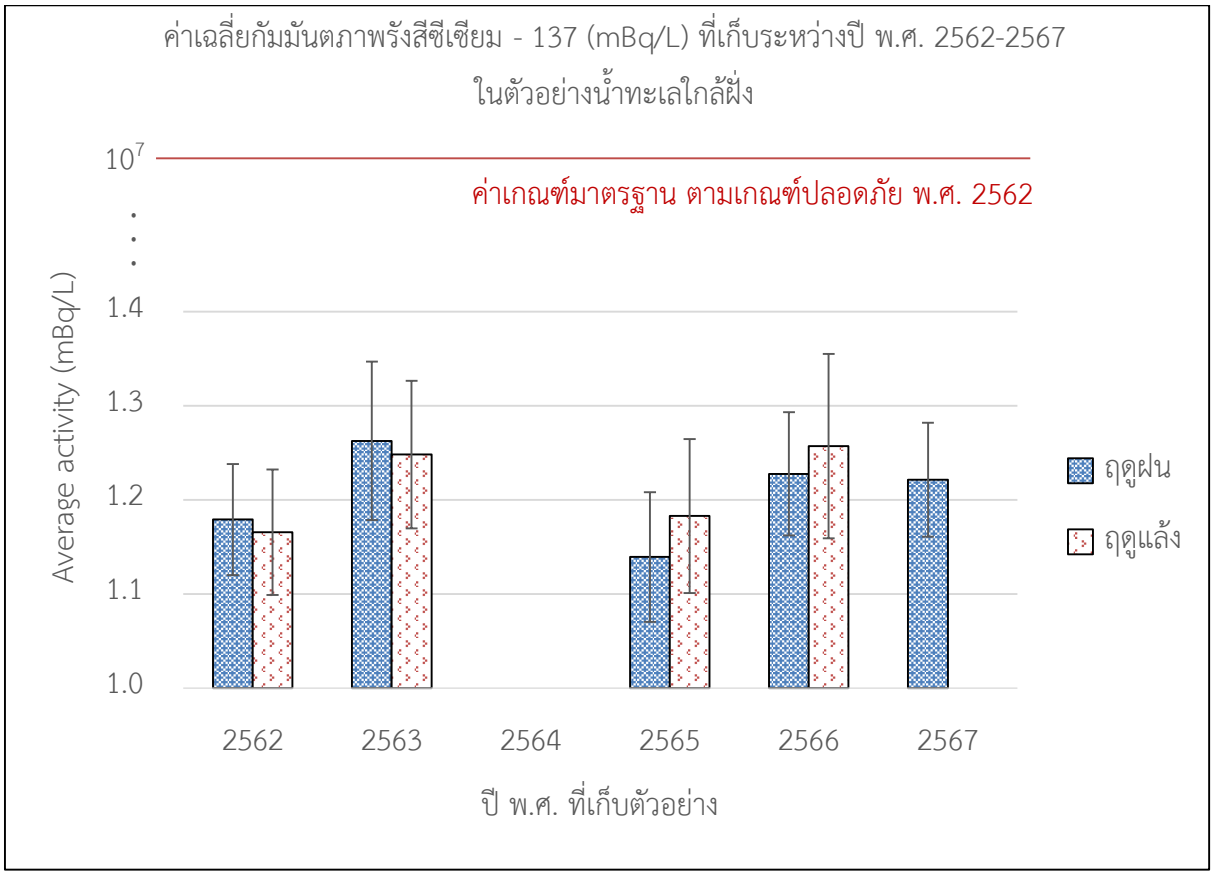
ตารางที่ ๒ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลใกล้ฝั่ง พ.ศ. ๒๕๖๒-๒๕๖๗

ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสี (mBq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/L)	ความแตกต่างทางสถิติ
2562	ฤดูฝน	23	< 1.20 - < 1.40	1.18 ± 0.06	1.17 ± 0.06	c
	ฤดูแล้ง	26	< 1.13 - < 1.42	1.17 ± 0.07		
2563	ฤดูฝน	29	< 1.27 - < 1.68	1.26 ± 0.08	1.26 ± 0.08	a
	ฤดูแล้ง	25	< 1.27 - < 1.68	1.25 ± 0.08		
2564	ฤดูฝน	อยู่ระหว่างวิเคราะห์			-	-
	ฤดูแล้ง	งดเก็บตัวอย่าง เนื่องจาก covid-19				
2565	ฤดูฝน	28	< 1.10 - < 1.40	1.14 ± 0.07	1.16 ± 0.08	c
	ฤดูแล้ง	31	< 1.05 - < 1.49	1.18 ± 0.08		
2566	ฤดูฝน	31	< 1.20 - < 1.51	1.23 ± 0.07	1.24 ± 0.08	ab
	ฤดูแล้ง	31	< 1.27 - < 1.89	1.26 ± 0.10		
2567	ฤดูฝน	30	< 1.25 - < 1.48	1.22 ± 0.06	1.22 ± 0.06	b
	ฤดูแล้ง	อยู่ระหว่างวิเคราะห์				

หมายเหตุ ๑. เกณฑ์ปลอดภัยสำหรับวัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุกัมมันตรังสีหรือวัสดุนิวเคลียร์ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซที่มีปริมาณไม่เกิน ๓ ตัน ตามประกาศคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เรื่อง เกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. ๒๕๖๒ กำหนดให้ ซีเซียม ๑๓๗ มีค่ากัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณ ไม่เกิน ๑๐ Bq/g หรือเท่ากับ ๑.๐๒๕ x ๑๐^{๗} mBq/L (เมื่อคำนวณที่ความหนาแน่นของน้ำทะเล = ๑.๐๒๕ g/ml)

๒. ข้อมูลที่ <MDC ใช้ค่าที่ร้อยละ ๙๐ ของค่า MDC ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล

รูปที่ ๑ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ (mBq/L) ระหว่างปี ๒๕๖๒-๒๕๖๗ ในตัวอย่างน้ำทะเลใกล้ฝั่ง



จากข้อมูลปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลใกล้ฝั่ง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๒ – ๒๕๖๗ เก็บตัวอย่างครอบคลุมบริเวณพื้นที่อ่าวไทยและอันดามันรวม ๒๐ จังหวัด พบว่า ปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลใกล้ฝั่งมีค่าต่ำมากและอยู่ในระดับปกติ ค่าเฉลี่ยในแต่ละปีมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดเพียงร้อยละ ๗.๔๘ ซึ่งเกิดจากปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องขณะเก็บตัวอย่าง

๓.๒ ซีเซียม ๑๓๗ (Cs-137) ในตัวอย่างน้ำทะเลไกลฝั่ง

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ ในตัวอย่างน้ำทะเลไกลฝั่ง เก็บโดยกรมประมง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๐ ถึง ๒๕๖๗ รวมจำนวน ๒๙๘ ตัวอย่าง โดยแสดงผลการวิเคราะห์ระหว่างปี ๒๕๖๔- ๒๕๖๗ จำนวน ๑๔๕ ตัวอย่าง ตามตารางที่ ๓ และรูปที่ ๒

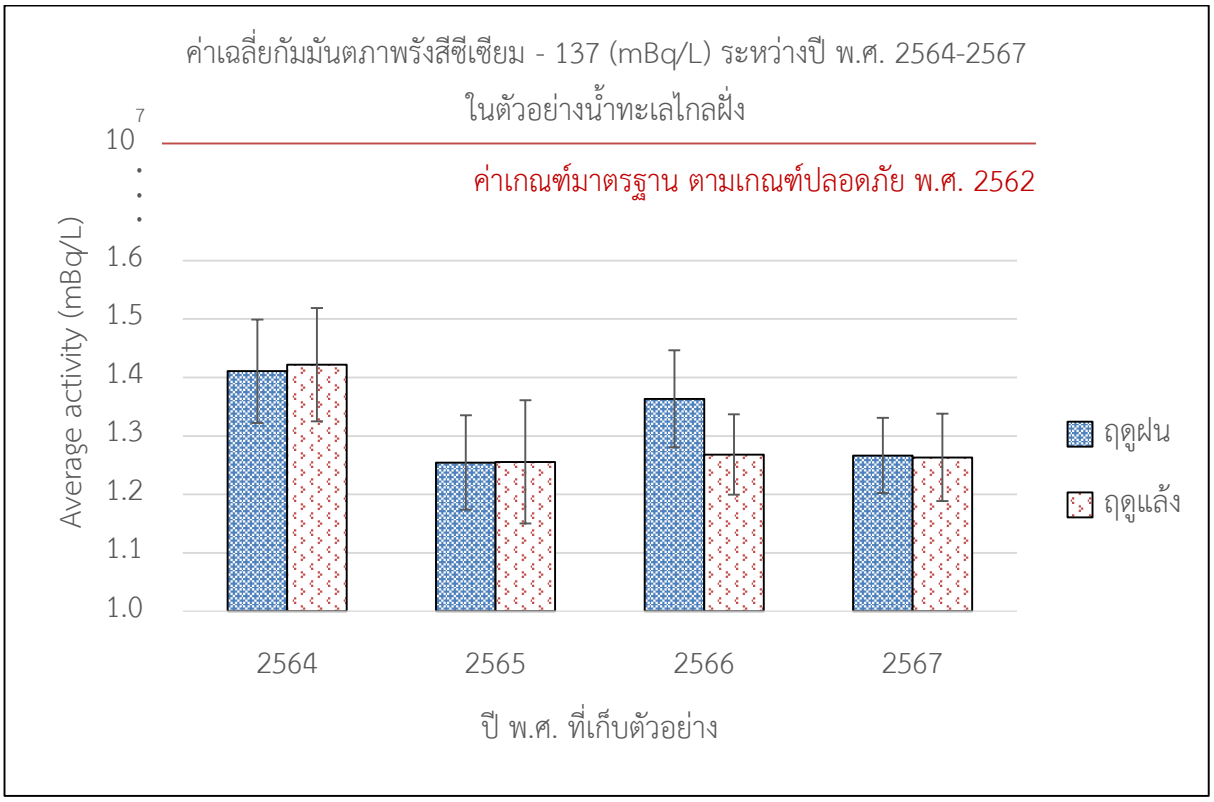
จากข้อมูลปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลไกลฝั่ง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๔ – ๒๕๖๗ พบว่า เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ในน้ำทะเลใกล้ฝั่ง ปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลไกลฝั่งมีค่าต่ำมาก ทำให้ค่าที่ได้ในแต่ละปีและฤดูกาลมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดเพียงร้อยละ ๑๑.๓๗ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องขณะเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยของปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลไกลฝั่ง ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๕ และ ปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการปล่อยน้ำปนเปื้อนของประเทศญี่ปุ่น ที่เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ไม่ทำให้ปริมาณซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลไกลฝั่ง เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

ตารางที่ ๓ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ ในน้ำทะเลไกลฝั่ง เก็บโดยกรมประมงในปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๖๗

ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสี (mBq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/L)	ความแตกต่างทางสถิติ
2564	ฤดูฝน	19	<1.37 - <1.72	1.41 ± 0.09	1.42 ± 0.08	a
	ฤดูแล้ง	16	<1.46 - <1.72	1.42 ± 0.10		
2565	ฤดูฝน	17	<1.24 - <1.58	1.26 ± 0.08	1.26 ± 0.10	c
	ฤดูแล้ง	21	<1.15 - <1.60	1.26 ± 0.11		
2566	ฤดูฝน	15	< 1.33 - < 1.71	1.36 ± 0.08	1.31 ± 0.09	b
	ฤดูแล้ง	21	< 1.28 - < 1.55	1.27 ± 0.069		
2567	ฤดูฝน	14	< 1.32 - < 1.52	1.27 ± 0.06	1.27 ± 0.07	c
	ฤดูแล้ง	22	< 1.27 - < 1.55	1.26 ± 0.08		

หมายเหตุ เกณฑ์ปลอดภัยสำหรับวัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุกัมมันตรังสีหรือวัสดุนิวเคลียร์ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซที่มีปริมาณไม่เกิน ๓ ตัน ตามประกาศคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เรื่อง เกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. ๒๕๖๒ กำหนดให้ ซีเซียม ๑๓๗ มีค่ากัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณ ไม่เกิน ๑๐ Bq/g หรือเท่ากับ ๑.๐๒๕ x ๑๐^{๗} mBq/L (เมื่อคำนวณที่ความหนาแน่นของน้ำทะเล = ๑.๐๒๕ g/ml)

รูปที่ ๒ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีซีเซียม - ๑๓๗ (mBq/L) ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๖๗ ในตัวอย่างน้ำทะเลไกลฝั่ง



๓.๓ ทริเทียม (H-3) ในตัวอย่างน้ำทะเล

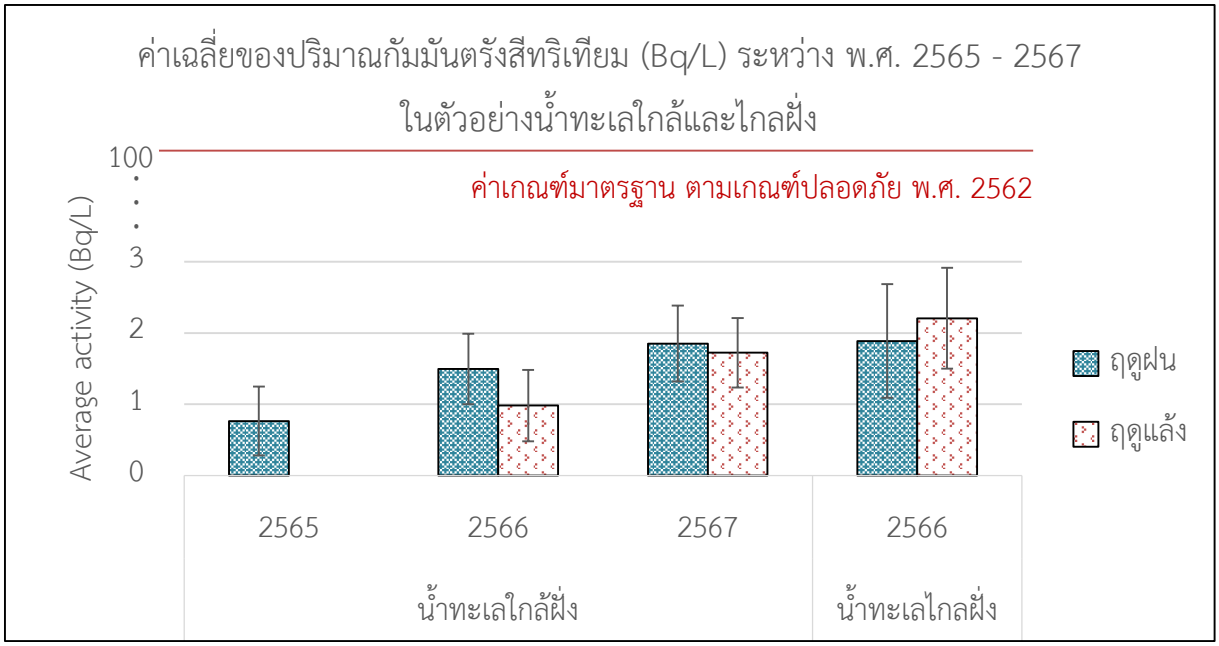
ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของทริเทียมในน้ำทะเลใกล้ฝั่งที่เก็บระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๖ - ๒๕๖๗ และตัวอย่างน้ำทะเลไกลฝั่ง ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ รวมจำนวน ๑๕๗ ตัวอย่าง สรุปข้อมูลได้ดังตารางที่ ๔ และรูปที่ ๓

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของทริเทียมในน้ำทะเล ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ระยะจากฝั่ง	ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวน	กัมมันตภาพรังสี (Bq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (Bq/L)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (Bq/L)	ความแตกต่างทางสถิติ
ใกล้ฝั่ง	2565	ฤดูฝน	28	< 0.04 – 1.83	0.76 ± 0.48	0.76 ± 0.48	b
	2566	ฤดูแล้ง	31	0.11 - 1.82	0.98 ± 0.50	1.24 ± 0.56	a
		ฤดูฝน	31	< 0.62 - 2.56	1.49 ± 0.49		
	2567	ฤดูแล้ง	30	0.85 - 2.64	1.72 ± 0.49	1.79 ± 0.51	a
		ฤดูฝน	30	0.98 - 3.17	1.85 ± 0.53		
ไกลฝั่ง	2566	ฤดูแล้ง	21	0.91 – 3.80	2.21 ± 0.71	2.08 ± 0.75	a
		ฤดูฝน	14	< 0.84 – 3.21	1.89 ± 0.80		

หมายเหตุ เกณฑ์ปลอดภัยสำหรับวัสดุที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัสดุกัมมันตรังสีหรือวัสดุนิวเคลียร์ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซที่มีปริมาณไม่เกิน ๓ ตัน ตามประกาศคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ เรื่อง เกณฑ์ปลอดภัย พ.ศ. ๒๕๖๒ กำหนดให้ ทริเทียม ๓ มีค่ากัมมันตภาพต่อปริมาณ ไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๒} mBq/g หรือเท่ากับ ๑๐๒.๕ Bq/L (เมื่อคำนวณที่ความหนาแน่นของน้ำทะเล = ๑.๐๒๕ g/ml)

รูปที่ ๓ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีทริเทียมในน้ำทะเลใกล้และไกลฝั่ง (Bq/L) ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๖๗



เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าปริมาณกัมมันตภาพรังสีทริเทียม ในน้ำทะเลใกล้ฝั่ง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๖๗ มีค่าเฉลี่ย 1.37 ± 0.65 Bq/L ต่ำกว่าปริมาณกัมมันตภาพรังสีทริเทียมในน้ำทะเลไกลฝั่ง ในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ที่มีค่าเฉลี่ย 2.08 ± 0.75 Bq/L แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่เก็บในฤดูแล้งกับฤดู (แสดงตามตารางที่ ๔ และรูปที่ ๓)

๓.๔ นิวไคลด์รังสีที่ให้รังสีแกมมา (Gamma Emitters) ในตัวอย่างอาหารทะเล

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของนิวไคลด์รังสีที่ให้รังสีแกมมา ในอาหารทะเล ที่เก็บโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นดังตารางที่ ๕ – ๘ และรูปที่ ๔ - ๖

ตารางที่ ๕ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของอาหารทะเล เก็บโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฤดูแล้ง ปีพ.ศ. ๒๕๖๖

ลำดับ	วันที่เก็บตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง	จังหวัด	Ra-226 (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Bi-214 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
1	3 มีนาคม 2566	หอยแมลงภู่	ชลบุรี	<3.01	<0.55	<0.44	<0.14	<0.47	22.36
2	3 มีนาคม 2566	หอยนางรม	ชลบุรี	<2.09	<0.36	<0.30	<0.11	<0.33	21.88
3	24 กุมภาพันธ์ 2566	หอยแมลงภู่	สมุทรสงคราม	<2.19	<0.41	<0.31	<0.10	<0.35	21.37
4	24 กุมภาพันธ์ 2566	หอยแครง	สมุทรสงคราม	<2.61	<0.47	<0.35	<0.12	<0.44	19.01
5	7 มีนาคม 2566	หอยแมลงภู่	สุราษฎร์ธานี	<2.83	<0.49	<0.37	<0.13	<0.50	20.06
6	27 กุมภาพันธ์ 2566	หอยแมลงภู่	ระนอง	<2.36	<0.44	<0.31	<0.11	<0.39	30.03

ตารางที่ ๖ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของอาหารทะเล เก็บโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฤดูฝน ปี พ.ศ. ๒๕๖๖

ลำดับ	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	จังหวัด	Ra-226 (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Bi-214 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
1	23 มิถุนายน 2566	หอยแมลงภู่	ชลบุรี	<3.17	<0.57	<0.36	<0.17	<0.51	24.07
2	23 มิถุนายน 2566	หอยนางรม	ชลบุรี	<2.23	<0.38	<0.24	<0.10	<0.37	18.12
3	23 มิถุนายน 2566	หอยแมลงภู่	สมุทรสงคราม	<3.14	<0.39	<0.36	<0.16	<0.53	27.74
4	23 มิถุนายน 2566	หอยแครง	สมุทรสงคราม	<2.75	<0.37	<0.30	<0.13	<0.45	14.68
5	20 กันยายน 2566	หอยแมลงภู่	สุราษฎร์ธานี	<3.16	<0.41	<0.36	<0.16	<0.53	36.35
6	20 กันยายน 2566	หอยแมลงภู่	ระนอง	<3.28	<0.39	<0.36	<0.17	<0.52	38.47

ตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของอาหารทะเล เก็บโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. ๒๕๖๗

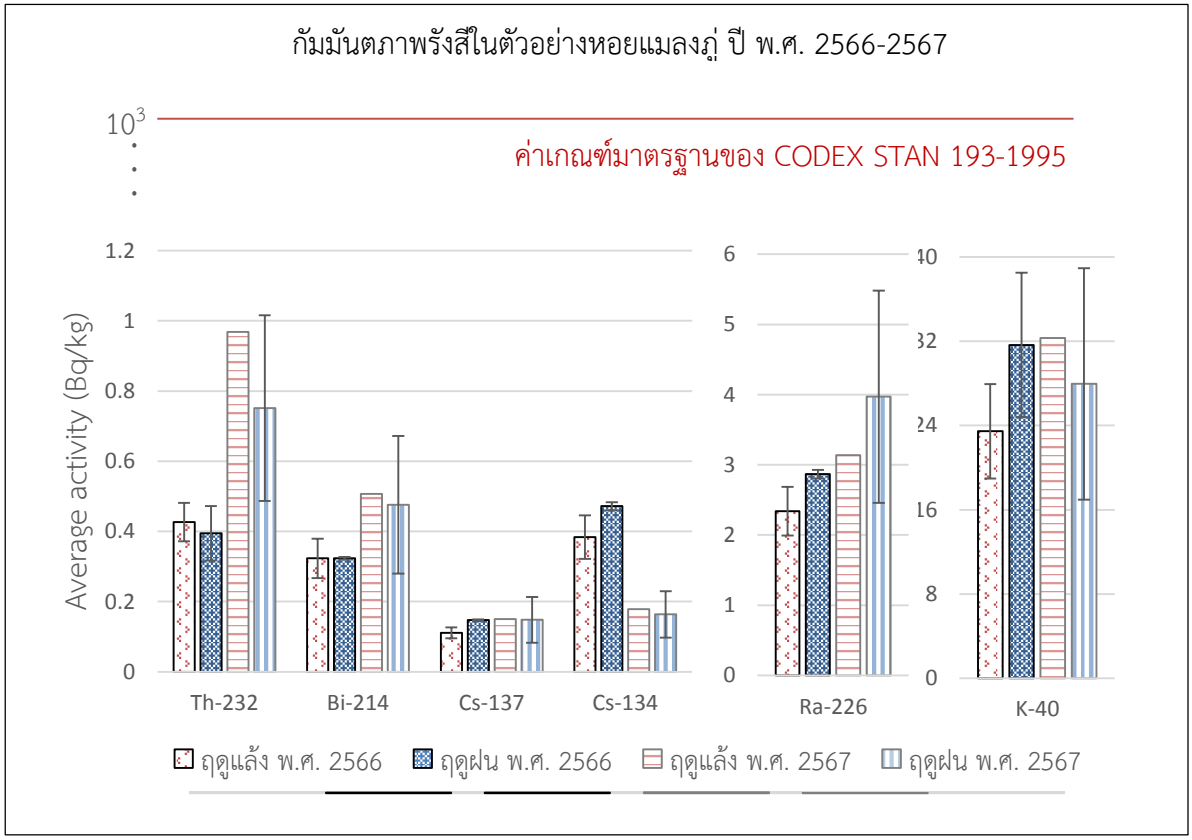
ลำดับ	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	จังหวัด	Ra-226 (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Bi-214 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
1	1 มีนาคม 2567	หอยแมลงภู่	ชลบุรี	<3.49	0.97	<0.56	<0.17	<0.20	32.31
2	1 มีนาคม 2567	หอยนางรม	ชลบุรี	<2.86	<0.51	<0.45	<0.13	<0.15	23.77

ตารางที่ ๘ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของอาหารทะเล เก็บโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในฤดูฝน ปี พ.ศ. ๒๕๖๗

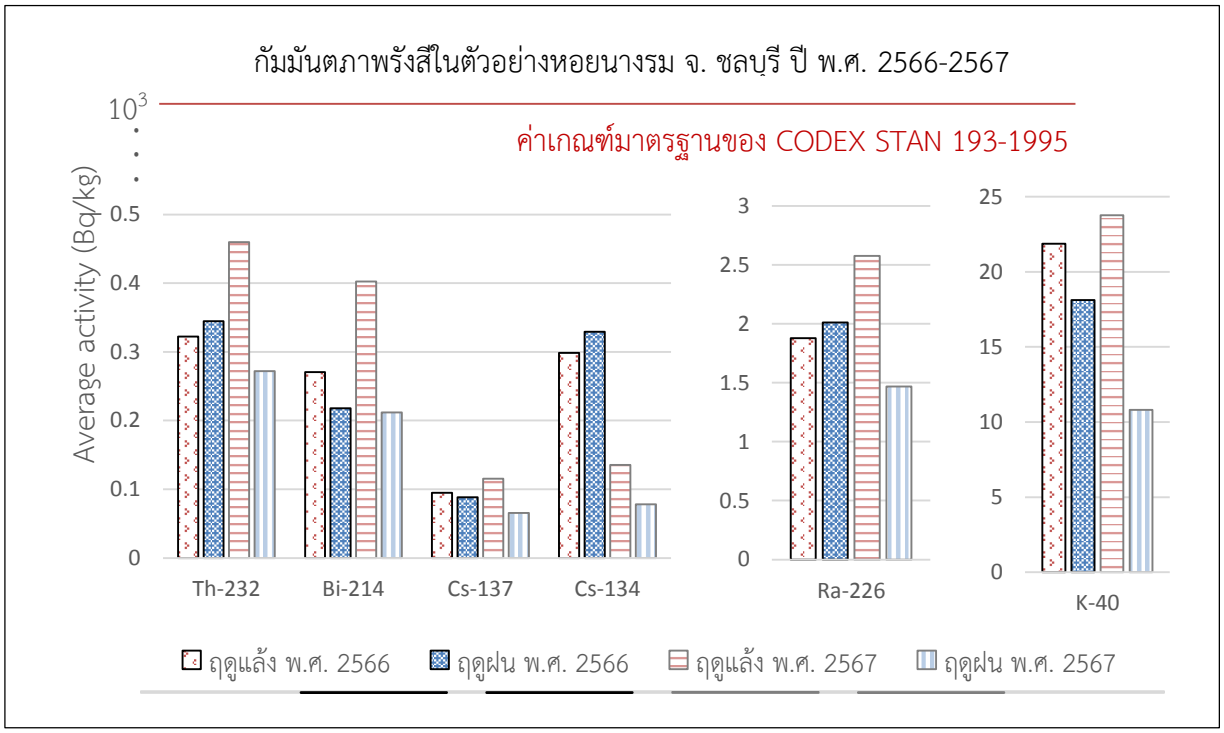
ลำดับ	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	จังหวัด	Ra-226 (Bq/kg)	Th-232 (Bq/kg)	Bi-214 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
1	17 สิงหาคม 2567	หอยแมลงภู่	ชลบุรี	<3.49	<0.69	<0.56	<0.19	<0.19	36.73
2	17 สิงหาคม 2567	หอยนางรม	ชลบุรี	<1.63	<0.30	<0.24	<0.07	<0.09	10.82
3	24 มิถุนายน 2567	หอยแมลงภู่	สมุทรสงคราม	<2.56	<0.50	<0.40	<0.11	<0.14	17.52
4	24 มิถุนายน 2567	หอยแมลงภู่	สุราษฎร์ธานี	<6.20	<1.19	<0.34	<0.10	<0.12	19.41
5	24 มิถุนายน 2567	หอยแมลงภู่	ระนอง	<5.40	<1.00	<0.82	<0.26	<0.28	38.14

หมายเหตุ ๑. ปริมาณกัมมันตภาพรังสีในอาหารตาม CODEX STAN 193-1995 กำหนดให้ Cs-134 และ Cs-137 มีค่าไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๓} Bq/kg

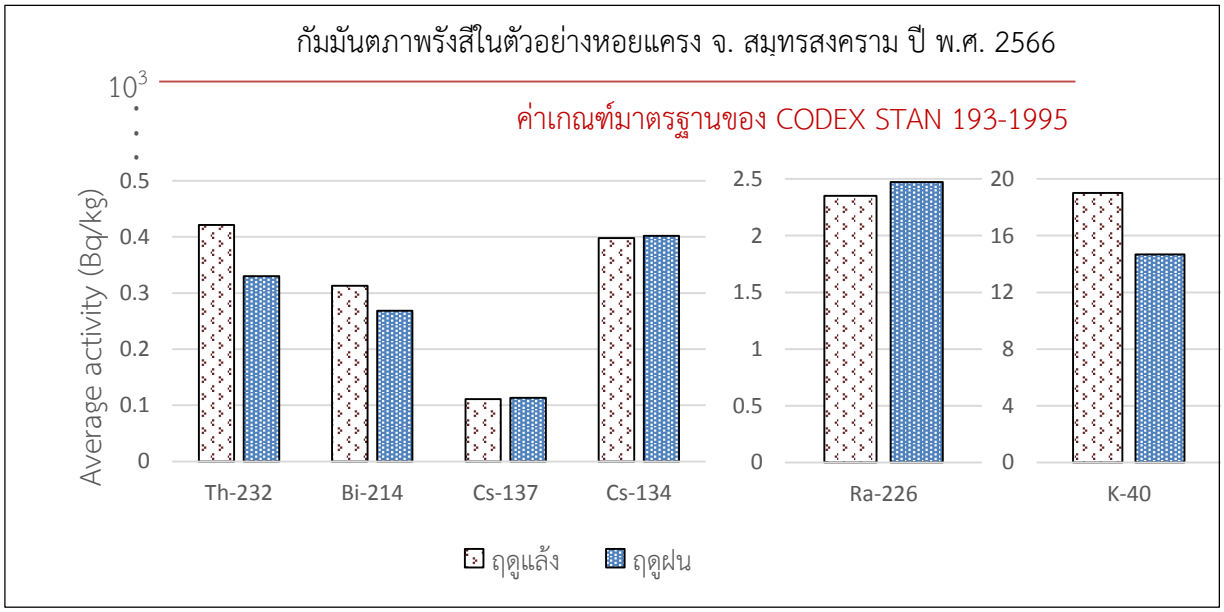
รูปที่ ๔ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างหอยแมลงภู่ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๖๗ ค่ากัมมันตภาพรังสีของเรเดียม ๒๒๖, ทอเรียม ๒๓๒, บิสมัส ๒๑๔, ซีเซียม ๑๓๗ และซีเซียม ๑๓๔ เป็นค่าร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)



รูปที่ ๕ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างหอยนางรม ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๖๗ ค่ากัมมันตภาพรังสีของเรเดียม ๒๒๖, ทอเรียม ๒๓๒, บิสมัส ๒๑๔, ซีเซียม ๑๓๗ และซีเซียม ๑๓๔ เป็นค่าร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)



รูปที่ ๖ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างหอยแครง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ค่ากัมมันตภาพรังสีของเรเดียม ๒๒๖,ทอเรียม ๒๓๒, บิสมัส ๒๑๔, ซีเซียม ๑๓๗ และซีเซียม ๑๓๔ เป็นค่าร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)

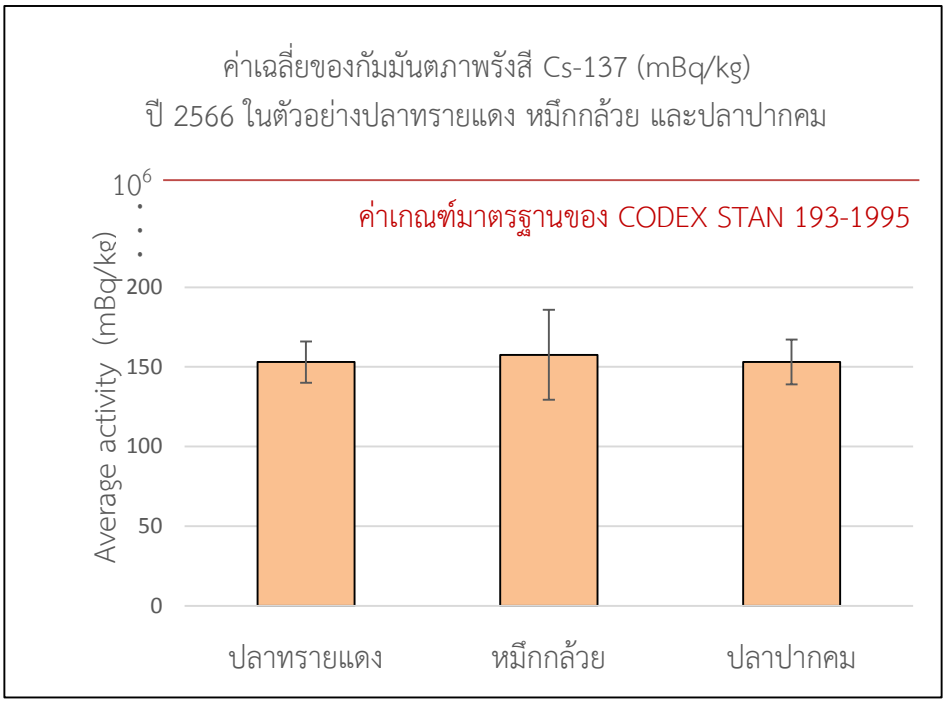


จากข้อมูลปริมาณกัมมันตภาพรังสีของ Ra-226, Th-232, Bi-214, Cs-137, Cs-134 และ K-40 ในตัวอย่างอาหารทะเล ๓ ชนิด คือ หอยแมลงภู่ หอยนางรม และหอยแครง พบว่า ปริมาณกัมมันตภาพรังสีที่วัดได้มีค่าต่ำกว่า MDC ยกเว้น K-40 ซึ่งพบได้มากตามธรรมชาติ โดยไม่พบความแตกต่างของปริมาณกัมมันตภาพรังสีแต่ละชนิดในแต่ละจังหวัด และแต่ละชนิดตัวอย่าง

๓.๖ ซีเซียม ๑๓๗ (Cs-137) ในตัวอย่างอาหารทะเล

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของซีเซียม ๑๓๗ ในตัวอย่างปลาทรายแดง (*Nemipterus bipunctatus*) หมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) และปลาปากคม *(Saurida elongata)* ที่เก็บโดยกรมประมง ในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นดังรูปที่ ๗

รูปที่ ๗ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในตัวอย่างปลาทรายแดง (Nemipterus bipunctatus) หมึกกล้วย (Loligo duvauceli) และปลาปากคม (Saurida elongata) เป็นค่าร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC) เก็บโดยกรมประมงในปี พ.ศ. ๒๕๖๖



หมายเหตุ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีในอาหารตาม CODEX STAN 193-1995 กำหนดให้ Cs-134 และ Cs-137 มีค่าไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๓} Bq/kg

ปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม ๑๓๗ ในตัวอย่างปลาทรายแดง หมึกกล้วย และปลาปากคม ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ มีค่าต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ระบบสามารถวัดได้ โดยปลาทรายแดงมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม อยู่ระหว่าง <156 - <190 ค่าเฉลี่ย 90% ของค่าต่ำสุดที่ระบบสามารถวัดได้ เท่ากับ 153.00 ± 13.03 mBq/kg หมึกกล้วยมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม อยู่ระหว่าง <137 - <237 ค่าเฉลี่ย 90% ของค่าต่ำสุดที่ระบบสามารถวัดได้ เท่ากับ 157.59 ± 28.17 mBq/kg และปลาปากคมมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีซีเซียม อยู่ระหว่าง <145 - <195 ค่าเฉลี่ย 90% ของค่าต่ำสุดที่ระบบสามารถวัดได้ เท่ากับ 153.00 ± 14.08 mBq/kg

๓.๗ สทรอนเชียม ๙๐ (Sr-90) ในตัวอย่างอาหารทะเล

เก็บข้อมูลปริมาณกัมมันตภาพรังสีของสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างอาหารทะเล ได้แก่ ปลาทรายแดง (*Nemipterus bipunctatus*) หมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) และปลาปากคม *(Saurida elongata)* ที่เก็บโดยกรมประมง ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ วิเคราะห์เสร็จสิ้นแล้วรวม ๑๒๙ ตัวอย่าง โดยมีผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของสทรอนเชียม ๙๐ เป็นดังตารางที่ ๙ – ๑๑ และรูปที่ ๘ – ๑๑

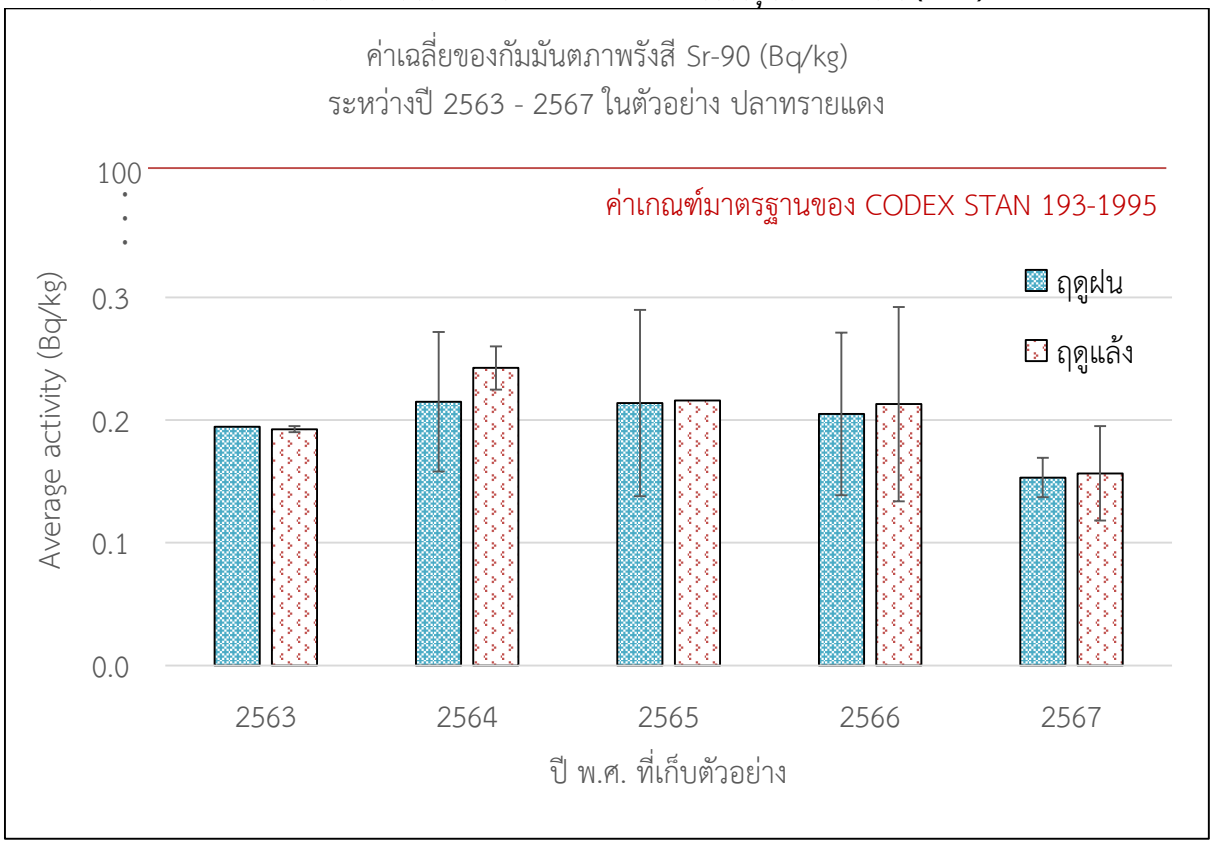
ตารางที่ ๙ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างปลาทรายแดง (Nemipterus bipunctatus, N. hexodon) เก็บโดยกรมประมงในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗

ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสี (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	ความแตกต่างทางสถิติ
2563	ฤดูฝน	1	< 216.1	194.5	193.2 ± 2.1	ab
	ฤดูแล้ง	2	< 212.0 - < 215.9	192.5 ± 2.5		
2564	ฤดูฝน	5	< 181.8 - 304.6	214.8 ± 56.9	229.9 ± 40.7	a
	ฤดูแล้ง	6	< 238.7 - 259.8	242.5 ± 17.6		
2565	ฤดูฝน	5	< 144.5 - 295.2	213.8 ± 75.9	214.1 ± 67.9	a
	ฤดูแล้ง	1	< 239.9	215.9		
2566	ฤดูฝน	11	< 122.6 - < 309.2	205.0 ± 66.3	209.0 ± 71.4	ab
	ฤดูแล้ง	11	< 141.0 - 402.1	213.0 ± 79.2		
2567	ฤดูฝน	5	< 140.6 - < 192.8	153.2 ± 16	155.7 ± 33.8	b
	ฤดูแล้ง	17	< 128.5 - < 295.3	156.6 ± 38.5		

หมายเหตุ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีในอาหารตาม CODEX STAN 193-1995 กำหนดให้ Sr-90 มีค่าไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๒} Bq/kg หรือเท่ากับ ๑ x ๑๐^{๕} mBq/kg

ปริมาณกัมมันตภาพรังสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างปลาทรายแดง หมึกกล้วย และปลาปากคม ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ มีค่าต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ระบบสามารถวัดได้

รูปที่ ๘ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ (Bq/kg) ในตัวอย่างปลาทรายแดง ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ เป็นค่ากัมมันตภาพรังสีหรือร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)

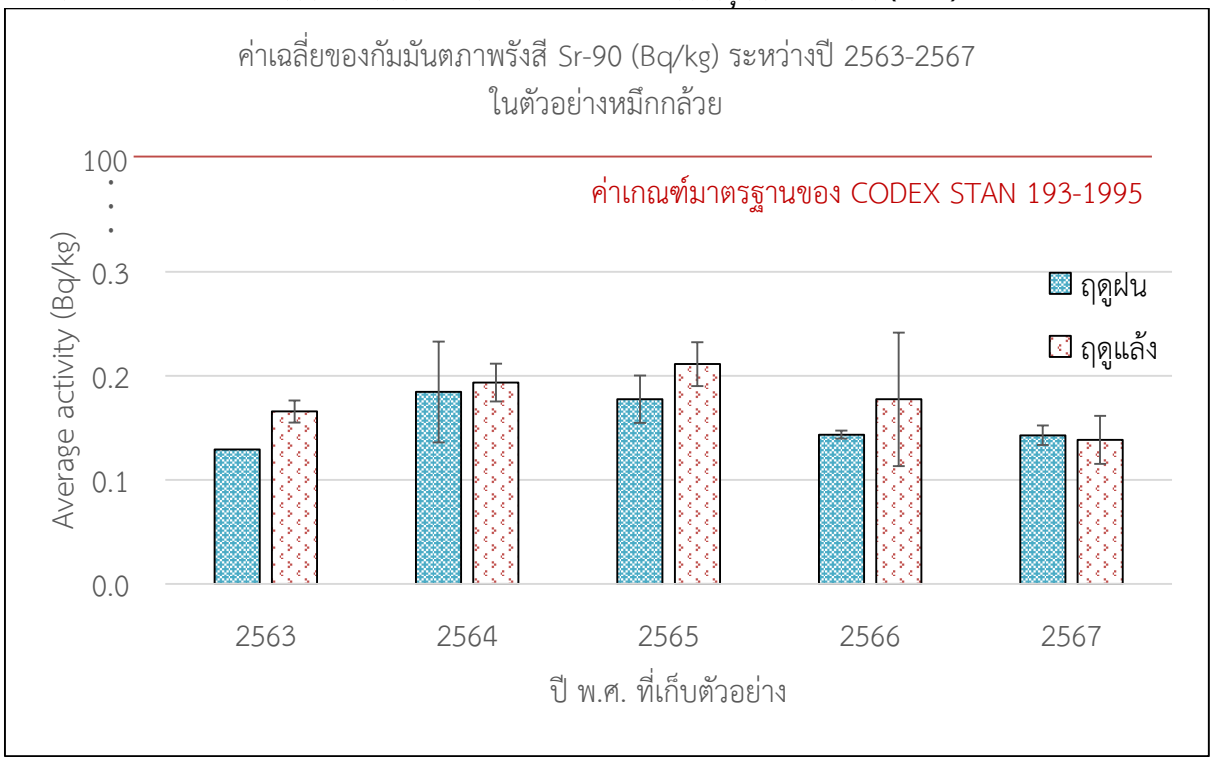


ตารางที่ ๑๐ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างหมึกกล้วยที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗

ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสี (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	ความแตกต่างทางสถิติ
2563	ฤดูฝน	1	< 143.5	129.3	156.6 ± 20.2	bc
	ฤดูแล้ง	3	< 171.3 ± < 194.1	165.8 ± 10.5		
2564	ฤดูฝน	4	< 163.3 ± 251.3	184.5 ± 48.3	189.9 ± 31.3	ab
	ฤดูแล้ง	6	< 189.0 ± 215.0	193.6 ± 18.1		
2565	ฤดูฝน	2	< 179.5 ± < 215.2	177.6 ± 22.7	197.9 ± 26.3	a
	ฤดูแล้ง	3	< 210.2 ± < 256.7	211.3 ± 21.0		
2566	ฤดูฝน	2	< 156.4 ± < 162.6	143.6 ± 4.0	172.6 ± 60.3	abc
	ฤดูแล้ง	12	< 123.8 ± 330.4	177.5 ± 64.2		
2567	ฤดูฝน	7	< 148.5 ± < 178.9	142.9 ± 9.4	140.0 ± 19.0	C
	ฤดูแล้ง	12	< 115.0 ± 190.7	138.4 ± 23.1		

หมายเหตุ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีในอาหารตาม CODEX STAN 193-1995 กำหนดให้ Sr-90 มีค่าไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๒} Bq/kg หรือเท่ากับ ๑ x ๑๐^{๕} mBq/kg

รูปที่ ๙ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ (Bq/kg) ในตัวอย่างหมึกกล้วย ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ เป็นค่ากัมมันตภาพรังสีหรือร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)

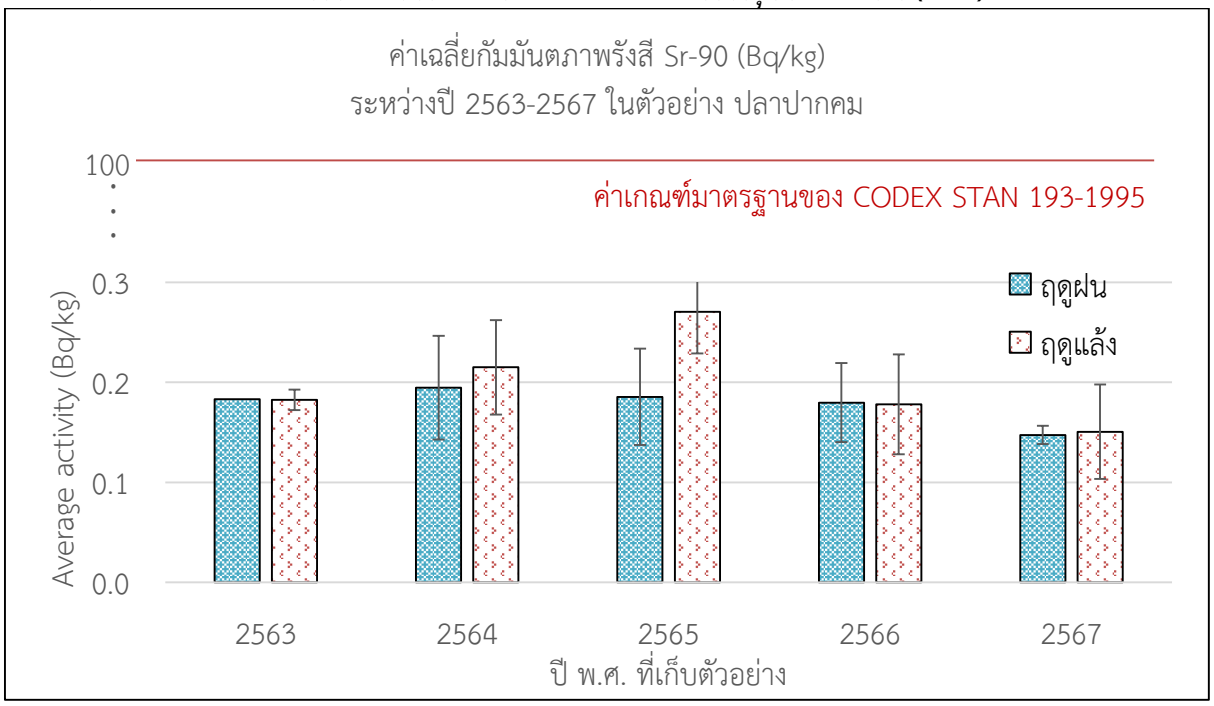


ตารางที่ ๑๑ ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างปลาปากคมที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗

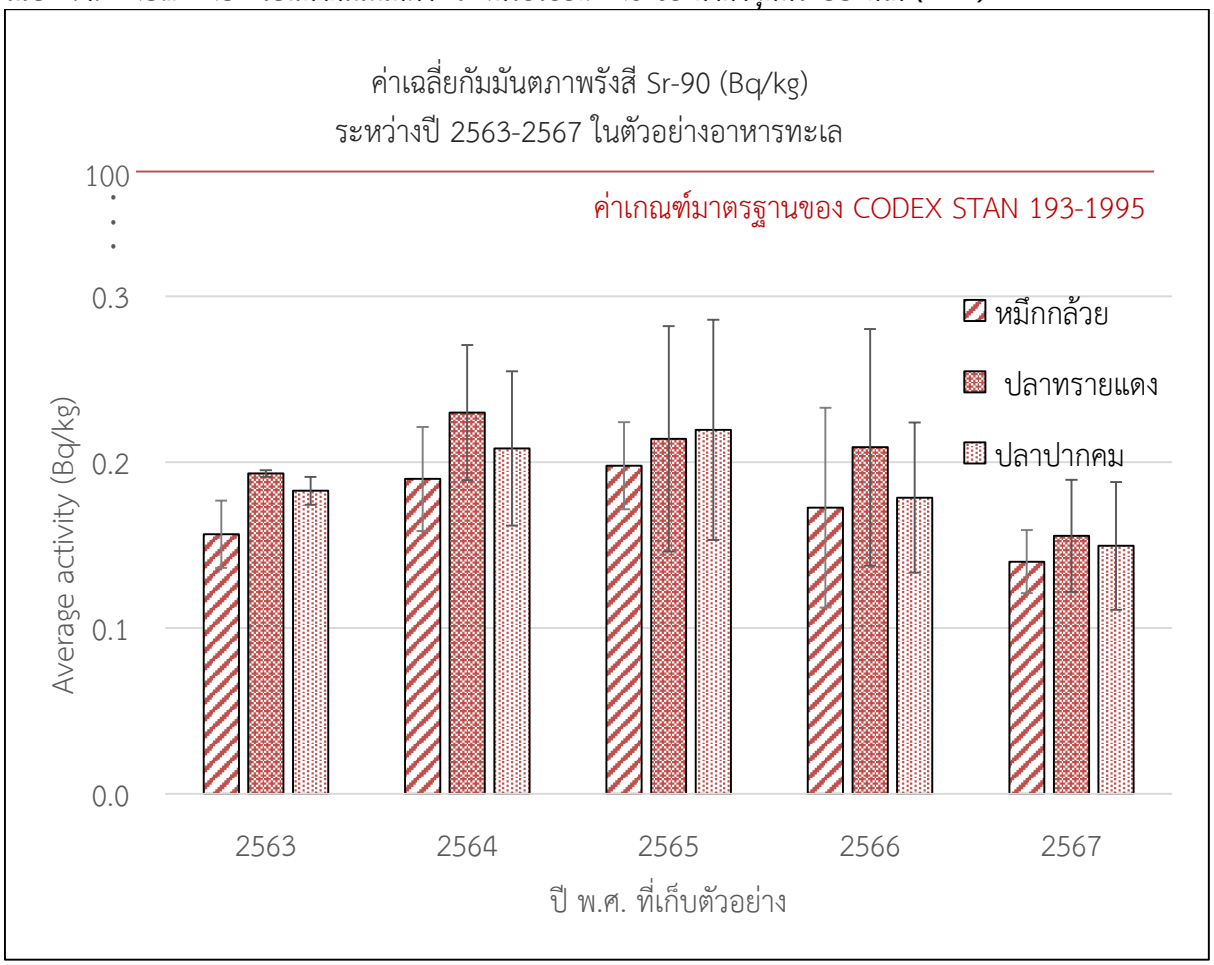
ปี พ.ศ.	ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสี (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	กัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mBq/kg)	ความแตกต่างทางสถิติ
2563	ฤดูฝน	1	183.1	183.1	182.8 ± 8.4	ab
	ฤดูแล้ง	3	< 190.0 ± < 211.3	182.6 ± 10.2		
2564	ฤดูฝน	3	< 161.9 ± 249.0	194.7 ± 51.8	208.4 ± 46.6	a
	ฤดูแล้ง	6	< 174.9 ± 285.2	215.2 ± 47.2		
2565	ฤดูฝน	6	< 147.6 ± 287.9	185.5 ± 48.2	219.6 ± 66.4	a
	ฤดูแล้ง	4	< 217.4 ± 310.8	270.7 ± 41.9		
2566	ฤดูฝน	8	< 156.2 ± < 275.9	179.8 ± 39.5	178.6 ± 45.2	ab
	ฤดูแล้ง	13	< 133.3 ± < 303.2	177.9 ± 50.0		
2567	ฤดูฝน	7	134.4 ± < 177.8	147.4 ± 9.2	149.6 ± 38.5	b
	ฤดูแล้ง	14	< 122.8 ± 287.0	150.6 ± 47.2		

หมายเหตุ ปริมาณกัมมันตภาพรังสีในอาหารตาม CODEX STAN 193-1995 กำหนดให้ Sr-90 มีค่าไม่เกิน ๑ x ๑๐^{๒} Bq/kg หรือเท่ากับ ๑ x ๑๐^{๕} mBq/kg

รูปที่ ๑๐ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ (Bq/kg) ในตัวอย่างปลาปากคม ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ เป็นค่ากัมมันตภาพรังสีหรือร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)



รูปที่ ๑๑ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกัมมันตภาพรังสีสทรอนเชียม ๙๐ (Bq/kg) ในตัวอย่างอาหารทะเล ที่เก็บในปี พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ เป็นค่ากัมมันตภาพรังสีหรือร้อยละ ๙๐ ของค่าต่ำสุดที่ระบบวัดได้ (MDC)



จากข้อมูลปริมาณกัมมันตภาพรังสีของสทรอนเชียม ๙๐ ในตัวอย่างสิ่งมีชีวิตทางทะเล ๓ ชนิด คือ ปลาทรายแดง (*Nemipterus bipunctatus*) หมึกกล้วย *(Loligo duvauceli)* และปลาปากคม *(Saurida elongata)* ซึ่งเก็บตัวอย่างบริเวณไกลฝั่ง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๓ - ๒๕๖๗ พบว่า ค่ากัมมันตภาพรังสีที่ตรวจวัดได้ในตัวอย่างหมึกกล้วย และปลาทรายแดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝนและฤดูแล้ง

๔. สรุปผล

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างทางทะเลทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการปล่อยน้ำปนเปื้อนของประเทศญี่ปุ่นที่เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ไม่ได้ทำให้ค่ากัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างทางทะเลเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด ทั้งนี้ ค่ากัมมันตภาพรังสีของตัวอย่างทางทะเลทั้งหมดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๖๓ (ฉบับที่ ๔๑๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ที่กำหนดให้อาหารในสภาพพร้อมบริโภคสำหรับผู้ใหญ่ ต้องมีปริมาณซีเซียม - ๑๓๔ ซีเซียม – ๑๓๗ ไม่เกิน ๑,๐๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม และไฮโดรเจน – ๓ ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม และสำหรับทารก (อายุไม่เกิน ๑ ปี) ไฮโดรเจน – ๓ ไม่เกิน ๑,๐๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม และสทรอนเชียม – ๙๐ ไม่เกิน ๑๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม