

การผลิตและควบคุม คุณภาพผลิตภัณฑ์ปรุงรส ที่เสริมไอโอดีน





คู่มือ
การผลิตและควบคุม
คุณภาพผลิตภัณฑ์ปปรุงรส
ที่เสริมไอโอดีน

คู่มือ การผลิตและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่เสริมไอโอดีน

ผู้แต่ง	วิสิฐ จະวะสิต, จันทิมา โพธิ
พิมพ์ครั้งแรก	มกราคม 2559
จำนวน	500 เล่ม
สนับสนุนโดย	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

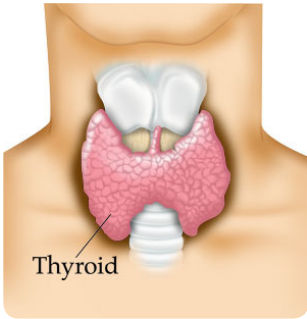
คำชี้แจง

คู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ปรงรสที่เสริมไอโอดีน ได้แก่ น้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร และผลิตภัณฑ์ปรงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วย ความสำคัญของไอโอดีน ผลของการขาดไอโอดีน สภาวะการขาดไอโอดีน กรรมวิธีการผลิตและควบคุมคุณภาพ และตัวอย่างแบบประเมินมาตรฐานสำหรับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ปรงรสที่เสริมไอโอดีน ผู้จัดทำหวังว่าคู่มือเล่มนี้จะทำให้ท่านมีความรู้ความเข้าใจในหลักการและกระบวนการเสริมไอโอดีนที่ถูกต้อง รวมถึงการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนมีคุณภาพเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดต่อไป

ผู้จัดทำ



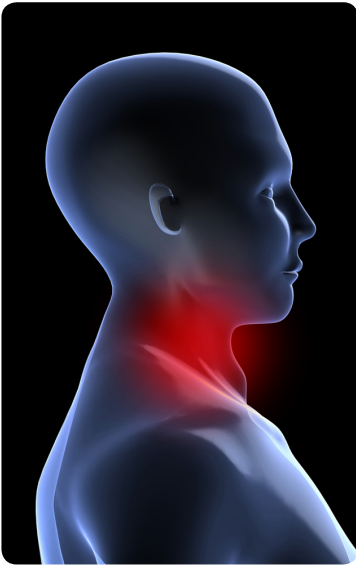
ความสำคัญของไอโอดีน



ไอโอดีนเป็นธาตุในหมู่ 7 (ฮาโลเจน) ของตารางธาตุ มีน้ำหนักอะตอม 126 ดาลตัน มีสัญลักษณ์ทางเคมี คือ "I"

ไอโอดีนเป็นส่วนประกอบในการสร้างไทรอยด์ฮอร์โมน ซึ่งจำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานและเสริมสร้างการเจริญเติบโตตามปกติของสมอง ระบบประสาท และเนื้อเยื่อในร่างกาย โดยปกติร่างกายต้องการไอโอดีนประมาณ 100-150 ไมโครกรัมต่อวันในช่วงตั้งครรภ์ต้องการเพิ่มขึ้นเป็นอย่างน้อย 200 ไมโครกรัม (วรวิฑูมิ, 2548)

ผลของการขาดไอโอดีน



1. **คอพอก (Goiter)** เนื่องจากร่างกายขาดไอโอดีนเป็นเวลานาน ฮอร์โมนไทรอยด์ในร่างกายไม่เพียงพอ ร่างกายจึงพยายามปรับตัวให้ต่อมไทรอยด์มีขนาดใหญ่ขึ้น

2. **ภาวะไทรอยด์ฮอร์โมนต่ำ (Hypothyroidism)** ทำให้กระบวนการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายบกพร่องไป จะมีอาการเหนื่อยง่าย และเชื่องช้า

3. การขาดสารไอโอดีนระดับรุนแรงในหญิงตั้งครรภ์ อาจทำให้แท้ง ทารกตายก่อนคลอดหรือเกิดความพิการแต่กำเนิด รวมทั้งเซลล์สมองของทารกไม่พัฒนาทำให้ทารกมี**ภาวะปัญญาอ่อน หรือ โรคเอื้อ (Cretinism)**

ผลของการขาดไอโอดีน (ต่อ)

ในกรณีที่ภาวะการขาดไอโอดีนไม่รุนแรงมากถึงขนาดทำให้เกิดภาวะปัญญาอ่อน จะมีผลกระทบต่อสติปัญญาของเด็ก โดยพบว่า ระดับสติปัญญา (IQ) ของเด็กนักเรียนที่มารดาขาดไอโอดีนระหว่างตั้งครรภ์จะต่ำกว่าของเด็กนักเรียนที่มารดาได้รับไอโอดีนเพียงพอถึง 10-15 จุด (ประนอม, 2556; Fierro R et al., 1988)



อาการเมื่อได้รับไอโอดีนมากเกินไป



- ไม่ควรได้รับไอโอดีนเกินวันละ 500 ไมโครกรัม
- อาการเบื้องต้นของผู้ที่ได้รับไอโอดีนมากเกินไป จะมีอาการใจสั่น มือสั่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย นอนไม่หลับ เครียด เป็นต้น
- ผู้สูงอายุ และคนที่เป็น โรคคอพอก โรคไทรอยด์เป็นพิษ หากได้รับไอโอดีนมากเกินไปจะทำให้เกิดโรคไทรอยด์เป็นพิษ หรือโรคหัวใจ หรือโรคมะเร็ง หรือ อาจเสียชีวิตได้

(สำนักโภชนาการ, 2554; สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2554)

ความชุกและผลกระทบจากสภาวะการขาดไอโอดีน ในประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2556 พบว่าค่ามัธยฐานของปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะของหญิงตั้งครรภ์เท่ากับ 146.8 ไมโครกรัม/ลิตร และหญิงตั้งครรภ์ ร้อยละ 51.3 มีระดับไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (150 ไมโครกรัม/ลิตร) (สำนักโภชนาการ, 2557)

ปี พ.ศ. 2557 ในการเฝ้าระวังคุณภาพและการครอบคลุมของเกลือเสริมไอโอดีน พบว่าคุณภาพ ณ สถานที่จำหน่ายร้อยละ 72.6 ของเกลือเสริมไอโอดีนมีอัตราส่วน 20 – 40 ppm ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และความครอบคลุมร้อยละ 83.5 ซึ่งยังต่ำกว่าเป้าหมายที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 90.0 (แสงโสม สีนะวัฒน์, 2558)

จากการศึกษาของกรมสุขภาพจิต ในปี 2554 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเชาวน์ปัญญาหรือ IQ (INTELLIGENCE QUOTIENT) ของเด็กนักเรียนไทยเท่ากับ 98.6 ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางของมาตรฐานสากล (IQ = 100) และพบว่าร้อยละ 49 ของเด็กนักเรียนไทยมีระดับ IQ ต่ำกว่า 100 (อภิชัย และคณะ, 2555)

ทำอย่างไรให้ประชาชนเข้าถึงไอโอดีน

ในปี พ.ศ. 2554 กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดนโยบายเกลือเสริมไอโอดีนถ้วนหน้า เพื่อแก้ไขปัญหาโรคขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จึงได้มีการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาโรคขาดสารไอโอดีนอย่างยั่งยืน โดยออกกฎหมาย 4 ฉบับ กำหนดให้เสริมเกลือไอโอดีนในผลิตภัณฑ์เกลือบริโภค น้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร และผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ซึ่งไอโอดีนที่ใช้เสริมลงในเกลือบริโภค น้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง อยู่ในรูปของสารโปแตสเซียมไอโอเดต (KIO_3) เนื่องจากมีความคงตัวสูงกว่าสารที่ให้ไอโอดีนอื่นๆ ทำให้มีการสูญเสียของไอโอดีนที่เสริมในผลิตภัณฑ์ระหว่างการขนส่ง และเก็บรักษาน้อยกว่า

สารโปแตสเซียมไอโอเดตมีน้ำหนักโมเลกุล 214 ดาลตัน ซึ่งสารโปแตสเซียมไอโอเดต 1 กรัม จะให้ไอโอดีน 0.6 กรัม



เหตุผลในการเสริมไอโอดีนโดยตรงในน้ำปลา น้ำเกลือ ปรุงรส ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีน ของถั่วเหลือง



1. ผู้บริโภคส่วนหนึ่งใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ในการปรุงอาหารแทนเกลือ
2. การใช้เกลือเสริมไอโอดีนในการผลิตผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีต้นทุนสูงกว่าการผลิตโดยใช้เกลือที่ไม่เสริมไอโอดีน
3. เกลือเสริมไอโอดีน (มักเป็นเกลือคุณภาพต่ำ ความเข้มข้นสูง) มีโอกาสสูญเสียไอโอดีนในระหว่างการเก็บรักษาเกลือเพื่อรอใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ (บางครั้งนานถึง 1 ปี)

การเสริมไอโอดีนในผลิตภัณฑ์ที่พร้อมจำหน่าย
จึงมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก

ปริมาณไอโอดีนที่กฎหมายกำหนดในผลิตภัณฑ์

กฎหมายกำหนดให้มีปริมาณไอโอดีน 2 – 3 มิลลิกรัม กรัม ต่อ 1 ลิตรของน้ำปลาน้ำเกลือปรุงอาหาร ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำเกลือปรุงอาหาร, 2553 และ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำปลา (ฉบับที่ 2), 2553 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง (ฉบับที่ 2), 2553) หรือมีปริมาณไอโอดีน 30 - 44 ไมโครกรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค หรือ 15 มิลลิลิตร

กระบวนการเสริมไอโอดีน

ซังโปแตสเซียมไอโอเดต 60 กรัม ใส่ขวดน้ำดื่ม
ขนาด 1.5 ลิตร



เติมน้ำสะอาดจนเกือบเต็มขวด
เขย่าให้สารโปแตสเซียมไอโอเดต ละลายให้หมด



ตวงสารละลายโปแตสเซียมไอโอเดตมาผสมลงในน้ำปลา
น้ำเกลือปรุงอาหาร หรือผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้
จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ที่พร้อมจำหน่าย

ในสัดส่วน 100 ซีซี ต่อ ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสปริมาณ
1,000 ลิตร หรือใช้สารละลายโปแตสเซียมไอโอเดต 1 ซีซี
ต่อ ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส 10 ลิตร



* การบริโภคสารโปแตสเซียมไอโอเดตเข้มข้นอันตรายถึงชีวิต ควรทำสัญลักษณ์ เช่น “สารเคมีเข้มข้นอันตราย ห้ามรับประทาน” ลงบนขวดสารละลายโปแตสเซียมไอโอเดต และควรเก็บขวดนี้แยกออกจากอาหารและขวดน้ำดื่มทั่วไป

** น้ำปลา และผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ซึ่งจำหน่าย
ให้แก่โรงงาน หรือสถานประกอบการอื่น เพื่อดำเนินการผลิตต่อ ห้ามเติมไอโอดีน

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส เสริมไอโอดีน

1. ควบคุมกระบวนการผลิต

- 1.1 ผู้ประกอบการจะต้องซั่งสารโปแตสเซียมไอโอเดตที่ใช้ในปริมาณที่ถูกต้องตามสูตร โดยใช้เครื่องซั่งที่เหมาะสมและได้มาตรฐานซึ่งเครื่องซั่งจำเป็นต้องมีการทดสอบความเที่ยงตรงด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ



ตราซั่งพิกัด 500 กรัม

ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน

- 1.2 ผู้ประกอบการจะต้องทราบปริมาณที่แน่นอนของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะเสริมไอโอดีน โดยต้องรู้ปริมาณที่แน่นอนของบ่อหรือภาชนะที่ใช้ผสมผลิตภัณฑ์

2. ตรวจวัดปริมาณไอโอดีนในผลิตภัณฑ์

การตรวจวัดปริมาณไอโอดีนในน้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร และผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองที่ถูกต้อง จำเป็นต้องใช้ วิธี Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) เท่านั้น ซึ่งมีค่าตรวจวิเคราะห์ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการควรส่งผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณไอโอดีน อย่างน้อยปีละครั้ง โดยสามารถส่งตรวจได้ที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ รวมทั้งห้องปฏิบัติการของเอกชนที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน

ตัวอย่าง แบบบันทึกการดำเนินการผลิตและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยรสรส ที่เสริมไอโอดีน

ข้อมูลทั่วไป : ผลิตภัณฑ์ () น้ำปลา () ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยรสรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเหลือง
() น้ำเกลือปรุงรอาหาร

ชื่อสถานประกอบการ _____

ที่อยู่ _____ ตำบล/แขวง _____

อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

ผู้บันทึก _____ วันที่กประจำ เดือน _____ พ.ศ. _____

1. เสริมไอโอดีนโดยใช้เกลือเสริมไอโอดีนในการหมัก

วันที่					
เกลือที่ซื้อมีใบรับรองและแสดงค่าปริมาณไอโอดีน 20 - 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใช่ (/) หรือ ไม่ใช่ (X)					

2. เสริมไอโอดีนโดยการเติมสารละลายโปแตสเซียมไอโอเดต (KIO_3)

2.1 การเตรียมสารละลาย KIO_3

วันที่					
ปริมาณผง KIO_3 (กรัม)					
ปริมาณน้ำ (ลิตร)					

2.2 การเติมสารละลาย KIO_3

วันที่					
ปริมาณสารละลาย KIO_3 (มิลลิลิตร)					
ปริมาณเครื่องปรุงรสร (ลิตร)					

วันที่					
ปริมาณสารละลาย KIO_3 (มิลลิลิตร)					
ปริมาณเครื่องปรุงรสร (ลิตร)					

วันที่					
ปริมาณสารละลาย KIO_3 (มิลลิลิตร)					
ปริมาณเครื่องปรุงรสร (ลิตร)					

2.3 การสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่ง (น้ำหนักของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน _____ กรัม)

วันที่					
น้ำหนักที่ชั่งได้ (กรัม)					

ตัวอย่าง แบบประเมินมาตรฐานสำหรับโรงงานผลิตภัณฑ์ปุ๋ยรสที่เสริมไอโอดีน

ข้อมูลทั่วไป : ผลิตภัณฑ์ () น้ำปลา () ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเหลือง
() น้ำเกลือปรุงอาหาร

ชื่อสถานประกอบการ _____

ที่อยู่ _____ ตำบล/แขวง _____

อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

โทร _____ ผู้ประเมิน _____ วันที่ประเมิน _____

การประเมินกระบวนการเสริม

รายการ	น้ำหนัก	ผลประเมิน		คะแนน (ผลประเมินXน้ำหนัก)
		ใช่ (1)	ไม่ใช่ (0)	
1. มีการเสริมไอโอดีนในผลิตภัณฑ์ (หากไม่มีการเสริม ไม่ต้องทำการประเมินต่อ)	5			
2. เสริมไอโอดีนโดยใช้เกลือเสริมไอโอดีนในการหมัก (หากไม่ใช่ ทำข้อ 3) - เกลือที่ใช้เสริมมีใบรับรองค่าไอโอดีนตามปริมาณที่กฎหมายกำหนด (หากมีการเสริมด้วยเกลือเสริมไอโอดีน ไม่ต้องทำการประเมินต่อ)	15			
3. เสริมไอโอดีนโดยการเติมสารละลาย KIO_3				
1. ผู้ประกอบการมั่นใจว่าเตรียมสารละลาย KIO_3 ได้ถูกต้องตามสูตร (KIO_3 _____ กรัม/น้ำ _____ ลิตร)	1			
2. ผู้ประกอบการมั่นใจว่าเติมสารละลาย KIO_3 ในปริมาณที่ถูกต้องตามสูตร (สารละลาย KIO_3 _____ มิลลิลิตร/เครื่องปุ๋ยรส _____ ลิตร อุปกรณ์ที่ใช้ตวงสารละลาย _____)	1			
3. ผู้ประกอบการมั่นใจว่าคำนวณปริมาณผลิตภัณฑ์ปุ๋ยรสในบ่อได้ถูกต้อง (ปริมาณที่ผู้ประกอบการระบุ _____ ลิตร ปริมาณที่ถูกต้อง _____ ลิตร)	1			
4. ผู้ประกอบการมีการเทียบมาตรฐานของเครื่องชั่งสาร KIO_3	1			
5. เครื่องชั่งผ่านมาตรฐาน (สอบเทียบโดยผู้ประเมิน)	1			

คุณภาพของผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน (2-3 มิลลิกรัมไอโอดีน ในน้ำปลา 1 ลิตร) ใช้เฉพาะที่เสริมด้วยกระบวนการ 3 เท่านั้น

หมายเลขตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	น้ำหนัก	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)	คะแนน
		10			

คะแนนรวม (เต็ม 20 คะแนน)

เอกสารอ้างอิง :

- กระทรวงสาธารณสุข. (2553). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำเกลือปรุงอาหาร. กระทรวงสาธารณสุข. (2553). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำปลา (ฉบับที่ 2). กระทรวงสาธารณสุข. (2553). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง (ฉบับที่ 2).
- ประนอม บุพศิริ. (2556). ไอโอดีนกับสตรีตั้งครรภ์. Srinagarind Med J, 28 (suppl): 92-96.
- วรวุฒิ เจริญศิริ. (2548). ไอโอดีน. สืบค้นจาก <http://www.bangkokhealth.com/index.php/health/health-general/food-nutrition/657%E0%B9%84%E0%B8%AD%E0%B9%82%E0%B8%AD%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B8%991.html>
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2554). ไอโอดีนสำคัญนะ. Fact sheet อาหาร, ฉบับที่ 31.
- สำนักโภชนาการ. (2554). แนวทางการดำเนินงานการควบคุมและป้องกันโรคขาดสารไอโอดีน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักโภชนาการ. (2557). ปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2556. สืบค้นจาก http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/files/urine_iodene56.pdf
- แสงโสม สีนะวัฒน์. (2558). ระบบการบริหารจัดการเกลือเสริมไอโอดีนเพื่อการกำจัดโรคขาดสารไอโอดีนอย่างยั่งยืน. วารสารวิชาการสาธารณสุข. ปีที่ 24. ฉบับที่ 5. กันยายน-ตุลาคม 2558
- Fierro-Benitez R, Cazar R, Stanbry JB, Rodrigez P, Garces F, Fierro-Renoy F, et al. (1988). Effects on schoolchildren of prophylaxis of mothers with iodized oil in an area of iodine deficiency. J Endocrinol Invest, 11: 327-335.



คู่มือ
การผลิตและควบคุม
คุณภาพผลิตภัณฑ์ปรุงรส
ที่เสริมไอโอดีน