รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์

นายนิวัตร พัฒนะ
นายจุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhut University

พ.ศ. 2545

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ปัญหาการวิจัย การพัฒนาเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์

ชื่อผู้วิจัย นายนิวัตร พัฒนะ นายจุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี

สาขาวิชาที่ทำการวิจัย วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย

ปีที่ทำวิจัยสำเร็จเรียบร้อย 2545

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ที่สามารถกรองน้ำดื่มได้ โดยเป็นเครื่องกรองน้ำที่ราคาถูกกว่าท้องตลาดตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาอัตราการกรองน้ำต่อหน่วยเวลา ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว และ 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว และการศึกษาคุณภาพของน้ำผลการวิจัยสรุปได้ว่าอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำโดยการทดสอบอัตราการไหลของน้ำผ่านไส้กรองเซรามิกส์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว อัตราการไหลของน้ำ 45.5 ลิตร /ชั่วโมง และที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว อัตราการไหลของน้ำ 105.6 ลิตร/ชั่วโมง ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำที่ผ่านไส้กรองเซรามิกส์ พบว่าสีมีค่า 5 แพลตตินัมโคบอลท์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ความขุ่นมีค่า 0.763 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.236 ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids) 208.33ม.ก./ล. โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 ml และไม่พบ อี.โคไล (E.Coli) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521 สำหรับที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว ความขุ่นมีค่า 0.84 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.226 ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids) 668.33ม.ก./ล. โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 ml และพบ อี.โคไล (E.Coli) เล็กน้อยซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

กิตติกรรมประกาศ

ขอมอบความดีทั้งหมดของงานวิจัยครั้งนี้แด่คุณพ่อคุณแม่และครูอาจารย์อันเป็นที่เคารพสูงสุดของผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันราชภัฏพิบูลสงครามที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยทำให้ผู้วิจัยสามารถปฏิบัติภารกิจด้านการวิจัยของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบคุณโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเซรามิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านห้องปฏิบัติการ และเครื่องมืออุปกรณ์ตามโครงการ พวส. ขอขอบคุณโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้อนุเคราะห์ในการตรวจ วิเคราะห์ และทดสอบคุณภาพของน้ำ และขอขอบคุณ รศ.ดร.นงคราญ กาญจนประเสริฐ ที่ให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งขอบคุณสำนักวิจัยและบริการวิชาการสถาบันราชภัฏพิบูลสงครามที่อำนวยความสะดวกและกรุณาตรวจทานและข้อเสนอแนะช่วยทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
	ความสำคัญของการวิจัย	1
	ขอบเขตของการวิจัย	1
	ข้อตกลงเบื้องต้น	2
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	3
	ความรู้เกี่ยวกับไส้กรองน้ำเซรามิกส์	3
	ความรู้เกี่ยวกับคุณภาพน้ำสำหรับบริโภค	3
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	40
	ตัวแปรที่จะศึกษา	40
	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	41
	ระยะเวลาในการทำวิจัย	41
	สถานที่ทำการทดลองวิจัย	42
	การดำเนินการวิจัย	42
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	43
	ผลการวิเคราะห์หาอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ	43
	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	43
5	**สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**	45
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	45
	ความสำคัญของการวิจัย	45
	ขอบเขตของการวิจัย	46
	วิธีดำเนินการวิจัย	47
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
	อภิปรายผล	47

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

ข้อเสนอแนะ.....48

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค	9
2	แบบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำบริโภคเกณฑ์คุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) (ปี2527) กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต	12
3	มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค	17
4	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค	19
5	มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค	21
6	คุณลักษณะทางกายภาพ	23
7	คุณลักษณะทางเคมี	24
8	สารเป็นพิษ	25
9	คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา	25
10	วิธีชักตัวอย่างน้ำที่บรรจุในภาชนะบรรจุ	26
11	วิธีชักตัวอย่างน้ำในระบบท่อจ่ายเพื่อการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา	28
12	การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ	29
13	เปรียบเทียบค่ามาตรฐานน้ำบริโภคของหน่วยงานต่างๆ	33
14	แสดงผลการทดสอบอัตราการไหลของน้ำผ่านไส้กรองเซรามิกส์	43
15	แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521	43

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	เครื่องกรองน้ำขณะกำลังใช้งาน	51
2	เครื่องกรองน้ำขณะกำลังใช้งาน	52

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการกรองน้ำสำหรับดื่มน้ำมีหลายวิธี และวิธีที่ได้รับความนิยมวิธีหนึ่งคือใช้เนื้อเซรามิกส์เป็นวัสดุกรอง แต่ราคาของไส้กรองแต่ละอันนั้นค่อนข้างแพงและต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ จากหลักการของการกรองน้ำซึ่งอาศัยความพรุนของเนื้อเซรามิกส์ที่กำหนดของรูพรุนนั้นๆ ทำให้สามารถกรองสิ่งสกปรก เชื้อโรคและสีของน้ำได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถผลิตไส้กรองน้ำเซรามิกส์ด้วยวัตถุดิบภายในประเทศได้จะทำให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากผลการทดลองวิจัยสร้างเนื้อเซรามิกส์สำหรับกรองน้ำในเบื้องต้น สามารถนำไปสู่การผลิตไส้กรองน้ำอีกทั้งยังสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมและจำหน่ายในราคาถูกได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ที่สามารถกรองน้ำดื่มได้ โดยเป็นเครื่องกรองน้ำที่ราคาถูกกว่าท้องตลาด

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปผลิตไส้กรองน้ำเซรามิกส์ในระบบอุตสาหกรรมได้ และจำหน่ายในราคาถูก รวมทั้งก่อให้เกิดอุตสาหกรรมขนาดย่อมได้

ขอบเขตของการวิจัย

ตัวแปรที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ ซึ่งจะศึกษาในสิ่งต่อไปนี้คือ

1. **การศึกษาอัตราการกรองน้ำต่อหน่วยเวลา**
   - 1.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่ แรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
   - 1.2 **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ผ่านการกรอง
2. **คุณภาพของน้ำ**
   - 2.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่
     - 2.1.1 น้ำที่ไม่ผ่านการกรอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

2.1.2 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.1.3 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรมในหัวข้อต่อไปนี้

2.2.1 ค่าสี

2.2.2 ความขุ่น

2.2.3 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

2.2.4 ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)

2.2.5 โคลีฟอร์มแบคทีเลีย

2.2.6 อี.โคไล (E.Coli)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกส์ที่ใช้เป็นส่วนผสมของ ดินขาว อะลูมินา โดโลไมท์ และผงถ่านที่มีความพรุนตัวไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2. น้ำดิบที่ใช้ในการทดสอบได้แก่แหล่งน้ำประปาของสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม ฝั่งทะเลแก้ว

3. การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำ ยึดถือตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับไส้กรองน้ำเซรามิกส์
2. ความรู้เกี่ยวกับคุณภาพน้ำสำหรับบริโภค
3. ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้เกี่ยวกับไส้กรองน้ำเซรามิกส์

ไส้กรองน้ำเซรามิกส์เป็นส่วนประกอบสำคัญในเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ ใช้กรองน้ำในบ้านเรือนและสถานประกอบการ กรณีที่น้ำมีการปนเปื้อนจากความขุ่น สี และกลิ่น ในปริมาณที่ก่อให้เกิดความน่ารังเกียจ หรือไม่เหมาะสมต่อการใช้ ไส้กรองนี้จะทำหน้าที่ขจัดสารปนเปื้อนจนทำให้น้ำกรองมีสภาพดีขึ้น (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540 : 3)

ไส้กรองน้ำเซรามิกส์เป็นเนื้อดินปั้นชนิดพิเศษที่เผาให้มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำ สีขาวขุ่น เปราะแตกง่าย ส่วนใหญ่มีรูปทรงกระบอกกลวง มีหลายขนาด มีราคาสูงเป็นผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์กรองของเหลว น้ำ ให้ไหลซึมผ่านได้ ช่วยกรองตะกอน และทำให้น้ำสะอาด (ทวี พรหมพฤกษ์. 2523 : 6-7)

มีคุณสมบัติ คือ มีความพรุนตัวสูง ดูดซึมน้ำ สีขาวขุ่นเปราะแตกง่ายส่วนใหญ่มีรูปทรงเป็นทรงกระบอกกลวงมีหลายขนาด ราคาสูง

2. ความรู้เกี่ยวกับคุณภาพน้ำสำหรับบริโภค

ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ น้ำได้เข้ามามีบทบาท อย่างมากในกิจกรรมต่าง ๆ ในทุก ๆ ด้าน ทุกวงการ เช่น อุตสาหกรรม พาณิชย์กรรม เกษตรกรรม รวมทั้งการบริโภคและอุปโภค ในแต่ละวันการใช้น้ำในแต่ละกิจกรรม ต้องพิจารณาถึงคุณลักษณะของน้ำว่ามีคุณภาพเหมาะสำหรับกิจกรรมนั้นๆ หรือไม่ หากไม่ได้คุณภาพก็ต้องทำการปรับปรุง น้ำดื่มจะต้องมีคุณสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาที่เหมาะสมสำหรับใช้ดื่มได้โดยไม่ทำให้เจ็บป่วยหรือเกิดโรคภายหลัง ปัญหาใหญ่ที่เราพบคือ ทำอย่างไรเราจะรู้ได้โดยง่ายว่าน้ำแหล่งนั้น ๆ เหมาะสมกับความต้องการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Phibulsongkram Rajabhat University

ของเราหรือไม่ก่อนอื่นเราต้องรู้จักคุณสมบัติของน้ำก่อนว่าน้ำนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่อย่างไร คุณสมบัติของน้ำจะขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่างๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำ ซึ่งการจะกำหนดปริมาณและชนิดของสิ่งเจือปนอยู่นั้น เลิศ ไชยณรงค์ (2535 : 64) และ พิชิต สกุลพราหมณ์ (2534 : 247–248) ได้แบ่งคุณสมบัติของน้ำเป็น 3 ประเภท คือคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ (Physical Property) เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับสี กลิ่น รส และความนิยมอื่นๆ ต้องปราศจากความขุ่น ตะกอน รส กลิ่น สี โดยปกติแล้วคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำนี้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงมักจะบอกได้ทันทีว่าน้ำนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่ดีได้ คุณสมบัติของน้ำทางเคมี (Chemical Property) เป็นคุณสมบัติ ที่เกี่ยวกับแร่ธาตุต่างๆ ที่ละลายในน้ำ ได้แก่ แร่ธาตุและสารเคมีต่างๆ ที่อาจจะมีปะปนอยู่ในน้ำ สารเคมีที่ละลายอยู่ในน้ำบางชนิดก็เป็นพิษรุนแรงมาก และบางชนิดก็จะเกิดสะสมขึ้นในร่างกายและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ สารเคมีดังกล่าวนี้ เช่น เหล็ก ตะกั่ว ทองแดง สารหนู เซเลเนียม ไซยาไนด์ ฟอสเฟต ไนเตรต ฟลูออไรด์ จึงจำเป็นจะต้องได้รับการตรวจคุณภาพทางด้านเคมีให้แน่ชัดเสียก่อนว่าไม่มีสารเคมีต่างๆ ปะปนอยู่ในน้ำมากเกินกว่ามาตรฐานของน้ำดื่ม คุณสมบัติของน้ำทางจุลชีววิทยา (Microbiological Property) เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ได้แก่ จุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่อาจปะปนมากับน้ำ โดยเฉพาะน้ำดื่มจะต้องปราศจากเชื้อโรคปะปนมากับน้ำ เราไม่อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการจึงจะทราบได้ และ เนื่องจากจุลินทรีย์หลายชนิดสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในน้ำแต่อาจจะไม่ทำให้เกิดโรค จุลินทรีย์ดังกล่าวถึงแม้ว่าจะมีอยู่ในน้ำบ้างก็ไม่น่าจะเป็นอันตราย แต่จุลินทรีย์ดังกล่าวนั้นบางชนิดไม่ทำให้เกิดโรคก็จริง แต่บางชนิดก็ก่อให้เกิดน้ำเสียคุณภาพบางอย่างไป เช่น อาจจะทำให้เกิดรส สีเพิ่มมากขึ้นได้ ส่วนจุลินทรีย์บางชนิดก็ทำให้เกิดโรคโดยตรง เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ และอื่นๆ

น้ำที่มีคุณภาพดี คือ น้ำที่สะอาดไม่มีเชื้อโรคหรือแร่ธาตุที่มีอันตรายเจือปนอยู่ ควรเป็นน้ำที่ใส ไม่มีสี กลิ่น และรสที่น่ารังเกียจ การดื่มน้ำและใช้น้ำสะอาดทำให้เราปลอดภัยจากโรคติดต่อต่าง ๆ เช่น อหิวาตกโรค ไข้รากสาดน้อย บิด อุจจาระร่วง พยาธิลำไส้และอื่นๆ (พัฒน์ สุจำนงค์. 2533 : 5)

ในการนำน้ำมาใช้บริโภค จำเป็นต้องปรับคุณภาพของน้ำให้เหมาะสมเสียก่อน ซึ่งหลักการที่สำคัญในการปรับคุณภาพน้ำก็เพื่อกำจัดสิ่งเจือปนทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยเหมาะจะนำมาใช้บริโภค ขั้นตอนการปรับคุณภาพน้ำส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหลักการและขั้นตอนดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข. 2535 : 1–4) การเติมอากาศ (Aeration) เป็นกระบวนการซึ่งทำให้น้ำสัมผัสกับอากาศ เพื่อลดความเข้มข้นของก๊าซและสารบางชนิดที่ระเหยได้ วิธีการของการเติมอากาศ มีหลายอย่าง เช่น การทำให้น้ำเป็นแผ่นฟิล์มหรือทำเป็นน้ำตก การทำเป็น

เครื่องกีดขวางให้น้ำไหลผ่าน การพ่นน้ำให้สัมผัสกับอากาศ หรือพ่นอากาศเข้าไปในน้ำ หรือการผสมผสานวิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมาเข้าด้วยกันการตกตะกอนด้วยสารเคมี (Coagulation) โดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงในน้ำเพื่อให้สารที่มีอนุภาคเล็กๆ รวมตัวกันเป็นอนุภาคใหญ่ และมีน้ำหนัก ซึ่งง่ายต่อการกำจัดออกโดยการตกตะกอน (Sedimentation) หรือการกรอง (Filtration) ซึ่งสารเคมีที่นิยมใช้ได้แก่ Aluminium sulfate หรือ Alum, Sodium aluminate, Iron salt เช่น Ferric sulfate, Ferric chloride หรือ Ferrous sulfate และ สารที่เป็น Coagulant aids เช่น Lime, Sodium Carbonate, Sodium hydroxide เป็นต้น การตกตะกอนโดยวิธีธรรมชาติ (Sedimentation) เพื่อลดปริมาณสารพวก Settleable materials ในน้ำให้ตกลงสู่ก้นถัง โดยแรงดึงดูดของโลก โดยใช้ถังตกตะกอนซึ่งมีหลายวิธี เช่น Sedimentation tank หรือ Basin setting tank หรือ Clarifier

การกรอง (Filtration) เป็นวิธีการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปรับคุณภาพของน้ำทั้งทางฟิสิกส์และทางจุลินทรีย์ โดยใช้สารกรองหรืออุปกรณ์ที่กรอง แบ่งเป็นสารกรองกรวดทราย มักใช้กรองน้ำประปาหรือน้ำบาดาลเพื่อขจัดสิ่งเจือปนทางฟิสิกส์ เช่น ตะกอน และดินทราย ฯลฯ โดยจัดให้น้ำไหลผ่านถังกรองทรายที่มีชั้นของกรวดทรายเรียงตามขนาดที่พอเหมาะภายในถัง ซึ่งเป็นการกรองก่อนที่จะเข้ากระบวนการกรองอื่นๆ ต่อไป เมื่อใช้สารกรองไปเป็นเวลานานการทำความสะอาดสารกรองกรวดทรายทำโดยใช้วิธี "Back wash" คือใช้แรงดันน้ำสะอาดฉีดอัดเข้าทางด้านล่างของถังกรองจากล่างขึ้นบนถังสวนทางกับการไหลของน้ำที่ผ่านเครื่องปกติ แรงดันน้ำจะทำให้สารกรองเสียดสีกันโดยมีน้ำเป็นตัวกลาง ซึ่งทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่ในสารกรองหลุดออกมากับน้ำได้ สารกรองผงถ่านมีลักษณะคล้ายถ่านบดละเอียด สีดำภายในมีรูพรุนคดเคี้ยวไปมา ทำให้อัตราส่วนผิวหน้าต่อปริมาตรสูง ผงถ่านนี้ได้รับการผ่านกระบวนการความร้อนสูงและลดความดันเป็นพิเศษ มีคุณสมบัติในการดูดสี กลิ่น คลอรีน ก๊าซ และสิ่งเจือปนในน้ำไว้ในรูพรุน ผงถ่าน อาจใช้ร่วมกับทรายหรือสารกรองอื่นๆ เช่น เรซิน แอนทราไซต์ แมงกานีสแซนด์ เป็นต้น

ไส้กรองที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ ไส้กรองเซรามิกส์ ทำจากเซรามิกส์ที่มีรูพรุนละเอียดถึง 0.2–3 ไมครอน มีประสิทธิภาพในการกรองสิ่งเจือปนที่มีขนาดเล็กมากได้ดี เช่น อะมีบาหรือยีสต์บางชนิด และไส้กรองไดอะตอมเคราะห์ ซึ่งทำจากโพลีเอสเตอร์ มีคุณสมบัติกรองสารเจือปนต่างๆ ออกจากน้ำจะมีรูพรุนใหญ่และกว้างกว่าไส้กรองเซรามิกส์ ไส้กรองแอนทราไซต์และแมงกานีส มีคุณสมบัติโดยแมงกานีสจะใช้กำจัดสนิม ธาตุเหล็ก ตะกั่ว กำมะถัน สังกะสีในน้ำ ส่วนแอนทราไซต์จะใช้ขจัดสนิมเหล็ก ตะกอนและความขุ่นได้ สารกรองเรซินเป็นสารสังเคราะห์ที่สามารถกรองน้ำดินที่มีความกระด้างให้เป็นน้ำอ่อนได้ โดยเรซินสามารถกำจัดแคลเซียมและแมกนีเซียมโดยการแลกเปลี่ยนอนุมูล และยังสามารถกำจัดเหล็กและแมงกานีสรวมทั้งสิ่งสกปรกทั้งหลายในน้ำได้ เรซินมีรูปร่างกลมคล้ายลูกปัด ขนาดเล็กตั้งแต่ 0.25–2 มม. ขนาดที่มีประสิทธิภาพดีคือ 0.4–0.5 มม.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา Rajabhat Songkhla University

การฆ่าเชื้อ (Disinfection) การฆ่าเชื้อโรคในน้ำมีหลายวิธีการ เช่น การใช้ความร้อน การกรอง การใช้แสงอุลตราไวโอเลต การใช้สารเคมี เป็นต้น

การใช้ไส้กรองแบคทีเรีย (Bacteria filter) เป็นไส้กรองเซรามิคที่ผสมด้วยธาตุเงินซึ่งมีคุณสมบัติฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และมีขนาดของรูกรองที่เล็กมากบางชนิดรูกรองมีขนาดไม่ถึง 1 ไมครอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดีที่จะกรองจุลินทรีย์ขนาดใหญ่ ควรจะให้น้ำผ่านไส้กรองนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการบรรจุ มิฉะนั้นจะอุดตันง่าย และควรล้างไส้กรองด้วยน้ำสะอาดเป็นประจำเพื่อล้างสิ่งสกปรกออกจากไส้กรอง

การใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ (Solar energy application) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักการประหยัดพลังงานโดยนำพลังงานความร้อนที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ การใช้แสงอุลตราไวโอเลต โดยใช้หลอดแก้วใสทำด้วยควอตซ์ หรือ High silica glass ซึ่งสามารถให้ลำแสงที่มีช่วงคลื่นที่ทำลายจุลินทรีย์ได้ภายในเวลาที่พอเหมาะ ลำแสงนี้จะทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเซลล์ และทำให้จุลินทรีย์ตายในที่สุด ควรใช้ระบบนี้หลังจากการฆ่าเชื้อโดยวิธีอื่นๆ และก่อนการบรรจุในการใช้ ควรอุ่นหลอดก่อนฆ่าเชื้ออย่างน้อย 2 นาที และควรตรวจสอบระบบอยู่เสมอว่าหลอดยังอยู่ในสภาพดีตลอดเวลาใช้งาน

การฆ่าเชื้อโดยใช้สารเคมีบางชนิด เช่นคลอรีน มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำและยังช่วยเร่งปฏิกิริยาในการตกตะกอนของสารเคมีในน้ำด้วย สารที่นิยมใช้ เช่น สารประกอบประเภทไฮโปคลอไรต์ คลอรีนเหลว จำนวนและปริมาณคลอรีนที่ต้องเติมในน้ำจะพิจารณาได้จากการวัดปริมาณคลอรีนตกค้างในน้ำโดยประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคจะดีที่สุดมีปริมาณคลอรีนที่คงเหลือ 0.2–0.5 ppm โดยมีเวลาสัมผัสไม่ต่ำกว่า 30 นาที สำหรับน้ำที่มีคุณภาพเดียวกับน้ำประปา ปริมาณคลอรีนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อประมาณ 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร และถ้าต้องการให้มีผลทั้งในการฆ่าเชื้อโรคและในการตกตะกอนสารแขวนลอยและอื่นๆ ในน้ำด้วย จะใช้คลอรีนประมาณ 1–2 กรัม ต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

การใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้ออาจทำให้เกิดปัญหาของกลิ่นคลอรีนที่ตกค้าง จะแก้ไขโดยทิ้งน้ำในถังพักไว้ 1–2 คืน หรือใช้ถังกรองคาร์บอน (ผงถ่าน) เพื่อดูดกลิ่นที่ตกค้างออก การใช้สารละลายโอโซนในน้ำในระบบเปิด ต้องใช้ในความเข้มข้น 0.1 ส่วน ในล้านส่วน ระยะเวลาสัมผัสอย่างน้อย 5 นาที สารเคมีอื่นๆ เช่น โบรมีน ไอโอดีน ด่างทับทิม อย่างไรก็ตามสารเคมีทั้ง 3 ตัว ที่กล่าวมานี้ยังไม่เป็นที่นิยมใช้เท่ากับคลอรีน เนื่องจากราคาแพง และประสิทธิภาพก็ไม่แตกต่างกับการใช้คลอรีนมากนัก

น้ำในแหล่งธรรมชาติจะพบว่า pH อยู่ระหว่าง 6.5–8.5 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานของน้ำบริโภคที่ใช้กันอยู่ทั่วไป กรณีที่พบค่า pH ไม่ได้มาตรฐานจะมีหลักการปรับ pH ของน้ำดัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชบุรี@สงขลา
Pibulsongkram Rajabhat University

ต่อไปนี้ (กระทรวงสาธารณสุข. 2535 : 4) กรณีน้ำมีสภาพเป็นกรด คือ pH ต่ำกว่า 6.5 การเพิ่ม pH อาจกระทำได้โดยใช้ปูนขาว หินปูน โซดาแอช โซเดียมไบคาร์บอเนต แคลเซียมคาร์บอเนต แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์กรณีที่น้ำมีสภาพเป็นด่าง คือมี pH มากกว่า 8.5 จะใช้กรดเป็นตัวปรับสภาพ pH เช่น กรดกำมะถัน กรดเกลือหรือกรดแก่อื่น ๆ

ซึ่งกระบวนการต่างๆ ในการปรับคุณภาพน้ำเพื่อผลิตน้ำบริโภคอาจแตกต่างกันไปตามความเหมาะสม และตามคุณภาพของน้ำดิบเป็นสำคัญดังนั้นผู้ผลิตควรจะมีการเก็บตัวอย่างน้ำดิบส่งวิเคราะห์เสียก่อนเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของน้ำดิบเพื่อประโยชน์ในการกำหนดขั้นตอนการปรับคุณภาพน้ำให้เหมาะสม

คุณภาพหรือมาตรฐานของน้ำบริโภค

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท และฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) ได้กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของน้ำบริโภคไว้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข. 2535 : 7-8)

คุณสมบัติของน้ำทางฟิสิกส์ (ทางกายภาพ)

ความขุ่น	ต้องไม่เกิน 50	ซิลิกา สเกล (Silica scale unit)
สี	ต้องไม่เกิน 20	ฮาเซน ยูนิต (Hazen unit)
กลิ่น	ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน	
ความเป็นกรด-ด่าง	ต้องอยู่ระหว่าง 6.5-8.5	

คุณสมบัติทางเคมี

ปริมาณสารทั้งหมด (Total solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

สารหนู	ไม่เกิน	0.05	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
แบเรียม	ไม่เกิน	1.0	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
แคดเมียม	ไม่เกิน	0.005	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน	ไม่เกิน	0.005	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
โครเมียม	ไม่เกิน	0.05	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ทองแดง	ไม่เกิน	1.0	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

เหล็ก	ไม่เกิน	0.3	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ตะกั่ว	ไม่เกิน	0.05	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
แมงกานีส	ไม่เกิน	0.05	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ปรอท	ไม่เกิน	0.002	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ไนเตรท โดยคำนวณเป็นไนโตรเจน	ไม่เกิน	4.0	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ฟีนอล	ไม่เกิน	0.001	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ซีลีเนียม	ไม่เกิน	0.01	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
เงิน	ไม่เกิน	0.05	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ซัลเฟต	ไม่เกิน	250.0	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน	ไม่เกิน	1.5	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
อะลูมิเนียม	ไม่เกิน	0.2	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
เอบีเอส (Alkybenzene sulfonate)	ไม่เกิน	0.2	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
ไซยาไนด์	ไม่เกิน	0.1	มิลลิกรัม	ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

ตรวจพบ บัคเตรี ชนิด โคลีฟอร์ม (Coliform) น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 **มิลลิลิตร** โดยวิธี **เอ็ม พี เอ็น** (Most Probable Number)

ตรวจไม่พบ บัคเตรี ชนิด อี.โคไล (E.Coli) ไม่มีจุลินทรีย์ที่**ทำให้เกิดโรค** (Disease–causing bacteria)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2538 : 3–4)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 1 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

คุณลักษณะ	1		2	3
	รายการ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด (Maximum Acceptable Concentration)	เกณฑ์ที่อนุโลมสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
1. ทางกายภาพ	สี	ปล่าตินัม–โคลอบต์ (Platinium-Cobalt)	5	15
	รส	-	ไม่เป็นที่รังเกียจฯ	ไม่เป็นที่รังเกียจฯ
	กลิ่น	-	ไม่เป็นที่รังเกียจฯ	ไม่เป็นที่รังเกียจฯ
	ความขุ่น (Turbidity)	ซิลิกา สเกล ยูนิต (Silica scale unit)	5	20
	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		6.5–8.5	ไม่เกิน 9.2
2. ทางเคมี	ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids)	มก./ล. (mg/l)	500	1,500
	เหล็ก (Fe)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	แมงกานีส (Mn)	มก./ล. (mg/l)	0.3	0.5
	เหล็กและแมงกานีส (Fe & Mn)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	ทองแดง (Cu)	มก./ล. (mg/l)	1.0	1.5
	สังกะสี (Zn)	มก./ล. (mg/l)	5.0	15.0
	แคลเซียม (Ca)	มก./ล. (mg/l)	75**	200
	มักเนเซียม (Mg)	มก./ล. (mg/l)	50	150
	ซัลเฟต (SO_2)	มก./ล. (mg/l)	200	250***
	คลอไรด์ (Cl)	มก./ล. (mg/l)	250	600
	ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล. (mg/l)	0.7	1.0
	ไนเตรท (NO_3)	มก./ล. (mg/l)	45	45
	อัลคิลเบนซีน ซัลโฟเนต (Alkybenzyl Sulfonate ,ABS)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	ฟีโนลิกซับสแตนซ์ (Phenolic substance as phenol)	มก./ล. (mg/l)	0.001	0.002

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	1		2	3
	รายการ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด (Maximum Acceptable Concentration)	เกณฑ์ที่อนุโลมสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
3. สารเป็นพิษ	ปรอท (Hg)	มก./ล. (mg/l)	0.001	-
	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	อาร์เซนิก (As)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	ซิลิเนียม (Se)	มก./ล. (mg/l)	0.01	-
	โครเมียม (Crhexavalent)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	ไซยาไนด์ (CN)	มก./ล. (mg/l)	0.2	-
	คัดเมียม (Cd)	มก./ล. (mg/l)	0.01	-
	บาเรียม (Ba)	มก./ล. (mg/l)	1.0	-
4. ทางจุลชีววิทยา	แสตนดาร์ดเพลต เคาน์ (Standard Plate Count)	โคโรนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (Colonies/cm_3)	500	-
	เอ็มพีเอ็น (MPN)	โคลิฟอร์มออร์แกนิสซัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (Coliform Organism/100 cm_3)	น้อยกว่า 2.2	
	อี.โคไล (E.coli)		ไม่มี	

หมายเหตุ

* เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุดตามสดมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้องใช้บริโภคเป็นการชั่วคราวและมีน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ในเกณฑ์ของสดมภ์ที่ 2 กับสดมภ์ที่ 3 นั้นไม่ใช่น้ำที่ให้เครื่องหมายมาตรฐานได้

** หากแคลเซียมมีปริมาณสูงกว่าที่กำหนด และแมกนีเซียมมีปริมาณต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐาน ให้พิจารณาแคลเซียมและแมกนีเซียมในเทอมของความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) ถ้ารวมความกระด้างทั้งหมดเมื่อคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต มีปริมาณต่ำกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ถือว่าน้ำนั้นเป็นไปตามมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Phibulsongkram Rajabhat University

*** หากซัลเฟต มีปริมาณถึง 250 มิลลิกรัมต่อลิตร แมกนีเซียมต้องมีปริมาณไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (มิลลิกรัมต่อลิตร = มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)

ซึ่งการรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำบริโภคเกณฑ์คุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) (ปี2527) ของกลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต.....ของไทยจะใช้แบบรายงานดังตาราง 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 2 แบบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำบริโภคเกณฑ์คุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) (ปี2527) กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต.....

รายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำบริโภค (ว.01) ☐

กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต.....

ตัวอย่างที่.....สัญลักษณ์ห้องทดลอง.....สัญลักษณ์ผู้ส่ง.....

หน่วยงานที่ส่ง.....ประเภทน้ำ.....

ชื่อแหล่งน้ำดิบ.....ชื่อการประปา.....

สถานที่เก็บ.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

วันที่เก็บ.....เวลา.....น. วันที่ส่ง.....เวลา.....น. วันที่เก็บตัวอย่าง.....

พารามิเตอร์ที่ตรวจวิเคราะห์		หน่วย	ผลการตรวจวิเคราะห์	ค่ามาตรฐานและเกณฑ์คุณภาพน้ำดื่มของWHO (ปี 2527)	วิธีที่ตรวจวิเคราะห์	วันที่วิเคราะห์
ความเป็นกรด-ด่าง	(pH)	-	.....	6.5-8.5	Electrometric	.....
สี	(Colour)	(แพลตตินัมโคบอลต์)	.....	15	Visaul Comparison	.....
ความขุ่น	(Turbidity)	(เอ็นทียู)	.....	5.0	Nephelometric	.....
ปริมาณสารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย (TDS)		(มก./ล.)	.....	1,000	Gravimetric	.....
ความกระด้าง	(Hardness)	(มก./ล.)	.....	500	EDTA Titrimetric	.....
เหล็ก	(Fe)	(มก./ล.)	.....	0.3	AAS (FLAME)	.....
แมงกานีส	(Mn)	(มก./ล.)	.....	0.1	AAS (FLAME)	.....
ทองแดง	(Cu)	(มก./ล.)	.....	1.0	AAS (FLAME)	.....
สังกะสี	(Zn)	(มก./ล.)	.....	5.0	AAS (FLAME)	.....
ตะกั่ว	(Pb)	(มก./ล.)	.....	0.05	AAS (FLAME)	.....
โครเมียม	(Cr)	(มก./ล.)	.....	0.05	AAS (FLAME)	.....
แคดเมียม	(Cd)	(มก./ล.)	.....	0.005	AAS (FLAME)	.....
สารหนู	(As)	(มก./ล.)	.....	0.05	AAs(Hydride-Generation	.....
ปรอท	(Hg)	(มคก./ล.)	.....	1.0	AAs(Hydride-Generation	.....
ซัลเฟต	(SO_4^{2-})	(มก./ล.)	.....	400	Turbidimetric	.....
คลอไรด์	(Cl)	(มก./ล.)	.....	250	Argntometric	.....
ไนเตรต	(NO_3,as N)	(มก./ล.)	.....	10	Auto-Cacmium Raduction	.....
ฟลูออไรด์	(F)	(มก./ล.)	.....	1.5	Ion Selective Electrode	.....
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย		(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	.....	0	MPN Technique	.....
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย		(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	.....	0	MPN Technique	.....

รายงานนี้ - รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ตรวจวิเคราะห์เท่านั้น

- ห้ามนำรายงานนี้ไปประกาศโฆษณา
- ห้ามคัดถ่ายใบรับรองหรือรายงานผลเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

วันที่.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

การวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำ

คุณลักษณะของน้ำด้าน กลิ่น ใช้วิธีการ สูดกลิ่น ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคเล่ม 2 การวิเคราะห์และการทดสอบ มาตรฐานเลขที่ มอก.257 เล่ม 2-2521 ข้อ 2.3 ดังนี้เครื่องมือ ได้แก่ ขวดแก้วรูปกรวยชนิดปากกว้าง ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตรวิธีทดสอบ มีวิธีการทดสอบ คือ เขย่าน้ำตัวอย่างประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตรในขวดแก้วรูปกรวยที่สะอาดที่อุณหภูมิห้อง แล้วค่อยๆ สูดกลิ่น ไม่ควรเขย่าแรงๆ หรือเขย่าซ้ำซากเพื่อที่จะไม่ให้กลิ่นระเหยไป ในกรณีที่สงสัยว่าน้ำจะมีกลิ่นหรือไม่ ให้ปิดจุกขวดนำไปอุ่นให้ร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ก่อนแล้วจึงสูดกลิ่น (กระทรวงอุตสาหกรรม. 2521 : 5)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524)
เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (1) (2) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิตและฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2522

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2523

ข้อ 2 ให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 3 น้ำบริโภคต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) คุณสมบัติทางฟิสิกส์

(ก) สี ต้องไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต

(ข) กลิ่น ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน

(ค) ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล

(ง) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

(2) คุณสมบัติทางเคมี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

(ก) ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำ บริโภค 1 ลิตร

(ข) ความกระด้างทั้งหมด โดยกำหนดเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ค) สารหนู ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ง) บาเรียม ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(จ) แคดเมียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฉ) คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ช) โครเมียม ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฌ) เหล็ก ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ญ) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฎ) แมงกานีส ไม่เกิน 0.505 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฏ) ปรอท ไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฐ) ไนเตรท โดยคำนวณเป็นไนโตรเจน ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฑ) ฟีนอล ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฒ) ซิลิเนียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ณ) เงิน ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ด) ซัลเฟต ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ต) สังกะสี ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม ต่อ น้ำบริโภค 1 ลิตร

(3) คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

(ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(ข) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี.โคไล

(ค) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

ข้อ 4 ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุน้ำบริโภค ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วย เรื่อง ภาชนะบรรจุ และจะต้องมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

(1) เป็นภาชนะบรรจุที่ต้องมีฝาหรือจุกปิด เมื่อใช้บรรจุต้องปิดผนึกโดยรอบระหว่างฝา หรือจุกกับขวดหรือภาชนะบรรจุ

(2) เป็นภาชนะที่ปิดผนึกซึ่งไม่ใช่ภาชนะบรรจุตาม (1)

สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกของภาชนะบรรจุตาม (1) และ (2) ต้องมีลักษณะที่เมื่อเปิดใช้ทำให้สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกหรือภาชนะบรรจุนั้นเสียไป

ข้อ 5 การแสดงฉลากของน้ำบริโภคให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เรื่อง ฉลาก

ประกาศฉบับนี้ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภค และเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิตและฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2522 ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2522) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2523 และให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าวมาดำเนินการแก้ไขตำรับอาหาร ให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน 2524

ส. พริ้งพวงแก้ว

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521)
ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ. 2511
เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค
เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคเล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ มาตรฐานเลขที่ มอก.257 เล่ม 1-2521 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 8 พฤษภาคม 2521

เกษม จาติกวณิช
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 3 มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์ที่พึงปรารถนา	เกณฑ์สูงสุดที่ยอมให้มีได้
ทางกายภาพ	สี (Colour)	ปลาตินัม-โคบอลต์	5	50
	ความขุ่น (Turbidity)	หน่วยความขุ่น	5	20
	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.0-8.5	6.5-9.2
ทางเคมี	เหล็ก (Fe)	ส่วนในล้านส่วน (มก./ล., mg/l)	0.5	1.0
	มังกานีส (Mn)	"	0.3	0.5
	ทองแดง (Cu)	"	1.0	1.5
	สังกะสี (Zn)	"	5.0	15.0
	ซัลเฟต (So)	"	200	250
	คลอไรด์ (Cl)	"	200	600
	ฟลูออไรด์ (F)	"	1.0	1.5
	ไนเตรต (NO_3)	"	45	45
	ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as $CaCO_3$)	"	300	500
	ความกระด้างถาวร (Non Carbonate Hardness as $CaCO_3$)	"	200	250
	ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids)	"	200	250
		"	750	1,500
สารพิษ	สารหนู (As)	"	ต้องไม่มีเลย	0.05
	ไซยาไนด์ (CN)	"	"	0.2
	ตะกั่ว	"	"	0.05
	ปรอท	"	"	0.001
	แคดเมียม (Cd)	"	"	0.01
	ซิลิเนียม (Se)	"	"	0.01

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 3 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
ทางบักเตรี	บักเตรีที่ตรวจพบโดยวิธี Standard Plate Count	โคโลนีต่อ ลบ.ซม. (Colonies/cm^3)	500	-
	บักเตรีที่ตรวจพบโดยวิธี Most Probable Number (MPN)	เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 ลบ.ซม.	< 2.2	-
	อี.โคไล (E.coli)	-	ต้องไม่มีเลย	-

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุข และป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 66 ลงวันที่ 27 มิถุนายน 2521

หมายเหตุ : = ไม่เกินกว่า

< = น้อยกว่า

หมายเหตุ * เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุดตามสดมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้องใช้บริโภคเป็นการชั่วครราวและน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ในระหว่างเกณฑ์ของสดมภ์ที่ 2 กับสดมภ์ที่ 3 นั้น ไม่ใช่น้ำที่ให้เครื่องหมายมาตรฐานได้

** หากคัลเซียมมีปริมาณสูงกว่าที่กำหนด และแมกเนเซียม มีปริมาณต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐาน ให้พิจารณาคัลเซียมและมักเนเซียมในเทอมของความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) ถ้ารวมความกระด้างทั้งหมดเมื่อคำนวณเป็นคัลเซียมคาร์บอเนตมีปริมาณต่ำกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ถือว่าน้ำนั้นเป็นไปตามมาตรฐานการแบ่งระดับความกระด้างของน้ำต่อไปนี้

0 ถึง 75 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียก น้ำอ่อน

75 ถึง 150 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียก น้ำกระด้างปานกลาง

150 ถึง 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียก น้ำกระด้าง

300 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป เรียก น้ำกระด้างมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

*** หากซัลเฟต มีปริมาณถึง 250 มิลลิกรัมต่อลิตร มักเนเซียม ต้องมีปริมาณไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (มิลลิกรัมต่อลิตร = มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ.2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2521 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภคตีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 68 ลงวันที่ 4 กรกฎาคม 2521

ตาราง 4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

คุณลักษณะ	1		2	3
	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด (Maximum Acceptable Concentration)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
1. ทางกายภาพ	สี (Colour)	ปลาตินัม-โคบอลต์ (Platinum-Cobalt)	5	15
	รส (Taste)	-	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
	กลิ่น (Odour)	-	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
	ความขุ่น (Turbidity)	ซิลิกา สเกล ยูนิต (Silica scale unit)	5	20
	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		6.5 – 8.5	ไม่เกิน 9.2
2. ทางเคมี	ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids)	มก./ล. (mg/l)	500	1,500
	เหล็ก (Fe)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	แมงกานีส (Mn)	มก./ล. (mg/l)	0.3	0.5
	เหล็กและมังกานีส (Fe & Mn)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	ทองแดง (Cu)	มก./ล. (mg/l)	1.0	1.5
	สังกะสี (Zn)	มก./ล. (mg/l)	5.0	15.0
	แคลเซียม (Ca)	มก./ล. (mg/l)	75**	200
	มักเนเซียม (Mg)	มก./ล. (mg/l)	50	150
	ซัลเฟต (SO_4)	มก./ล. (mg/l)	200	250***
	คลอไรด์ (Cl)	มก./ล. (mg/l)	250	600
	ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล. (mg/l)	0.7	1.0
	ไนเตรต (NO_3)	มก./ล. (mg/l)	45	45

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	1		2	3
	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	มาตรฐานสูงสุด (Maximum Acceptable Concentration)	มาตรฐานสูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
	อัลคิลเบนซินซัลโฟเนต (Alkylbenzyl Sulfonate, ABS)	มก./ล. (mg/l)	0.5	1.0
	ฟีโนลิกซับสแตนซ์ (Phenolic substances as phenol)	มก./ล. (mg/l)	0.001	0.002
3. สารเป็นพิษ	ปรอท (Hg)	มก./ล. (mg/l)	0.001	-
	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	อาร์เซนิก (As)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	ซิลิเนียม (Se)	มก./ล. (mg/l)	0.01	-
	โครเมียม (Cr hexabalent)	มก./ล. (mg/l)	0.05	-
	ไซยาไนด์ (CN)	มก./ล. (mg/l)	0.2	-
	แคดเมียม (Cd)	มก./ล. (mg/l)	0.01	-
	บาเรียม (Ba)	มก./ล. (mg/l)	1.0	-
4. ทางจุลชีว – วิทยา	แสตนด์ดาร์ดเพลตเคาน์ (Standard Plate Count)	โคโลนีต่อลูกบาศก์-เซนติเมตร (Colonies/cm^3)	500	-
	เอ็มพีเอ็น (MPN)	โคลิฟอร์มออร์แกนิสซึม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (Coliform Organism/ 100 cm^3)	น้อยกว่า 2.2	
	อี.โคไล (E.coli)			

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

สำนักวิทยบริการสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ตาราง 5 มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโลมสูงสุด)
ทางกายภาพ	สี (Colour)	ฮาเซนยูนิต (Hazen)	20.0
	กลิ่น (Odour)	-	ไม่มีกลิ่น (ไม่รวมกลิ่นคลอรีน)
	ความขุ่น (Turbidity)	ซิลิกา สเกล ยูนิต (silica scale unit)	5.0
	ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)	-	6.5 – 8.5
ทางเคมี	ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids)	มก./ล. (mg/l)	500.0
	ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต	มก./ล. (mg/l)	100.0
	สารหนู (As)	มก./ล. (mg/l)	0.05
	แบเรียม (Ba)	มก./ล. (mg/l)	1.0
	แคดเมียม (Cd)	มก./ล. (mg/l)	0.01
	คลอไรด์ (Cl, คำนวณเป็นคลอรีน)	มก./ล. (mg/l)	250.0
	โครเมียม (Cr)	มก./ล. (mg/l)	0.05
	ทองแดง (Cu)	มก./ล. (mg/l)	1.0
	เหล็ก (Fe)	มก./ล. (mg/l)	0.5
	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล. (mg/l)	0.1
	แมงกานีส (Mu)	มก./ล. (mg/l)	0.05
	ปรอท (Hg)	มก./ล. (mg/l)	0.002
	ไนเตรต (NO_3-N, คำนวณเป็นไนโตรเจน)	มก./ล. (mg/l)	0.001
	ฟีนอล (Phenol)	มก./ล. (mg/l)	0.001
	ซิลิเนียม (Se)	มก./ล. (mg/l)	0.01
	เงิน (Ag)	มก./ล. (mg/l)	0.05
	ซัลเฟต (SO_4)	มก./ล. (mg/l)	250.0
	สังกะสี (Zn)	มก./ล. (mg/l)	5.0
	ฟลูออไรด์ (F) (คำนวณเป็นฟลูออรีน)	มก./ล. (mg/l)	1.5
ทางบัคเตรี	โคลิฟอร์ม (Coliform)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	2.2
	อี.โคไล (E.Coli)	(MPN/100 ml)	ตรวจไม่พบ
	จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (Disease-causing bacteria)	(MPN/100 ml)	ตรวจไม่พบ

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท ตีพิมพ์หนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 157 (ฉบับพิเศษ) ลงวันที่ 24 กันยายน 2524

ว
379.164
น 4 ก 11 ก
ล.2 146243

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำบริโภค

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คุณลักษณะที่ต้องการการทำเครื่องหมายและฉลากการชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และวิเคราะห์ทดสอบน้ำที่ใช้บริโภคทั่วไป ตลอดจนน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมและเครื่องดื่ม

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 หน่วยปลาตินัม – โคบอลต์ (platinum cobalt scale) หมายถึงหน่วยวัดระดับความเข้มของสีในน้ำ

2.2 หน่วยซิลิกา (silica scale unit) หมายถึง หน่วยวัดค่าความขุ่นในน้ำ

2.3 แสตนดาร์ดเพลตเคานต์ (Standard plate count) หมายถึง จำนวนโคโลนีของบักเตรีต่อหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตรของน้ำ เมื่อเลี้ยงในอาหารที่กำหนด อบที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่จำกัด

2.4 เอ็มพีเอ็น (MPN) (most probable number of coliform organisms) หมายถึง ดัชนีแสดงค่าของโคลิฟอร์ม ออร์แกนิสซัม (Coliform organism) ที่พบจากการเลี้ยงเชื้อจากตัวอย่างน้ำที่ผสมเจือจางแล้วตามส่วน

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 น้ำที่จะถือว่าเป็นน้ำบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ต้องมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดดังแสดงในสดมภ์ที่ 2 ของตารางที่ 1 ในสดมภ์ที่ 2 ของตารางที่ 2 และในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

3.2 หากมีคุณลักษณะที่แตกต่างไปจากที่ระบุไว้ในข้อ 3.1 ไม่ถือว่าเป็นน้ำบริโภคตามมาตรฐานฉบับนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 6 คุณลักษณะทางกายภาพ (ข้อ 3)

1 รายการ	2 เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (maximum acceptable concentration)	3 เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุด (maximum allowable concentration)
สี (colour) หน่วยปลาตินัม – โคบอลต์	5	15
รส (taste)	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
กลิ่น (odour)	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
ความขุ่น (turbidity) หน่วยซิลิกา	5	20
ความเป็นกรด – ด่าง (pH range)	6.5 ถึง 8.5	ไม่เกิน 9.2

หมายเหตุ : *เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุดตามสดมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้อง ใช้บริโภคเป็นการชั่วคราว และน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ในระหว่างเกณฑ์ของสดมภ์ที่ 2 กับสดมภ์ที่ 3 นั้น ไม่ใช่น้ำที่ให้เครื่องหมายมาตรฐานได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 7 คุณลักษณะทางเคมี (ข้อ 3)

1 รายการ	2 เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด มิลลิกรัมต่อ ลูกบาศก์เดซิเมตร	3 เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาณสารทั้งหมด (total solids)	500	1,500
เหล็ก (Fe)	0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	0.3	0.5
เหล็กและแมงกานีส	0.5	1.0
ทองแดง (Cu)	1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	5.0	15
แคลเซียม (Ca)	75**	200
แมกเนเซียม (Mg)	50	150
ซัลเฟต (SO_4)	200	250***
คลอไรด์ (Cl)	250	600
ฟลูออไรด์ (F)	0.7	1.0
ไนเตรต (NO_3)	45	45
อัลคิลเบนซิลซัลโฟเนต (alkyl benzyl sulfonates, ABS)	0.5	1.0
ฟีโนลิกซับสแตนซ์ (Phenolic substances, as phenol)	0.001	0.002

หมายเหตุ : * เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุดตามสตมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้องใช้บริโภคเป็นการชั่วคราว และน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ในระหว่างเกณฑ์ของสตมภ์ที่ 2 กับสตมภ์ที่ 3 นั้น ไม่ใช่น้ำที่ให้เครื่องหมายมาตรฐานได้

** หากแคลเซียมมีปริมาณสูงกว่าที่กำหนด และแมกเนเซียม มีปริมาณต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐานให้พิจารณาแคลเซียมและแมกนีเซียมในเทอมของความกระด้างทั้งหมด (total hardness) ถ้าความกระด้างทั้งหมดเมื่อคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตมีปริมาณต่ำกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ให้ถือว่าน้ำนั้นเป็นไปตามมาตรฐานการแบ่งระดับความกระด้างของน้ำดังต่อไปนี้

0 ถึง 75 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำอ่อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

75 ถึง 150 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำกระด้างปานกลาง

150 ถึง 300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำกระด้าง

300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรขึ้นไป เรียก น้ำกระด้างมาก

***หากซัลเฟต มีปริมาณถึง 250 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร แมกเนเซียม ต้องมีปริมาณไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ตาราง 8 สารเป็นพิษ (ข้อ 3)

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร
ปรอท (Hg)	0.001
ตะกั่ว (Pb)	0.05
อาร์เซนิก (As)	0.05
ซิลิเนียม (Se)	0.01
โครเมียม (Cr hexavalent)	0.05
ไซนาไนด์ (CN)	0.2
แคดเมียม (Cd)	0.01
บาเรียม (Ba)	1.0

ตาราง 9 คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา (ข้อ 3)

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
แสตนด์ดาร์ดเพลตเคาน์	500
โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร	
เอ็มพีเอ็น	น้อยกว่า 2.2
โคลิฟอร์มออร์แกนิสซัมต่อ 100	
ลูกบาศก์เซนติเมตร	
อี.โคไล (E.coli)	ไม่มี

4. การทำเครื่องหมายและฉลาก

ในกรณีของน้ำที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

4.1 ที่ภาชนะหรือที่ฝาปิดต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแสดงข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่าย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

(1) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ และ/หรือเครื่องหมายการค้า

(2) ปริมาตรสุทธิ ในหน่วยเอส.ไอ (ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ลูกบาศก์เดซิเมตร)

4.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ต่อเมื่อได้รับในอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

5. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

5.1 ในกรณีของน้ำบรรจุในภาชนะบรรจุ

5.1.1 รุ่น หมายถึง น้ำบริโภคที่บรรจุภาชนะเพื่อส่งออก เพื่อจำหน่ายจากถังเก็บเดียวกันในวันเดียวกัน

5.1.2 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากแต่ละรุ่นเพื่อการวิเคราะห์ตรวจสอบตามตารางที่ 10 แต่ละตัวอย่างมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ตาราง 10 วิธีชักตัวอย่างน้ำที่บรรจุในภาชนะบรรจุ (ข้อ 5.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ
ไม่เกิน 3,200	5
3,201 ถึง 10,000	8
10,001 ถึง 35,000	13
35,001 ถึง 150,000	20
150,001 ถึง 500,000	30
500,001 ขึ้นไป	50

แหล่งที่มาของข้อมูล : ดูข้อ 5.1.3 ประกอบ

5.1.3 การเตรียมตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา ให้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างทุกๆ ตัวอย่างตามจำนวนขนาดตัวอย่าง ในการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีและสารเป็นพิษ ให้รวมตัวอย่างที่เหลือจากการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยาเข้าด้วยกัน แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ ทั้งนี้ตัวอย่างที่เหลือเมื่อรวมกันแล้วต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

5.1.4 น้ำแต่ละรุ่นที่ถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานนี้ต้องมีคุณลักษณะที่ต้องการเป็นไปตามข้อ 3 ทุกรายการ

5.2 ในกรณีของน้ำในระบบท่อจ่าย

5.2.1 ผู้ทำต้องชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่ม เพื่อทำการวิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการดังนี้

5.2.1.1 ในกรณีชักตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางกายภาพ ทางเคมีและสารเห็นพิษให้ชักตัวอย่างน้ำก่อนเข้าสู่ระบบท่อจ่ายโดยมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

5.2.1.2 ในกรณีที่ชักตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ให้ชักตัวอย่างจากในระบบท่อจ่ายตามจำนวนประชากรที่ใช้น้ำคือ

(1) ถ้าประชากรที่ใช้น้ำมีจำนวนไม่เกินหนึ่งแสนคน ให้ชักตัวอย่าง 1 ตัวอย่างต่อประชากร 5,000 คน

(2) ถ้าประชากรที่ใช้น้ำมีจำนวนเกินหนึ่งแสนคนขึ้นไปให้ชักตัวอย่าง 1 ตัวอย่างต่อประชากร 10,000 คน

5.2.2 การเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา

5.2.2.1 การเก็บตัวอย่าง ต้องระมัดระวังการติดเชื้อจากสิ่งอื่น

5.2.2.2 ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างให้ใช้ขวดแก้วปากกว้างชนิดทนความร้อนที่มีจุกแก้วปิดสนิท มีความจุประมาณ 170 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่สารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตเข้มข้นร้อยละ 3 จำนวน 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหุ้มห่อด้วยกระดาษหรือแผ่นดีบุก หรือแผ่นอะลูมิเนียม บรรจุขวดแก้วนี้ลงในกระบอกโลหะ แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 160 ถึง 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

5.2.2.3 ไม่เปิดจุกขวดจนกว่าจะเก็บตัวอย่าง การเปิดให้จับจุกเฉพาะข้างบน ห้ามจับส่วนของจุกที่จะปิดลงในขวดและคอขวด

5.2.2.4 ใช้ไฟจากตะเกียงอัลกอฮอล์ลนปากก๊อกให้ร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อน แล้วเปิดน้ำให้ไหลเต็มที่ทิ้งไป 5 นาที เพื่อทำความสะอาดปากก๊อก ต่อจากนั้นใช้ไฟลนปากขวดพร้อมทั้งจุกจนร้อนแล้วจึงเปิดจุกขวดออก รองรับน้ำประมาณค่อนขวด (ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร) อย่าให้น้ำเต็มขวดเพื่อเหลือที่ว่างไว้สำหรับเขย่าน้ำให้เข้ากัน เวลาตรวจสอบ ในการเก็บน้ำนี้ไม่ควรจับคอขวด เมื่อเปิดจุกขวดออกต้องถือจุกไว้อย่าให้แตะต้องกับสิ่งอื่น ก่อนปิดจุกขวดให้ใช้ไฟลนปากขวด และจุกอีกครั้งแล้วจึงปิดจุกนำขวดเก็บตัวอย่างนี้ ใส่ลงในกระบอกโลหะปิดฝาไว้ตามเดิม

5.2.2.5 ต้องทำการวิเคราะห์ภายในเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากการเก็บตัวอย่าง

5.2.3 การเตรียมตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ในการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยาให้วิเคราะห์ทุกๆ ตัวอย่างที่ได้รับ ในการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีและสารเป็นพิษ ให้รวมตัวอย่างที่เก็บมาจากแต่ละจุดเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ตัวอย่างรวมกันแล้วต้องไม่น้อยกว่า 4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

5.2.4 ตัวอย่างซึ่งถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานนี้ ต้องมีคุณลักษณะที่ต้องการเป็นไปตามข้อ 3 ทุกรายการ

6. การวิเคราะห์และทดสอบ

6.1 การวิเคราะห์และทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการวิเคราะห์และทดสอบน้ำบริโภคมาตรฐานเลขที่ มอก.258

ผนวก ก.
ข้อแนะนำสำหรับความถี่ในการวิเคราะห์ทดสอบในระบบท่อจ่าย

ควรทำการวิเคราะห์ทดสอบน้ำอย่างน้อยตามช่วงเวลาดังต่อไปนี้

ก.1 คุณลักษณะทางกายภาพ ทำให้การทดสอบอย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อเดือน

ก.2 คุณลักษณะทางเคมี

ก.2.1 กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ปริมาณสารทั้งหมด คือ เหล็ก แมงกานีส แคลเซียม แมกเนเซียม ซัลเฟต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ และไนเตรต ให้ทำการวิเคราะห์อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อ 2 เดือน

ก.2.2 กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ทองแดง สังกะสี อัลคิลเบนซิลซัลโฟเนต และฟีโนลิกซับสแตนซ์ ให้ทำการวิเคราะห์อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี

ก.3 สารมีพิษ ให้ทำการวิเคราะห์อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อปี

ก.4 คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา

ตาราง 11 วิธีชักตัวอย่างน้ำในระบบท่อจ่ายเพื่อการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา (ข้อ ก.4)

จำนวนประชากรที่ใช้ คน	อย่างน้อยต้องวิเคราะห์ ทุก ๆ ช่วงเวลา	จำนวนตัวอย่างที่ชักออกมาจากระบบท่อจ่ายในแต่ละเดือน ไม่น้อยกว่า
ไม่เกิน 20,000	1 เดือน	1 ตัวอย่างต่อประชากร 5,000 คน
20,001 ถึง 50,000	2 สัปดาห์	
50,001 ถึง 100,000	4 วัน	
100,001 ขึ้นไป	1 วัน	1 ตัวอย่างต่อประชากร 10,000 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ผนวก ข.
การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

ข.1 การเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อที่จะให้ได้ตัวแทน ซึ่งแสดงภาพอย่างแท้จริง และไม่ถูกทำให้ปนเปื้อนก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องต่อสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยทั่วไปแล้วจะต้องทำการตรวจวิเคราะห์ทันทีภายหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำแล้ว ทั้งนี้เพราะน้ำจะเปลี่ยนแปลงคุณภาพตลอดเวลาจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวอย่างน้ำและการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำที่เก็บรักษาไว้ในที่มืดและอุณหภูมิต่ำจะมีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่า

ข.2 หลักการทั่วไปในการเก็บตัวอย่างน้ำทำได้โดย

ข.2.1 การแช่เย็นและแช่แข็ง

ข.2.2 เติมสารเคมี

ข.2.3 ควบคุมค่าความเป็นกรด – ด่าง

ซึ่งแสดงไว้ดังตาราง 12

ตาราง 12 การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ (ข้อ ข.2)

สารที่จะวิเคราะห์และทดสอบ (parameter)	การเก็บรักษา (preservation)	ระยะเวลาที่เก็บไว้ได้ (max holding period)
สี	แช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง	
รส	แช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียสควรวิเคราะห์ทันที	
กลิ่น	แช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียสควรวิเคราะห์ทันที	
ความขุ่น	เก็บไว้ในที่มืด	24 ชั่วโมง
ความเป็นกรด – ด่าง	-	-
ปริมาณสารทั้งหมด	-	-
โลหะ (metal, total)	เติมกรดไนตริก 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร	6 เดือน
ความกระด้าง	-	7 วัน
ซัลเฟต	แช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส	-
คลอไรด์	-	7 วัน
ฟลูออไรด์	-	7 วัน
ไนเตรต	เติมกรดซัลฟริกเข้มข้น 0.8 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อน้ำตัวอย่าง	7 วัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 12 (ต่อ)

สารที่จะวิเคราะห์และทดสอบ (parameter)	การเก็บรักษา (preservation)	ระยะเวลาที่เก็บไว้ได้ (max holding period)
	1 ลูกบาศก์เดซิเมตร และแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส	
อัลคิลเบนซิลโฟเนต (ABS)	-	7 วัน
ฟีโนลิกซับสแตนซ์	เติมกรดฟอสฟอริกจนได้ pH 4.0 และเติมผลึกคอปเปอร์ ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$) 1 กรัม ต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร แล้วแช่น้ำเย็นที่ 4 องศาเซลเซียส	24 ชั่วโมง
ไซยาไนด์	เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์จนได้ pH 12 และแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส	24 ชั่วโมง

การกำหนดมาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวด ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ดร.ชนินทร์ เจริญพงศ์
นักวิชาการอาหารและยา 9 ด้านมาตรฐานอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

อย. มีหน้าที่ให้การคุ้มครองผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์สาธารณสุข ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์อาหาร มี พ.ร.บ.อาหาร พ.ศ.2522 เป็นแม่บทในการคุ้มครองผู้บริโภค และกำหนดมาตรฐานอาหารบางชนิด ที่ต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ เช่น น้ำดื่ม ถือว่าเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ ตามกฎหมายจึงต้องขึ้นทะเบียนกับ อย. เพื่อควบคุมคุณภาพมาตรฐานอาหาร ให้เป็นไปตามประกาศฯ ที่ อย.กำหนดไว้ ประกาศ เรื่อง น้ำดื่ม ของ อย. ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เป็นไปตามมาตรฐานอาหารควบคุมเฉพาะ มีการควบคุมหลายด้าน ทั้งด้านฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ โดยสถานที่ผลิต ซึ่งมีคนงานตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป มีเครื่องมือ เครื่องจักร 5 แรงม้าขึ้นไป เข้าข่ายโรงงานต้องขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร และขออนุญาตผลิตอาหารด้วย เป็น 2 ขั้นตอน แต่ถ้าไม่เข้าข่ายโรงงาน จะต้องขออนุญาตใช้ฉลาก โดยไม่ต้องขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร การขออนุญาตใช้ฉลาก การขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร จะต้องพิจารณาที่คุณภาพมาตรฐาน โดยการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งมีข้อกำหนดหลายข้อ ขณะนี้ผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคบรรจุขวด แพร่หลายมากขึ้น อาจเป็นเพราะอุตสาหกรรมนี้ลงทุนน้อย แต่ได้รับความนิยมสูงจนถึงในระดับหมู่บ้าน คนในหมู่บ้านนิยมดื่มน้ำบริโภคบรรจุขวด โดยคิดว่าปลอดภัย สะอาด แต่จากการตรวจสอบคุณภาพ ยังไม่เป็นที่พอใจ มาตรฐานของน้ำดื่มควรดีกว่านี้ เมื่อเปรียบเทียบกับราคา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา Suan Sunandha Rajabhat University

ขาย จากข้อมูลที่เฝ้าติดตามในภาพรวมของประเทศ มีประมาณ 20-30% ไม่ได้มาตรฐาน สาเหตุใหญ่เป็นปัญหาด้านจุลินทรีย์ ปัญหาทางด้านเคมีน้อย ในการขอขึ้นทะเบียน จึงมีการเน้นด้านจุลินทรีย์มากกว่า และจะไม่ตรวจครบทุกรายการ มีการตกลงกับหน่วยงานตรวจวิเคราะห์ว่า รายการอะไรบ้างที่จำเป็นต้องตรวจก่อน การตรวจวิเคราะห์ว่า รายการอะไรบ้าง ที่จำเป็นต้องตรวจก่อนการตรวจวิเคราะห์เพื่อขอขึ้นทะเบียน จะอนุญาตให้ใช้เฉพาะผลวิเคราะห์ จากหน่วยงานราชการเท่านั้น ปัจจุบันปริมาณของโรงงานผู้ผลิต ขยายตัวสูงขึ้นทั่วประเทศ ทำให้ปริมาณงานที่ต้องวิเคราะห์สูงมาก บางรายการจึงไม่ได้วิเคราะห์ แต่ใช้วิธีควบคุมกำกับแทน เช่น ฟลูออไรด์ โดยจะเน้นด้านเชื้อจุลินทรีย์มากกว่า

มาตรฐานน้ำดื่ม ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
เป็นมาตรฐานบังคับขั้นต่ำ ใช้ทั่วประเทศเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524)
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

- ลดปริมาณ	Cd	เป็น	0.005 ppm
	Fe	เป็น	0.3 ppm
	Pb	เป็น	0.05 ppm
- เพิ่มข้อความ	Al	เป็น	0.2 ppm
	ABS	เป็น	0.2 ppm
	Cyanide	เป็น	0.4 ppm

- ปริมาณ Fluoride คงเดิม 1.5 ppm

มาตรฐานเรื่องน้ำดื่ม มีประกาศกระทรวงสาธารณสุข 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) ในฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) ได้เพิ่มเรื่อง โลหะหนัก 2 รายการ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานใหม่ของ WHO มาตรฐานน้ำดื่มของ อย. เป็นมาตรฐานขั้นต่ำ ต่างกับมาตรฐานของ สมอ. ซึ่งเครื่องหมาย สมอ. จะใช้หรือไม่ก็ได้ ถ้าใช้จะมีการประเมิน และควบคุมกำกับตลอดเวลา มาตรฐาน สมอ. ไม่ได้เป็นมาตรฐานบังคับ แต่มาตรฐาน อย. ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องได้มาตรฐานขั้นต่ำ โดยมีมาตรฐานเดียว บางครั้งมีปัญหาเฉพาะท้องที่ ซึ่งเป็นข้อจำกัด จึงต้องหามาตรฐานกลาง เพื่อให้ใช้ได้ทั่วประเทศ และปลอดภัย กรมอนามัยได้เคยเสนอให้ อย. แก้ไขมาตรฐานอาหารหลายเรื่อง เช่น Vitamin A ชาวมุสลิมทางภาคใต้อ่านหนังสือไม่ออก ใช้นมข้นหวาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Phibulsongkram Rajabhat University

เลี้ยงลูก จนทำให้ตาบอด จึงได้มีการแก้ไขโดยเติม Vitamin A ในนมข้นหวานทุกชนิด ในทำนองเดียวกัน กำหนดให้มีไอโอดีนในเกลือ ไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยมีข้อมูลจากนักวิชาการยืนยันว่า ปริมาณไอโอดีนขนาดนี้ ไม่เกิดอันตรายในระยะยาวต่อผู้บริโภค ฟลูออไรด์จะมีปัญหาคล้ายไอโอดีน จึงต้องระมัดระวัง ในฐานะที่ อย. มีหน้าที่ดูแลผู้บริโภค เมื่อพบว่า ฟลูออไรด์เหมือนกับตาบ 2 คม จึงไม่ต้องการให้มีเกินหรือขาด ทำอย่างไรให้พอดี การประชุมครั้งนี้คงจะได้ข้อยุติที่ดี

มาตรฐาน อย. ยึดหลักแนวทางสากล เพราะประเทศไทยเป็นสมาชิกองค์การค้าโลก (WTO) การค้าระหว่างประเทศจะทำตามใจ หรือตามสภาพปัญหาของประเทศ และกีดกันต่างประเทศไม่ได้ โดยเฉพาะไทยเป็นประเทศเล็ก มีการวิจัยไม่มาก ดังนั้น โดยทั่วไปมาตรฐานอาหารของประเทศไทย จะไม่แตกต่างจากแนวทางสากล

สรุป แนวทางควบคุมของ อย. จะมีขั้นตอนดังนี้

การควบคุมตามกฎหมาย

1. ก่อนการผลิต
   - 1.1 ขออนุญาตผลิต
   - 1.2 ขึ้นทะเบียนตำรับ / อนุญาตใช้รส
2. หลังการผลิต
   - 2.1 ตรวจสอบ
   - 2.2 เก็บตัวอย่าง
   - 2.3 ประกาศผลการตรวจวิเคราะห์
3. การพิจารณาดำเนินคดี
   - 3.1 พบ Pathogen งดผลิต & ดำเนินคดี
   - 3.2 พบสารปนเปื้อนเกินมาตรฐาน
     - 3.2.1 ครั้งแรกตักเตือน
     - 3.2.2 ครั้งที่ 2 ดำเนินคดี

การขออนุญาติขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ การใช้ฉลาก ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด หลังการการผลิตและจำหน่าย จะมีการตรวจสอบเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์เป็นระยะ รวมทั้งการประกาศผลการตรวจวิเคราะห์ทางสื่อมวลชน เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับทราบ เมื่อมีผู้ผลิตรายใดทำผิดมาตรฐาน อำนาจทางกฎหมายก็จะจัดการกับผู้ที่ทำผิดนั้น ส่วนใหญ่เน้นในเรื่องจุลินทรีย์มากที่สุด ความผิดเรื่องจุลินทรีย์ คือ ผลิตอาหารไม่บริสุทธิ์ เป็นโทษ ถึงจำคุก แต่ถ้ามีฟลูออไรด์เกิน จะมีความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ผิดคือ ฝ่าฝืนประกาศผิดมาตรฐาน โทษจึงต่ำกว่า เพียงตักเตือนในขั้นแรก ขั้นที่สองจึงดำเนินคดี ศาลโทษ และปรับเท่านั้น แนวทางนี้ใช้ทั่วประเทศ ในเรื่องน้ำดื่ม จะมอบให้จังหวัดดูแล โดยมีผู้แทนจังหวัด ดำเนินการออกใบอนุญาต ประกาศผลการวิเคราะห์ ทุกจังหวัดจะต้องใช้แนวทางเดียว กับที่ส่วนกลางกำหนดให้ เพื่อความเป็นธรรม ขณะนี้มีการปรับเปลี่ยนระบบควบคุมใหม่ โดยลดจำนวนอาหารควบคุมเฉพาะ ให้น้อยลงเท่าที่จำเป็น เดิมมี 39 ชนิด ลดเหลือเพียง 17 ชนิด แต่น้ำดื่มยังเป็นอาหารควบคุมเฉพาะอยู่ ในเรื่องของการควบคุมการผลิตที่ดี ได้นำ GMP (Good Manufacturing Practice) เข้ามาใช้เน้นการตรวจสอบสถานที่ผลิต การประกันคุณภาพ จะต้องเก็บตัวอย่างมาตรวจสอบ แต่ยังทำไม่ได้เต็มที่ เพราะมีข้อจำกัดด้านบุคลากร และงบประมาณ ดังนั้น ถ้าผู้ผลิตจะช่วยสังคม ช่วยผู้บริโภค ควรมีการประกันคุณภาพ อย่างน้อยที่สุดใช้ GMP มาช่วยควบคุมการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่า สินค้าที่ผลิตได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้น อย. จะประกาศ GMP เป็นมาตรฐานบังคับ โดยประกาศ GMP เป็นฉบับแรก ผ่านคณะกรรมการอาหารแล้ว อยู่ระหว่างรอประกาศในราชกิจจานุเบกษา

น้ำดื่มในประเทศไทย มีการกำหนดมาตรฐาน จากหลายหน่วยงาน เช่น สมอ. กรมอนามัย ฯลฯ โดย อย. ยึดตาม WHO ใช้ค่ามาตรฐานของฟลูออไรด์เท่ากับ 1.5 ppm สมอ. อนุโลมสูงสุดให้เท่ากับ 1 ppm เรื่องค่ามาตรฐานของฟลูออไรด์ในน้ำ จึงมีความแตกต่างกัน ดังในตาราง 13

ตาราง 13 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานน้ำบริโภคของหน่วยงานต่างๆ

ข้อมูล	หน่วยวัด	WHO		อย.	สมอ. ปี 2521		กรมทรัพย์ ปี 2521		เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท ปี 2531
		ปี 2527	ปี 2536	ปี 2534	เกณฑ์กำหนดสูงสุด	เกณฑ์อนุโลมให้สูงสุด	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมให้สูงสุด	
ความเป็นกรด-ด่าง		6.5-8.5	-	6.5-8.5	6.5-8.5	9.2	7.0-8.5	6.5-9.2	6.5-8.5
สี	แพลตตินัมโคบอลท์	15	15	20	5	1.5	5	50	15
ความขุ่น	เอ็นทียู	5	5	5.0	5	20	5	20	10
สารละลายทั้งหมดที่เหลือจาก การระเหย	มก/ลิตร	1,000	1,000	500	500	1,500	750	1,500	1,000
ความกระด้าง	มก/ลิตร	500	-	100	-	-	300	500	300
เหล็ก	มก/ลิตร	0.3	0.3	0.3	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5
แมงกานีส	มก/ลิตร	0.1	0.1	0.05	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อมูล	หน่วยวัด	WHO		อย.	สมอ. ปี 2521		กรมทรัพย์ ปี 2521		เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท ปี 2531
		ปี 2527	ปี 2536	ปี 2534	เกณฑ์กำหนดสูงสุด	เกณฑ์อนุโลมให้สูงสุด	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมให้สูงสุด	
ทองแดง	มก/ลิตร	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0
สังกะสี	มก/ลิตร	5.0	3	5	5.0	15.0	5	15.0	5.0
ตะกั่ว	มก/ลิตร	0.05	0.01	0.05	0.05	-	0	0.05	0.05
โครเมี่ยม	มก/ลิตร	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	0.05
แคดเมี่ยม	มก/ลิตร	0.005	0.003	0.005	0.01	-	0	0.01	0.005
สารหนู	มก/ลิตร	0.05	0.01	0.05	0.05	-	0	0.05	0.05
ปรอท	มก/ลิตร	0.001	0.001	0.002	0.001	-	0	0.001	0.001
ซัลเฟต	มก/ลิตร	400	250	250	200	250	200	250	400
คลอไรด์	มก/ลิตร	250	250	250	250	600	200	600	250
ไนเตรท	มก/ลิตร	10	50	4.0 (asN)	45	45	45	45	10
ฟลูออไรด์	มก/ลิตร	1.5*	1.5*	1.5	0.7	1.0	1	1.5	1.0
คลอรีนอิสระ ตกค้าง	เอ็มพีเอ็ม /100 มล.	0.2-0.5**	-	-	-	-	-	-	0.2-0.5
แบทีเรีย ประเภทโคลิฟอร์ม	เอ็มพีเอ็ม /100 มล.	0	0	<2.2	<2.2	-	<2.2	-	10
แบคทีเรีย ประเภทฟีคัลโคลิฟอร์ม	มก/ลิตร	0	0	-	-	-	-	-	0
แบเรี่ยม	มก/ลิตร	-	0.7	1	1.0	-	-	-	-
ฟีนอล	มก/ลิตร	-	-	0.001	-	-	-	-	-
ซีลีเนียม	มก/ลิตร	0.01	0.01	0.01	-	-	0	0.01	0.01
เงิน	มก/ลิตร	-	-	0.05	-	-	-	-	-
อลูมิเนี่ยม	มก/ลิตร	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-
เอ บี เอส(Alkylbenzene Sulfonate)	มก/ลิตร	-	-	0.2	-	-	-	-	-
ไซยาไนด์	มก/ลิตร	0.1	0.07	0.1	0.2	-	0	0.2	0.1
นิเกิล	มก/ลิตร	-	0.02	-	-	1-	-	-	-

หมายเหตุ : WHO = Guideline for Drinking Water Quality, (WHO 1984, 1993)

Recommendations.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

อย. = มาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ.2534) ออกตาม พรบ.อาหาร พ.ศ.2522

สมอ. = มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2521) ออกตาม พรบ.มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511

กรมทรัพย์ = มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2521) ออกตาม พรบ.น้ำบาดาล พ.ศ. 2520

เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท = เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท ของคณะกรรมการบริหารโครงการ จัดให้มีน้ำสะอาดในชนบททั่วราชอาณาจักร กระทรวงมหาดไทย 2531

โดยทั่วไปแล้ว มาตรฐาน WHO มีความยืดหยุ่น 1.5 ppm เป็นค่าที่แนะนำให้ใช้เป็นแนวทาง สามารถปรับได้ตามสภาพท้องถิ่นแต่ละประเทศได้ ประเทศไทยน่าจะบริโภคน้ำมาก เพราะเป็นประเทศร้อน WHO เปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนได้ จึงเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องนำมาหารือในที่ประชุม

ประเทศไทยเป็นสมาชิกองค์การค่าโลก (WTO) จึงมีพันธกรณีตามมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS) สมาชิกทุกประเทศสามารถออกมาตรการคุ้มครองผู้บริโภคได้ แต่มาตรฐานทุกประเทศต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ มีความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ ต้องให้สอดคล้องกับแนวทางสากล WTO ไม่ยอมรับมาตรฐาน ISO แต่จะยึดเกณฑ์อ้างอิง ตามมาตรฐานของ Codex ซึ่งเป็นหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ก่อตั้งโดยองค์กรร่วม ระหว่าง WHO กับ FAO มีการประชุมประจำทุกปี Codex กำหนดมาตรฐานไว้เป็นกลาง บางประเทศตั้งมาตรฐานเข้มงวดกว่าของ WTO และ Codex ได้ แต่ต้องประเมินความเสี่ยง ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่ Codex ยอมรับ แต่ขณะนี้ Codex กำลังร่างมาตรฐานของน้ำดื่ม ซึ่งผมได้เป็นหัวหน้าคณะผู้แทนไทย ไปประชุมที่ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ และเป็นประธานคณะอนุกรรมการพิจารณามาตรฐานสาขาน้ำแร่ และน้ำดื่มในภาชนะผิดสนิท เนื่องจากยึดว่า เป็นน้ำเหมือนกัน มาตรฐานน้ำแร่ที่ Codex มีอยู่แล้ว ใช้เฉพาะน้ำแร่ธรรมชาติ จะเน้นคำว่า Natural mineral water หมายถึง น้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คนทางยุโรป และอเมริกานิยมดื่มกันทั่วไป แต่น้ำแร่ของไทย จะมีมาตรฐานที่แตกต่างจากน้ำดื่ม ในเวทีของ Codex กำลังทำเรื่องน้ำดื่ม ที่นอกเหนือจากน้ำแร่ธรรมชาติ หมายความว่า น้ำแร่ที่ไม่เข้ามาตรฐานน้ำแร่ธรรมชาติ จะตกอยู่ในหมวดของน้ำดื่ม ที่นอกเหนือจากน้ำแร่ธรรมชาติไปเลย เพราะฉะนั้น มาตรฐานน้ำดื่มจะไม่ค่อยมีความแตกต่างกับน้ำแร่ สามารถเสริมวิตามิน เสริมแร่ธาตุ หรือจะเอาอะไรออกก็ได้ อาจจะเป็นช่องทางให้ผู้ประกอบการ สามารถทำน้ำดื่มที่มีความแตกต่าง นอกเหนือจากน้ำแร่ธรรมชาติได้ เมื่อตรวจสอบดู มีการระบุถึงฟลูออไรด์ว่า ไม่จำกัด ส่วนปริมาณสารอื่น ใช้มาตรฐานใกล้เคียงกับน้ำดื่มของ WHO โดยฟลูออไรด์จะใช้แนวทางของน้ำแร่ธรรมชาติ คือ ถ้าเกิน 1 ppm ต้องระบุในฉลากว่า มีฟลูออไรด์ (Contain Fluoride)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี@สงขลา Thepsatree Rajabhat University

แต่ถ้าเกิน 2 ppm ให้ระบุว่า ไม่เหมาะสำหรับเด็กต่ำกว่า 7 ปี มาตรฐานน้ำดื่มของ Codex ขณะนี้ยังไม่ได้ข้อกำหนดขั้นสุดท้าย โดยญี่ปุ่นกับอเมริกาจะรวมกลุ่มกัน ส่วนตลาดร่วมยุโรป (EU) จะเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง จุดยืนของ EU คือ อยากให้เกิดความแตกต่างกัน ไม่ต้องการให้ขนเอาน้ำแร่ไปบรรจุที่อื่น ต้องการให้บรรจุที่แหล่งน้ำเลย เพื่อไม่ให้เกิดการปนปลอม และไม่ให้ผ่านกรรมวิธีใดๆ เพราะจะทำให้คุณสมบัติทางเคมี ของน้ำแร่เสียไป แต่อเมริการกับญี่ปุ่น ต้องการลำเลียงไปบรรจุที่อื่น ส่วนไทยไม่ต้องการ ให้มีเพียงคำเตือนเกี่ยวกับฟลูออไรด์ ต้องการให้น้ำดื่มของ Codex แตกต่างจากน้ำแร่ คือ ให้กำหนดมาตรฐานของฟลูออไรด์เลย แต่คิดว่าจะเป็นไปได้ยาก

Hazard Identification การชี้ให้เห็นอันตรายของสารนั้น อาจได้จากข้อมูลระบาดวิทยาหรือทางการวิจัย Hazard Characteristics จะต้องชี้แจงอันตรายของสารเคมีที่ปนเปื้อน ซึ่งเป็นอันตราย แสดงอันตรายอย่างไร ปริมาณเท่าไรเกิดอันตราย ต้องแสดงเชิงปริมาณเป็นตัวเลข ใช้หลักการทาง Toxicology Study ในสัตว์ทดลอง ขนาดเท่าไร เกิดอาการอย่างไร (Dose Response) จนกระทั่งไม่เกิดอาการ ออกมาเป็นค่า NOAEL (No-Adverse Effect Level) เมื่อได้ถึงระดับนี้ ต้องหาค่า Acceptable Daily Intake (ADI) อาจต้องนำ NOAEL ซึ่งเป็นการทดลองในสัตว์ มา Extrapolate เป็นค่าของคน จะได้ค่า ADI หน่วยเป็นมิลลิกรัม / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ขั้นตอนนี้ ถ้ามีข้อมูลอยู่แล้ว สามารถนำมาใช้ได้เลย จาก Data base ของ Codex จะมีค่าที่ได้จากการทดลองในสัตว์อยู่แล้ว แต่ไม่แน่ใจว่า มีฟลูออไรด์หรือไม่ เพราะถ้าถือว่า ฟลูออไรด์เป็น Nutrient ไม่ต้องประเมินก็ได้ ขั้นตอนสำคัญคือ ต้องพิจารณาดู Exposure Assessment การประเมินการได้รับสัมผัส ซึ่งได้มาจาก Dietary consumption data มีหลายวิธีการ แต่ทั้งนี้คือ ต้องรวมการบริโภคทุกแหล่ง น้ำดื่มอาจเป็นค่า Intake ที่ไม่มาก อาจได้มาจากแหล่งอื่นอีก เพราะข้อมูลที่ทราบ Exposure ของฟลูออไรด์น่าจะได้จากแหล่งอื่นด้วย เช่น ชา หรือยาสีฟัน ในเรื่องของ Risk Characteristics เป็นการเสี่ยง ถ้า Exposure มากกว่า ADI ถ้า Exposure ต่อ ADI เกิน 1 คือ มีความเสี่ยง Codex ถือว่าไม่ปลอดภัย

คิดว่ามาตรฐานของ WHO ได้จากแนวทางนี้ ส่วนการปรับใช้ให้เหมาะสม กับประเทศไทย เพื่อให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั้งประเทศ โดยเฉพาะแก้ปัญหาในบางพื้นที่สามารถได้ต้องมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Evedence) มาสนับสนุน ซึ่งอยู่ในวิสัยที่ทำได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ขั้นตอนในการแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข
เรื่อง น้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

หนังสือยืนข้อเสนอมาที่

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

V

ขออนุมัติหลักการ จากคณะกรรมการอาหาร

คณะอนุกรรมการจัดทำร่างมาตรฐาน

V

เสนอคณะกรรมการอาหารพิจารณาให้ความเห็นชอบ

V

เสนอปลัดกระทรวง

V

เสนอรัฐมนตรีลงนาม

V

เสนอสำนักเลขานุการคณะรัฐมนตรี

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

V

บังคับใช้

การแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข อย. ต้องขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหาร เมื่อคณะกรรมการอาหารเห็นชอบโดยหลักการ จึงจะนำมาให้อนุกรรมการ พิจารณามาตรฐาน และความปลอดภัยของอาหาร ทำมาตรฐานพิจารณาในรายละเอียด ด้านเทคนิควิชาการ มีความเหมาะสมหรือไม่ กรมอนามัยได้เสนอเรื่องนี้ไปครั้งหนึ่งแล้ว ไม่ได้รับการพิจารณาเรื่องนี้โดยตรง เนื่องจากเป็น Priority ค่อนข้างต่ำ คาดว่ากำลังรอกรมอนามัยเสนอรายละเอียดเพิ่ม ตามขั้นตอนไปใหม่ ผ่านอนุกรรมการฯ แล้ว ให้คณะกรรมการฯ เห็นชอบอีกครั้ง ความจริงต้องมีประชาพิจารณ์ (Public Hearing) มีความเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผู้ประกอบการ ตัวแทนผู้บริโภค ต้องทำ Public Hearing เมื่อทุกฝ่ายพอใจ เห็นด้วย จึงเสนิกรรมการอาหาร ให้ความเห็นชอบ และส่งให้รัฐมนตรีลงนามประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา จึงบังคับใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ขอสรุปแนวทางแก้ไข คือ คณะทำงานนี้ ต้องหาข้อยุติว่า เหมาะสมจะแก้ไข โดยต้องพิจารณาหลายด้าน ถ้าเห็นสมควร มีการปรับเปลี่ยนปริมาณฟลูออไรด์ลงมา เช่น สมมติปรับลงมาเป็น 0.5 ppm ซึ่งอาจจะมากไป อาจปรับเป็น 1 ppm ผู้ผลิตต้องปรับปรุงการผลิต อย. ไปตรวจว่าใช้เครื่องมืออะไร ต้องแก้ไขทะเบียนตรวจวิเคราะห์ใหม่ เป็นภาวะพอสมควร ทาง อย. จะต้อง Monitor จุดนี้อีก แต่ถ้าคิดจะแก้ไข ให้มีคำเตือนแบบน้ำแร่ จะมีปัญหากระทบถึงเรื่องฉลาก อาจใช้ฉลากเก่าไประยะหนึ่ง จนกว่าจะหมด อาจต้องยอมให้ถึง 6 เดือน ถ้าไม่มีการเก็บของเก่าออกจากตลาด จะมีฉลากปะปนระยะหนึ่ง คิดว่าที่ประชุมกลุ่มคงพิจารณาอย่างรอบคอบ ได้แนวทางที่เป็นข้อยุติ อย. จะได้ข้อพิจารณาอีกครั้ง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเรื่อง การทดลองเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดลองศึกษาเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิก จากส่วนผสมของ ไดอะทอไมต์ มีดินขาวระนอง อลูมินา โดโลไมต์ โดยมีผงถ่านละเอียดเป็นสารเพิ่มเติมทุกส่วนผสมร้อยละ 20 จะได้จำนวนส่วนผสมที่ต้องทดลอง จากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 81 ส่วนผสม วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ชั่งส่วนผสมที่ได้จากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส บดผสม ทำเป็นชิ้นทดลอง อบให้แห้งแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 800, 850, 900, 950, 1,000 และ 1,050 องศาเซลเซียส ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพภายหลังการเผา ได้แก่ การดูดซึมน้ำ การหดตัวภายหลังการเผา ได้แก่ การดูดซึมน้ำ การหดตัวภายหลังการเผา คัดเลือกส่วนผสมที่มีค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด นำไปขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์เป็นไส้กรองน้ำ ตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพไส้กรองน้ำ ได้แก่ การหาอัตราการกรองของน้ำที่ผ่านไส้กรองน้ำ วิเคราะห์คุณภาพน้ำ คุณลักษณะสี ความขุ่น โดย ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก วิเคราะห์คุณภาพน้ำ คุณลักษณะกลิ่น โดยการสูดกลิ่น

จากการดำเนินการทดลองปรากฏผลดังนี้ ส่วนผสมที่มีการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือส่วนผสมที่ 79 มีการดูดซึมน้ำร้อยละ 78.30 ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส มีส่วนผสมคือ ไดอะทอไมต์ ร้อยละ 45 ดินขาวระนอง ร้อยละ 15 อลูมินา ร้อยละ 35 โดโลไมต์ ร้อยละ 5 ผงถ่านละเอียด ร้อยละ 20 ผลการทดสอบประสิทธิภาพไส้กรองน้ำตัวอย่างที่ได้จากส่วนผสมที่ 79 เมื่อทดสอบที่ความดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว น้ำก่อนผ่านไส้กรองน้ำ มีค่าความขุ่น 58.8 หน่วยเอ็นทียู และน้ำเมื่อผ่านไส้กรองน้ำแล้ว มีค่าสีน้อยกว่า 2 หน่วยแพลทินัมโคบอลต์ ค่าความขุ่น 10.37 หน่วยเอ็นทียู และน้ำเมื่อผ่านไส้กรองน้ำ ค่าสี 5 หน่วยแพลทินัมโคบอลต์ มีค่าความขุ่น 0.04 หน่วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต Pibulsongkram Rajabhat University

เอ็นทียู กลิ่นไม่เป็นที่รังเกียจฯ มีอัตราการกรองเฉลี่ย 100.65 ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไส้กรองน้ำเซรามิก เลขที่ มอก. 1420-2540

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้มีรายละเอียดของการดำเนินการดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่จะศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ ซึ่งจะศึกษาในสิ่งต่อไปนี้คือ

1. **การศึกษาอัตราการกรองน้ำต่อหน่วยเวลา**
   - 1.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่ แรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
   - 1.2 **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ผ่านการกรอง
2. **คุณภาพของน้ำ**
   - 2.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่
     - 2.1.1 น้ำที่ไม่ผ่านการกรอง
     - 2.1.2 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
     - 2.1.3 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
   - 2.2 **ตัวแปรตาม** ได้แก่ คุณภาพของน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรมในหัวข้อต่อไปนี้
     - 2.2.1 ค่าสี
     - 2.2.2 ความขุ่น
     - 2.2.3 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
     - 2.2.4 ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)
     - 2.2.5 โคลีฟอร์มแบคทีเลีย
     - 2.2.6 อี.โคไล (E.Coli)

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยด้วยวิธีการทดลอง ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อใหญ่ๆ ดังนี้

1. วัสดุ ได้แก่

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

1.1 ดินขาวระนอง

1.2 อลูมินา

1.3 โดโลไมต์

1.4 ปูนปลาสเตอร์

1.5 แก๊ส

2. อุปกรณ์ ได้แก่

2.1 พิมพ์ปูนปลาสเตอร์

2.2 ถังพลาสติก

2.3 เตาไฟฟ้า

2.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า

2.5 หม้อบดขนาดเล็ก

2.6 เครื่องวัดอุณหภูมิ

2.7 เครื่องทดสอบความแข็งแรง

2.8 ตะแกรงร่อน

2.9 เครื่องวัดแรงดันน้ำ

2.10 อุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

ระยะเวลาในการทำวิจัย

ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2542 – มิถุนายน 2543

สถานที่ทำการทดลองวิจัย

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเซรามิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

การดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สร้างไส้กรองน้ำเซรามิกส์ ดำเนินการเป็นลำดับดังนี้

1. สร้างต้นแบบด้วยการกลึงปูนปลาสเตอร์ได้รูปร่างและขนาดดังภาพประกอบ
2. ทำพิมพ์ (Mold) ปูนปลาสเตอร์
3. ชั่งส่วนผสมเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

4. บดผสมด้วยหม้อบด
5. ทำการหล่อน้ำดินในขึ้นรูปพิมพ์ (Mold) ปูนปลาสเตอร์ที่เตรียมไว้
6. เผาเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ประกอบไส้กรองน้ำตัวอย่าง เข้ากับอุปกรณ์เครื่องกรองน้ำ

1.2 เปิดน้ำให้ไหลผ่านเครื่องกรองน้ำและปล่อยให้น้ำกรองไหลทิ้งเป็นเวลา 10 นาที จดบันทึกค่าความดันน้ำ

1.3 ปล่อยน้ำให้ไหลผ่านเครื่องกรองน้ำ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

1.4 ชั่งน้ำที่ได้และจดบันทึกอัตราการกรองเป็น ลิตร/ชั่วโมง

2. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 นำน้ำประปาบรรจุในภาชนะ ปิดฝาให้สนิทแล้วปิดฉลากให้เรียบร้อย

2.2 ส่งตัวอย่างน้ำประปาวิเคราะห์ผล โดยโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก บันทึกการรายงานผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับน้ำก่อนผ่านไส้กรองน้ำ

2.3 ทำการเปรียบเทียบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ไม่ผ่านไส้กรองกับคุณภาพน้ำที่ผ่านไส้กรอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ สรุปได้ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงผลการทดสอบอัตราการไหลของน้ำผ่านไส้กรองเซรามิกส์

ความดันน้ำ (ปอนด์/ตารางนิ้ว)	อัตราการไหลผ่านไส้กรอง (ลิตร/ชั่วโมง)
15	45.5
40	105.6

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำ สรุปได้ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521

สิ่งที่วิเคราะห์	หน่วย	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค	น้ำที่ไม่ผ่านการกรอง	น้ำที่ผ่านการกรองความดันน้ำ 15ปอนด์/ตารางนิ้ว	น้ำที่ผ่านการกรองความดันน้ำ 40ปอนด์/ตารางนิ้ว
ค่าสี	แพลตตินัมโคบอลท์	15	5	5	5
ค่าความขุ่น	เอ็นทียู	5.0	2.02	0.763	0.84
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	6.5-8.5	7.2	7.236	7.226
ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids)	ม.ก./ล.	500	571.66	208.33	668.33
โคลิฟอร์มแบคทีเลีย	(MPN / 100 ml)	2.2	1.5	1.2	1.2
อี.โคไล (E.Coli)	(MPN / 100 ml)	ตรวจไม่พบ	มีบางส่วน	ตรวจไม่พบ	ตรวจพบเล็กน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

จากตาราง14จะเห็นได้ว่าการทดสอบอัตราการไหลของน้ำผ่านไส้กรองเซรามิกส์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว อัตราการไหลของน้ำ 45.5 ลิตร /ชั่วโมง นั้นเป็นแรงดันที่เพียงพอต่อการใช้งาน ส่วนที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วอัตราการไหลของน้ำ 105.6 ลิตร /ชั่วโมง ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำตามตาราง 15 นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521จะเห็นว่าน้ำที่ผ่านไส้กรองเซรามิกส์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม นั่นคือ มีค่าสี5 แพลตตินัมโคบอลท์ ความขุ่นมีค่า 0.763 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.236 ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)208.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 mlและไม่พบอี.โคไล (E.Coli) ส่วนที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วนั้นไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรมกล่าวคือความขุ่นมีค่า 0.84 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.226ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)668.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 ml และพบอี.โคไล (E.Coli)เล็กน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 5
สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ที่สามารถกรองน้ำดื่มได้ โดยเป็นเครื่องกรองน้ำที่ราคาถูกกว่าท้องตลาด

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปผลิตไส้กรองน้ำเซรามิกส์ในระบบอุตสาหกรรมได้ และจำหน่ายในราคาถูก รวมทั้งก่อให้เกิดอุตสาหกรรมขนาดย่อมได้

ขอบเขตของการวิจัย

ตัวแปรที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องกรองน้ำชนิดไส้กรองเซรามิกส์ ซึ่งจะศึกษาในสิ่งต่อไปนี้คือ

1. การศึกษาอัตราการกรองน้ำต่อหน่วยเวลา
   - 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ แรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
   - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ผ่านการกรอง
2. คุณภาพของน้ำ
   - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่
     - 2.1.1 น้ำที่ไม่ผ่านการกรอง
     - 2.1.2 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
     - 2.1.3 น้ำที่ผ่านการกรองแรงดันน้ำ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
   - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรมในหัวข้อต่อไปนี้
     - 2.2.1 ค่าสี
     - 2.2.2 ความขุ่น
     - 2.2.3 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
     - 2.2.4 ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

2.2.5 โคลีฟอร์มแบคทีเลีย

2.2.6 อี.โคไล (E.Coli)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สร้างไส้กรองน้ำเซรามิกส์ ดำเนินการเป็นลำดับดังนี้

1. สร้างต้นแบบด้วยการกลึงปูนปลาสเตอร์ได้รูปร่างและขนาดดังภาพประกอบ
2. ทำพิมพ์ (Mold) ปูนปลาสเตอร์
3. ชั่งส่วนผสมเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกส์
4. บดผสมด้วยหม้อบด
5. ทำการหล่อน้ำดินในขึ้นรูปพิมพ์ (Mold) ปูนปลาสเตอร์ที่เตรียมไว้
6. เผาเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. **หาอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ ตามขั้นตอนดังนี้**

1.1 ประกอบไส้กรองน้ำตัวอย่าง เข้ากับอุปกรณ์เครื่องกรองน้ำ

1.2 เปิดน้ำให้ไหลผ่านเครื่องกรองน้ำและปล่อยให้น้ำกรองไหลทิ้งเป็นเวลา 10 นาที จดบันทึกค่าความดันน้ำ

1.3 ปล่อยน้ำให้ไหลผ่านเครื่องกรองน้ำ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

1.4 ชั่งน้ำที่ได้และจดบันทึกอัตราการกรองเป็น ลิตร/ชั่วโมง

2. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 นำน้ำประปาบรรจุในภาชนะ ปิดฝาให้สนิทแล้วปิดฉลากให้เรียบร้อย

2.2 ส่งตัวอย่างน้ำประปาวิเคราะห์ผล เกี่ยวกับ สี และ ความขุ่นโดยศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก บันทึกการรายงานผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับน้ำก่อนผ่านไส้กรองน้ำ

2.3 ทำการเปรียบเทียบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ไม่ผ่านไส้กรองกับคุณภาพน้ำที่ผ่านไส้กรอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. อัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำโดยการทดสอบอัตราการไหลของน้ำผ่านไส้กรองเซรามิกส์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว อัตราการไหลของน้ำ 45.5 ลิตร /ชั่วโมง และ ที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วอัตราการไหลของน้ำ 105.6 ลิตร /ชั่วโมง

2. วิเคราะห์คุณภาพน้ำผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำที่ผ่านไส้กรองเซรามิกส์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว สีมีค่า 5 แพลตตินัมโคบอลท์ ความขุ่นมีค่า 0.763 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.236ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)208.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 mlและไม่พบอี.โคไล (E.Coli)ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค กระทรวงอุตสาหกรรม 2521ที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วความขุ่นมีค่า 0.84 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.226ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)668.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 mlและพบอี.โคไล (E.Coli)เล็กน้อยซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำที่ผ่านไส้กรองเซรามิกส์ สีมีค่า 5 แพลตตินัมโคบอลท์ ที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ความขุ่นมีค่า 0.763 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.236ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)208.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 mlและไม่พบอี.โคไล (E.Coli)ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521ที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วความขุ่นมีค่า 0.84 เอ็นทียู ความเป็นกรด-ด่าง (pH)7.226ปริมาณสารทั้งหมด(Total Solids)668.33ม.ก./ล.โคลีฟอร์มแบคทีเลีย 1.2 MPN/100 mlและพบอี.โคไล (E.Coli) เล็กน้อยซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม จะเห็นว่าที่แรงดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม 2521 จึงเป็นเครื่องกรองน้ำที่สามารถใช้ได้กับน้ำประปาโดยทั่วๆไป และที่แรงดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้วคุณภาพน้ำไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากมีปริมาณของแข็งและพบอีโคไล ซึ่งเป็นไปตามปกติเมื่อแรงดันน้ำเพิ่มขึ้นการกรองจะลดประสิทธิภาพลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ข้อเสนอแนะ

1. ในการนำผลงานวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการผลิตเครื่องกรองน้ำ ควรมีการทดลองเนื้อดินปั้นจนกระทั่งมีความเชื่อมั่น เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้มักจะมีส่วนประกอบทางเคมีไม่คงที่

2. ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำควรดำเนินการให้ครบในทุกพารามิเตอร์ โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

บรรณานุกรม

โกมล รักษ์วงศ์. **วัตถุดิบที่ใช้ในงานเครื่องปั้นดินเผาและเนื้อดินปั้น.** นนทบุรี : โรงเรียนมารดานุเคราะห์, 2531.

จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี. **การทดลองเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกส์.**วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยนเรศวร.พิษณุโลก.2542

ทวี พรหมพฤกษ์. **เครื่องปั้นดินเผาเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.

————————. **เตาและการเผา.** กรุงเทพฯ : จงเจริญการพิมพ์, 2525.

ปรีดา พิมพ์ขำขาว. **เซรามิกส์.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

มนูญ ประชันคดี. **อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา.** กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาภาคเหนือ. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเซรามิก.** เอกสารวิชาการชุดที่ 1 กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

สุรศักดิ์ โกสิยพันธ์. **น้ำเคลือบเครื่องปั้นดินเผา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2531.

สุวิทย์ โมนะตระกูล. **ธรณีวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2515.

Fournier, Robert. **Illustrated** Dictionary of Practical Pottery. Newyork : Van Vastrand Reenhold Company, 1977.

Frank and Janet Hamer. **The Pottery's Dictionary of Materials and Techniques.** London ; A & C Black (publisher) Limited, 1997.

Griffiths, R. and Radford C. **Calculation in Ceramic.** London : Maclaren and Sons, 1965.

Nelson, Clenn C. **Ceramics a Pottery's Hand Book.** New York : CBS. Colledge Publishing, 1984.

Singer S. Sonja. **Industrial Ceramics.** London; Chapmen and hall LTD., 1960.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

ภาพประกอบ 1 เครื่องกรองน้ำขณะกำลังใช้งาน

ภาพประกอบ 2 เครื่องกรองน้ำขณะกำลังใช้งาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายนิวัตร พัฒนะ

ประวัติการศึกษา

2519	ประถมศึกษาจากโรงเรียนวัดโชดเชมาราม อ.บางประหัน จ.พระนครศรีอยุธยา
2523	มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย
2528	คบ.อุตสาหกรรมศิลป์ (เครื่องปั้นดินเผา) จากวิทยาลัยครูพระนคร
2534	กศ.ม.อุตสาหกรรมศิลป์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2542	กำลังศึกษาระดับปริญญาเอก ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน

2528	อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก
2535-2540	หัวหน้าภาควิชาหัตถศึกษาและอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก
2540-ปัจจุบัน	ประธานโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีเซรามิกส์ และรักษาการรองคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University