

13147

31 ส.



T099962

วิทยาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

เครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท
Water Filter for Village

โดย

นายเชาวลิต ม่วงงาม

ผศ. ดร. ประม เล่าหะเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ธีรบุษย์ คำดี กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว
ปพ.
ร.41 ค
2533

เลขที่... ๐๘๕๕๒
ลงทะเบียน...
วันที่... 17 JUN 2023

(ผศ. ดร. ประม เล่าหะเกษตร)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ / เดือน พ.ศ. ๖๕

คำนิยม

ในการทำนุหาพิเศษเรื่อง " เครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท " ที่ได้สำเร็จดูลงไปได้ควยดีนี้ ต้องขอขอบพระคุณท่าน ศาสตราจารย์ นายแพทย์ รม ไทร สุวรรณิก และคณะ ที่ได้คำแนะนำในการสร้างแก้ไขข้อผิดพลาด และวิเคราะห์นำ ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ทำให้เอกสารฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และต้องขอกราบขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประม เล่าหะเกษกร และอาจารย์ธีรยุทธ คำดี ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำนุหาพิเศษ และการทำเอกสารฉบับนี้

เชาวลิต มวงงาม

๒๓/๕/๒๕

สารบัญ

หน้า

บทนำ	๑
ความเป็นมาของเครื่องกรองน้ำ	๓
วิธีการสร้าง	๔
การสร้าง	๖
ค่าใช้จ่าย	๑๗
การใช้งาน	๒๐
ประสิทธิภาพการใช้งาน	๒๔
สรุป	๒๘
เอกสารอ้างอิง	๒๙

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
๑.	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์น้ำ	๒๕
๒	ตารางแสดงมาตรฐานน้ำสะอาด	๒๖

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
๑	ภาพแสดงการวางผังบนพื้นดิน	๗
๒	ภาพแสดงแทนตั้งโองและถัง ๒๐๐ ลิตร สำเร็จแล้ว	๙
๓	ภาพแสดงการอุทกทอแอสลอนสำเร็จแล้ว	๑๐
๔	ภาพแสดงการติดตั้งท่อน้ำคักกับถัง ๒๐๐ ลิตร	๑๒
๕	ภาพแสดงการต่อทอระบายตะกอน	๑๓
๖	ภาพแสดงการต่อทอแอสลอนติดกับโอง	๑๔
๗	ภาพแสดงการเรียงชั้นกรองภายในถัง ๒๐๐ ลิตร	๑๕
๘	ภาพแสดงการไหลของน้ำเมื่อผ่านชั้นกรอง	๒๒

เครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท

บทนำ

สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์จะดำรงชีวิตอยู่ได้นั้น จำเป็นจะต้องอาศัยน้ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ในร่างกายน้ำจะอยู่ในรูปของโลหิต น้ำย่อย และในรูปของเหลวบางชนิด ดังนั้นคนหรือสัตว์ไม่ว่าจะอาศัยอยู่ที่ใดก็ตาม ย่อมจะคำนึงถึงแหล่งน้ำ เป็นสำคัญ ซึ่งเราอาจสังเกตได้โดยทั่วไปว่า หากชุมชนใดมีแหล่งน้ำเพียงพอแก่ความต้องการแล้ว ชุมชนนั้นก็จะมีความสำเร็จทั้งทางเศรษฐกิจ และสังคม ทั้งนี้เพราะว่า น้ำ หรือแหล่งน้ำ ได้ช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่ชุมชนอย่างมากมาย ทั้งทางด้านเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ฯลฯ ในทางตรงกันข้ามหากชุมชนใดขาดน้ำ หรือมีแหล่งน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการแล้ว จะมีผลทำให้ชุมชนนั้น ให้ผลผลิตทางการเกษตรในระดับที่ต่ำหรือแทบจะไม่มีเลย ยิ่งไปกว่านั้น ปัญหาที่ตามมาในเรื่องน้ำก็คือ ปัญหาเรื่องสุขภาพอนามัย เนื่องจากเมื่อชุมชนขาดน้ำดื่ม และน้ำใช้ หรือน้ำที่ใสดื่ม และบริโภคนั้น เป็นน้ำที่มีคุณภาพต่ำ ก็จะทำให้ประชาชนมีสุขภาพไม่ดี ร่างกายทรุดโทรม เจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ง่าย เช่นโรคในระบบทางเดินอาหาร และอื่น ๆ ซึ่งปัจจุบันพบว่า โรคทางเดินอาหารนั้น เป็นโรคที่พบมากโรคหนึ่ง

เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะมีการปรับปรุงคุณภาพของน้ำดื่ม และน้ำใช้ เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพดี และสะอาด สำหรับเครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท ที่ได้สร้างขึ้นมานี้ก็จะ เป็นวิธีการอันหนึ่ง ที่จะเป็นการปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้ดีขึ้นได้ โดยได้คิดแปลงแบบมาจาก เครื่องกรองน้ำดื่มสะอาด ซึ่งเป็นผลงานของโครงการน้ำดื่มสะอาด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และขณะเดียวกันได้ทำการปรับปรุงเครื่องกรองน้ำนี้ให้สามารถกรองน้ำได้ในปริมาณที่สูงขึ้นในระยะเวลาอันสั้น สำหรับวัสดุที่ใช้ทำเครื่องกรองน้ำ

นี้ ก็เป็นวัสดุพื้นบ้านที่อาจปรับปรุงนำมาใช้ได้ หรือสารเคมีบางชนิดที่ตกก็มีราคาไม่แพงมากนัก และผลสุดท้ายน้ำที่ผ่านเครื่องกรองมาได้นั้นก็มีคุณภาพดี สามารถใช้ดื่มได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นจึงใคร่ขอแนะนำการสร้างเครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท ดังรายละเอียดวิธีการสร้าง ดังจะได้กล่าวต่อไป

สิ่งเจือปนและผลที่เกิดจากสิ่งเจือปนในน้ำ

เราแบ่งสิ่งเจือปนในน้ำออกได้เป็น ๒ อย่างดังนี้คือ

ก. สิ่งเจือปนประเภทแขวนลอย (Suspense impurities)

สิ่งเจือปนประเภทนี้ได้แก่แบคทีเรีย (Bacteria) ผลของการที่มีแบคทีเรีย (Bacteria) ในน้ำ คือจะทำให้เกิดโรค เช่น อหิวาตกโรค สิ่งเจือปนอีกประเภทหนึ่งได้แก่พวกสาหร่าย (Algae) และโปรโตซัว (Protozoa) ทั้งสองชนิดนี้จะทำให้เกิดกลิ่น และสีของน้ำอันไม่พึงประสงค์ ทำให้น้ำขุ่น ส่วนสิ่งเจือปนอีกชนิดหนึ่งได้แก่ พวก ซิล (Silt) ได้แก่พวก โคลน, ทราย สิ่งเจือปนพวกนี้ทำให้น้ำมีลักษณะขุ่นและมีสีค้ำ

ข. สิ่งเจือปนประเภทตะกอน (Dissolved impurities) สิ่ง

เจือปนประเภทนี้ได้แก่ แคลเซียม ไบคาร์บอเนต (Calcium bicarbonate) ทำให้น้ำกระด้าง พวกแมกนีเซียม ซัลเฟต (Magnesium sulphate) ทำให้น้ำกระด้าง, พวกคลอไรด์ (Chloride) ทำให้น้ำกระด้างและเกิดขี้ตะกอนขึ้นในน้ำ, โซเดียม ซัลเฟต (Sodium sulphate) ทำให้น้ำเป็นฟองในขณะต้ม, ฟลูออไรท์

ทำให้เกิดจุดบนเคลือบฟัน, ออกไซด์ของเหล็ก

ทำให้น้ำมีรสขาด ทำให้เกิดสนิม, แมงกานีส (Manganese) ทำให้น้ำเป็นสีค้ำหรือสีน้ำตาล, แก๊ส (gas) เช่นพวกออกซิเจน (Oxygen) ทำให้โลหะเป็นสนิม, คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) ทำให้น้ำเป็นกรด และไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ทำให้เกิดกลิ่นไขเน่า

ความเป็นมาของเครื่องกรองน้ำ

ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ ๒ เมื่อญี่ปุ่นบุกขึ้นไทย และมาตั้งกองทัพในประเทศไทย ได้ทำการกรองน้ำเพื่อเอาไว้ให้ทหารภายในกองทัพดื่ม โดยการสูบน้ำขึ้นไปใส่เอาไว้ในแทงค์น้ำขนาดใหญ่บนท่สูง แล้วปล่อยให้ตกลงมาให้ผ่านวัสดุกรองมี หวาย อีสุ กรวดและ ถ่าน ปรากฏว่าน้ำที่กรองได้ก็มีลักษณะใส สามารถที่จะใช้ดื่มได้เป็นอย่างดี

ส่วนในประเทศไทย ทางภาคเหนือก็มีการกรองน้ำเอาไว้ใช้เอง โดยการใช้น้ำที่ผ่านบ้าน เช่น กรวด อีสุ หวาย ถ่าน เพื่อกรองน้ำเอาไว้ใช้บริโภคภายในครัวเรือนมานานแล้ว แต่ก็ยังไม่มีการลดปริมาณแร่ธาตุที่ปนอยู่ในน้ำ และยังไม่มีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำเลย ต่อมาทางภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล นำโดยทนายศาสตราจารย์ นายแพทย์ รม ไทร สุวรรณี ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและพบวิธีการกรองน้ำ เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพดีเพียงพอที่จะใช้ดื่มได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ สำหรับเครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท ที่ได้สร้างขึ้นมานี้ ก็เป็นวิธีการอันหนึ่งที่จะกรองน้ำให้สะอาดได้โดยมีหลักการอย่างย่อ ๆ คือ เมื่อน้ำนำมาใส่เอง และแกว่งสารส้ม สารส้มจะช่วยให้ตะกอนในน้ำรวมตัวกันเร็วจนมีน้ำหนักมาก และจมลงอยู่ส่วนล่าง ต่อจากนั้นจึงเปิดเอาตะกอนออกทิ้ง ก็จะเหลือแต่น้ำใส ซึ่งยังมีเชื้อโรคปนอยู่ เราก็ทำการฆ่าเชื้อโรคได้โดยการใส่คลอรีน ลงในน้ำทิ้งไว้สักระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้คลอรีนออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคในน้ำ ต่อจากนั้นปล่อยให้ผ่านทราย เพื่อให้ทรายดูดเอาแร่ธาตุบางชนิดที่อาจเป็นพิษต่อผู้บริโภคน้ำได้ ออก ต่อจากนั้นน้ำจะผ่านชั้นถ่านเพื่อดูดเอากลิ่นที่ไม่พึงปรารถนาในน้ำออก ต่อจากนั้นน้ำจะผ่านชั้นทรายเพื่อให้น้ำสะอาดยิ่งขึ้น เมื่อน้ำได้ผ่านขบวนการทั้งหมดนี้ ก็จะได้น้ำที่สะอาดเพียงพอที่จะใช้ดื่มได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

วิธีการสร้างเครื่องกรองน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้

๑. อุปกรณ์ที่ใช้สร้างแทนถังโองและถัง ๒๐๐ ลิตร
 - เสาคีเมนต์ ขนาด ๔×๔ นิ้ว ยาว ๑๕๐ เซนติเมตร จำนวน ๖ ต้น
 - เสामีเนื้อแข็งเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว ยาว ๑๐๐ เซนติเมตร จำนวน ๔ ต้น
 - ไม้เนื้อแข็งขนาดหนา ๑ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๒๐๐ เซนติเมตร จำนวน ๒ ทอน
 - ไม้เนื้อแข็งขนาดหนา ๑ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๑๐๐ เซนติเมตร จำนวน ๘ ทอน
 - ไม้เนื้อแข็งขนาดหนา ๑ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๔๕ เซนติเมตร จำนวน ๔ ทอน
 - นอต ขนาด ๒ หุน ยาว ๒ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว จำนวน ๖ ตัว
 - นอต ขนาด ๔ หุน ยาว ๕ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว จำนวน ๑๒ ตัว
 - ตะปู ขนาด ๓ นิ้ว จำนวน ๒ กิโลกรัม
 - โองน้ำจุ่น้ำ ๑๐ บีบ จำนวน ๒ ใบ
 - ถังน้ำมัน ๒๐๐ ลิตร จำนวน ๑ ใบ
๒. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ
 - กอกน้ำขนาด ๒ หุน จำนวน ๑ ตัว
 - กอกน้ำขนาด ๔ หุน จำนวน ๒ ตัว
 - ประตูปิดเปิดน้ำขนาด ๒ หุน จำนวน ๒ ตัว
 - แป้นน้ำมีเกลียวหัวท้าย ขนาด ๔ หุน ยาว ๖ นิ้ว จำนวน ๒ ทอน

- แป้งน้ำมีเกลียวหัวท้าย ขนาด ๒ หุน ยาว ๒ นิ้ว จำนวน ๕ ทอน
- ทอแอสลอน ขนาด ๒ หุน ยาว ๑ เมตร จำนวน ๓ ทอน
- ทอแอสลอน ขนาด ๔ นิ้ว ยาว ๑ เมตร จำนวน ๑ ทอน
- กาวติดทอแอสลอน จำนวน ๑ กระป๋อง
- ซันยาเร็ว, ปูนแดง และน้ำมันยาง จำนวน ๑ ชุก

31 ส.ค. 2524

๓. วัสดุกรองน้ำ

- เรซิน C - ๒๔๐ จำนวน ๒ ลิตร
- กรวดล้าง จำนวน ๒ ถุง
- กรวดปะปา จำนวน ๒ ถุง
- ทราบปะปา ขนาด ๐.๕ - ๐.๑ มิลลิเมตร จำนวน ๓ ถุง
- ถ่านหุงข้าว จำนวน ๔ ถุง
- ถังพลาสติกหรือเชิงที่สานด้วยไม้ไผ่ขนาดใหญ่ จำนวน ๓ ใบ
- สังกะสีนิม หรือฟลินโค้ก จำนวน ๑ กระป๋อง

<p style="text-align: center;">ห้องสมุด คณะเกษตรในดอยสะเก็ด เลขทะเบียน..... เลขหมู่.....</p>
--

การสร้าง

ลำดับขั้นในการสร้างเครื่องกรองน้ำ แบ่งออกเป็น ๓ ขั้นตอน ดังนี้คือ

ก. การทำแทนเพื่อกรองและดึง ๒๐๐ ลิตร แทนจะทำด้วยไม้หรือซีเมนต์ก็ได้ แต่ต้องให้แข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของโอ่งที่ใส่น้ำ ๒๐ ปีบได้ แทนนี้ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่สะดวกที่จะนำน้ำเข้ามากรอง และสะดวกในการที่จะนำน้ำไปใช้

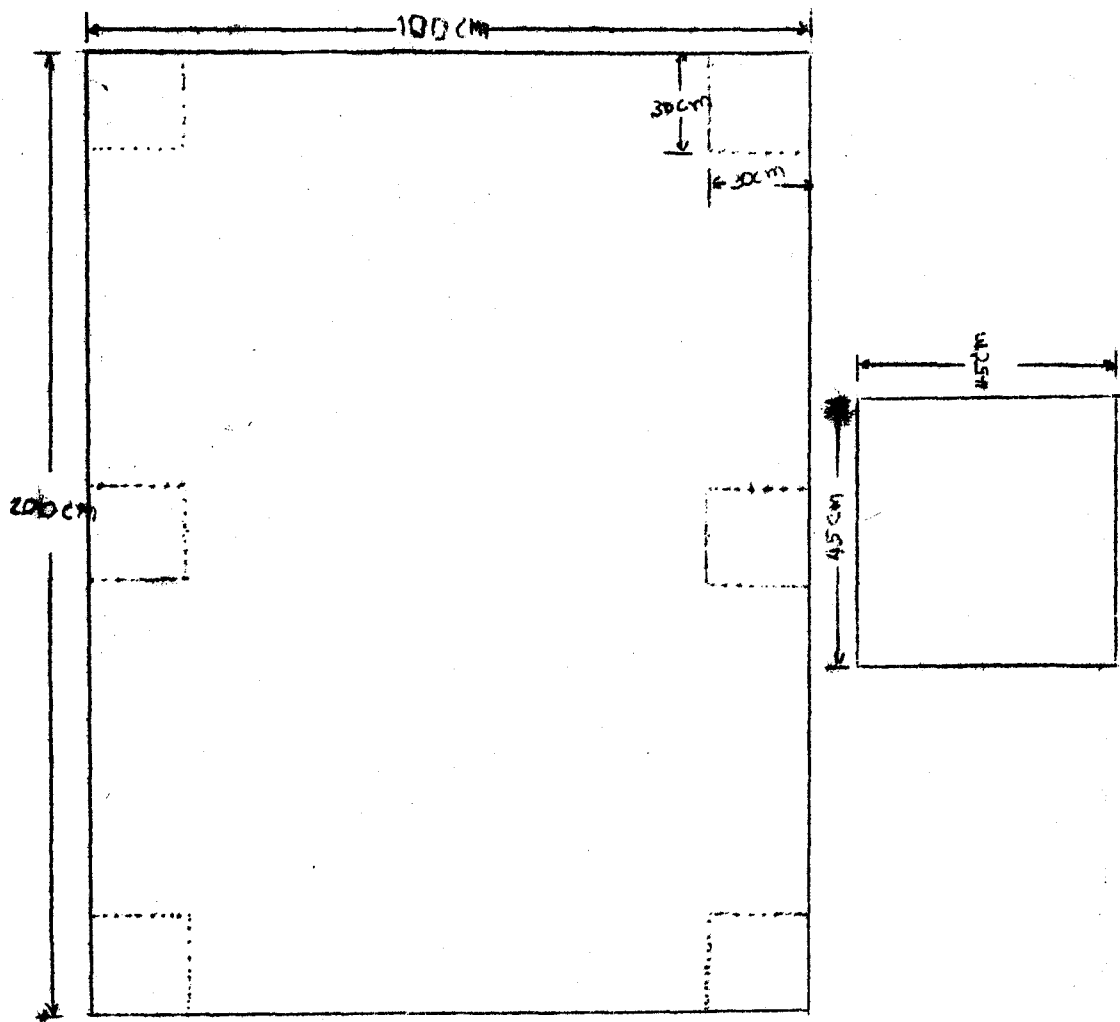
๑. เมื่อได้พื้นที่ที่จะตั้งแทนแล้ว จัดการปรับพื้นที่ให้เรียบ แล้ววางผังบนดิน โดยให้มีความกว้าง ๑ เมตร ยาว ๒ เมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้ามีพื้นที่ว่างเพียงพอที่จะตั้งแทนตั้งถัง ๒๐๐ ลิตรได้ กิ่งแสดงในภาพที่ ๑

๒. ขุดหลุมกว้างประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ลึก ๑ ฟุต จำนวน ๖ หลุม เพื่อปักเสาทำแทนถังโอ่ง

๓. ใช้กิ่งไม้ขนาดเท่าข้อมือ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๒ นิ้ว ยาวประมาณ ๑ เมตร ทำปลายให้แหลมตอกทำเสาเข็ม หลุมละ ๕ ต้น โดยให้ปลายเสาเข็มโผล่พ้นกันหลุมขึ้นมา ๔ นิ้ว จากนั้นใช้เศษอิฐหัก หรือหินกระทุ้งให้แน่น บริเวณช่องว่างระหว่างหัวเสาเข็มทั้ง ๕ ต้น

๔. ใช้ไม้กระดานหรือไม้คอกกว้างประมาณ ๑ ฟุต ยาว ๑ ฟุต วางบนหัวเสาเข็ม แล้วเอาเสาซีเมนต์ตั้งลงไปบนกระดานใช้ไม้ยึดกันล้ม แล้วจับระดับโดยการใส่สายยางใส ปรับระดับเสา โดยให้รอยมากที่หัวเสาทั้ง ๖ ต้น เท่ากันโดยอยู่สูงจากพื้น ๑๐๐ เซนติเมตร

๕. ใช้ไม้หนา ๑ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๒ เมตร ทัดทำคานทั้งสองข้าง โดยไขนอตยึดเอาไว้แล้วกลบหลุมกระทุ้งให้แน่น



ภาพที่ ๑ ภาพแสดงการวางผังบนพื้นดิน

๖. ใช้ไม้หนา ๑ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๑ เมตร ตีปูพื้นบนคาน โดยให้ไม้
พาดอยู่บนคานทั้ง ๒ ข้าง ที่ไม้แต่ละแผ่นห่างกันประมาณ ๑ - ๑^๒/_๒ นิ้ว จากนั้นจึงเอาไม้ค้ำ
ยันออก

๗. ยกโองขึ้นทางบนแทน

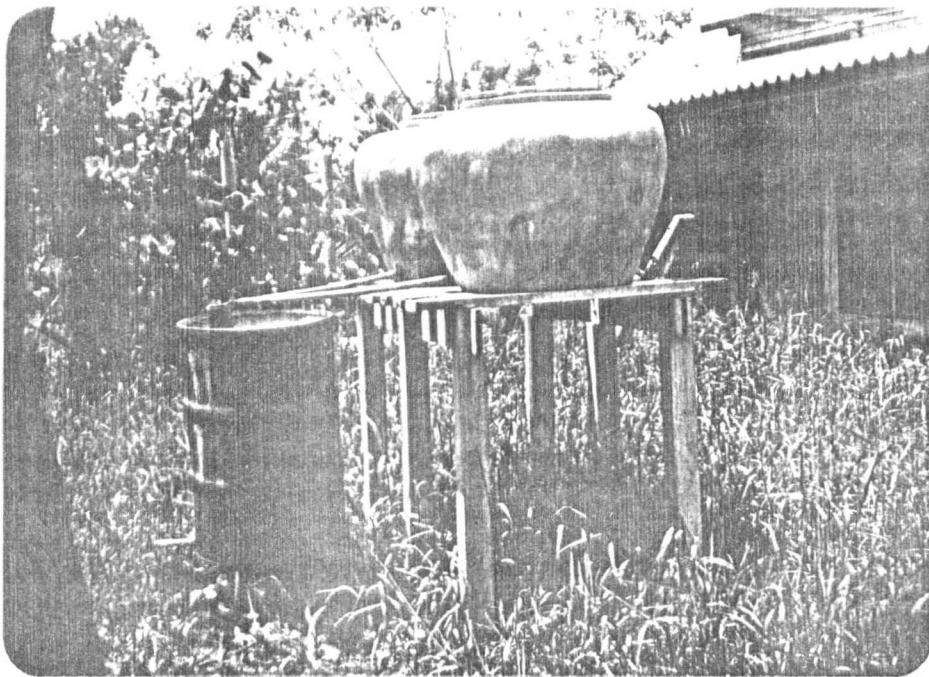
๘. จากนั้นจึงทำแทนเพื่อตั้งถัง ๒๐๐ ลิตร โดยให้แทนนี้อยู่ห่างจากคานหน้า
ของแทนประมาณ ๒๐ - ๓๐ เซนติเมตร โดยอยู่ต่ำกว่าพื้นของแทนอันบน ๕๐ เซนติเมตร
ดังแสดงภาพการสร้างชั้นถังโองและถัง ๒๐๐ ลิตร ที่สำเร็จแล้วในภาพที่ ๒

๙. จากนั้นจึงสร้างบันไดขึ้นลง ที่คานหลังของแทนที่ถังโอง บันไดนี้จะทำหรือ
ไม้ก็ได้

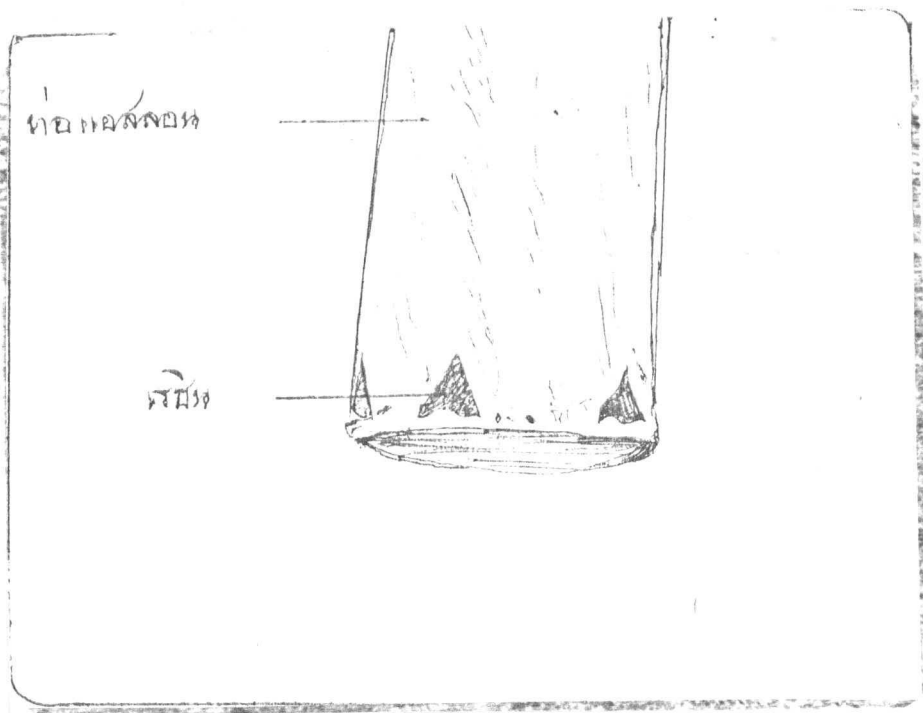
๑๐. การเตรียมอุปกรณ์อย่างอื่น

๑๐. เจาะโอง โดยการใช้เหล็กสกัด หรือใช้เหล็กปลายแหลมที่มีน้ำหนักมาก
พอสมควรกระทุ้งให้โองเจาะเป็นรู กว้างประมาณ ๑ นิ้ว เจาะเป็นรูทางคานล่างของโอง
ตรงข้ามกัน ๒ รู เจาะที่โองทั้ง ๒ ใบ โดยอาจเจาะเมื่อยกโองขึ้นตั้งบนแทนแล้ว หรือ
เจาะก่อนที่จะยกขึ้นก็ได้

๑๑. ท่อแอสลอน ขนาด ๔ นิ้ว ยาว ๑๐๐ เซนติเมตร ตัดครึ่งท่อน ท่อนละ
๕๐ เซนติเมตร ใช้เลื่อย ๆ ปลายคานใดคานหนึ่งให้เป็นรอยหยัก ลึกประมาณ ๒ เซนติ-
เมตร ทำให้รอบปลายท่อ โดยกระยะให้ห่างเท่า ๆ กัน แล้วอุดปลายท่อโดยใช้แผ่นพลาสติก-
ติก แข็ง เนาให้ร้อนจนอ่อนตัว แล้วรีบนำมาปิดตรงปากท่อที่ทำรอยหยักไว้ แผ่นพลาสติกที่
อ่อนตัวนั้น จะติดแน่นกับท่อแอสลอน แล้วปล่อยให้เย็น แดงรอยท่อให้เรียบ โดยการ
ใช้ตะไบ ดังแสดงในภาพที่ ๓



ภาพที่ ๒ ภาพแสดงแทนตั้งโองและถัง ๒๐๐ ลิตร สำเร็จแล้ว



ภาพที่ ๓ ภาพแสดงการออกห่อแอสลอนที่สำเร็จแล้ว

ค. การประกอบเครื่องกรองน้ำ

๑. ดึง ๒๐๐ ลิตร เปิดปากถัง โดยอาจใช้แกสตัด หรือใช้มีดฟันเลาะริม ๆ ออกแล้วพับรอยพับให้เรียบ จากนั้นสอดท่อแป้นน้ำโดยการใช้แกสทอให้พอดีกับถัง ๒๐๐ ลิตร แล้วปลายท่อแป้นน้ำอีกด้านหนึ่งจึงติดกอน้ำ ขนาด ๖ นิ้ว (ติดท่อแป้นน้ำทางคานกลางสุดของถัง ๒๐๐ ลิตร) ดังแสดงในภาพที่ ๔

๒. สอดท่อแป้นน้ำขนาด ๖ นิ้ว ทั้ง ๒ ท่อน ให้ติดกับประตูปิดเปิดน้ำ โดยเอา ค้านใดค้านหนึ่ง ติดกับโองโดยใช้ขันยาเรือติดท่อทั้ง ๒ โองทางค้านหลัง ดังแสดงในภาพที่ ๕

๓. สอดท่อแอสลอนขนาด ๖ นิ้ว ยาว ๑ เมตร ตรงปลายท่อออกน้ำ ขนาด ๖ นิ้ว สอดท่อที่ติดอยู่กับรูที่เจาะไว้ทางค้านหน้าของโอง โดยให้ปลายท่ออยู่ตรงกึ่งกลางของถัง ๒๐๐ ลิตร โดยการใช้ขันยาเรือ ดังแสดงในภาพที่ ๖

๔. ใช้แผ่นสีกอชไบรท์ ปิดค้านในของถัง ๒๐๐ ลิตร ตรงบริเวณปากทางออกของน้ำที่ก้นถัง ๒๐๐ ลิตร แล้วใส่วัสดุกรองเป็นชั้น ๆ ดังแสดงได้ในภาพที่ ๗

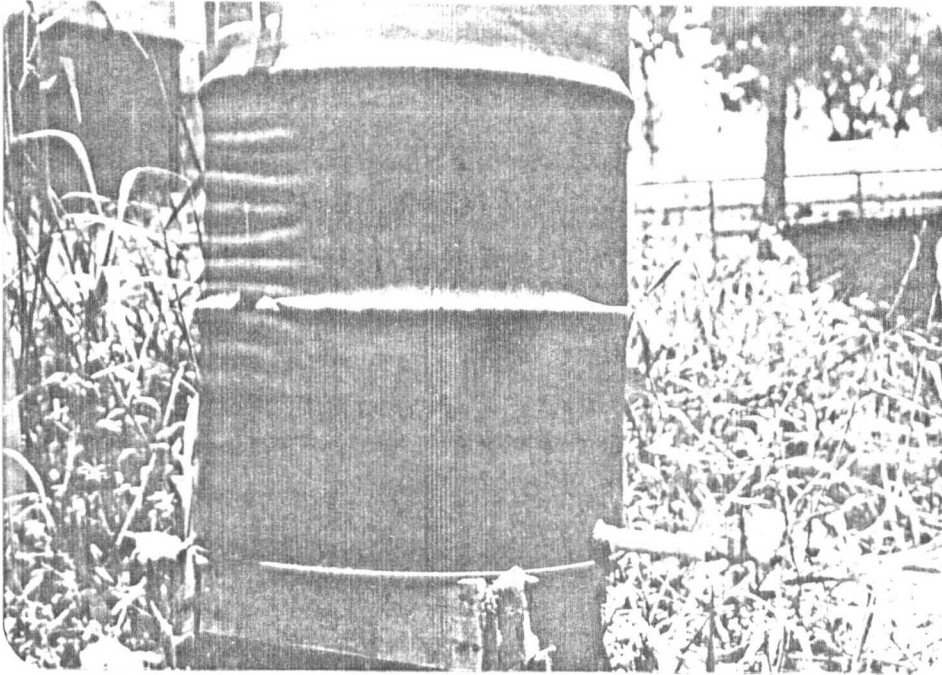
การเรียงวัสดุกรอง อธิบายได้ดังนี้ (จากค้านล่างขึ้นบน)

๑. ใส่กรวดล้างลงไป โดยใส่หนาจากก้นถัง ๒๐๐ ลิตร เกือบให้เสมอกันหนา ๕ นิ้ว

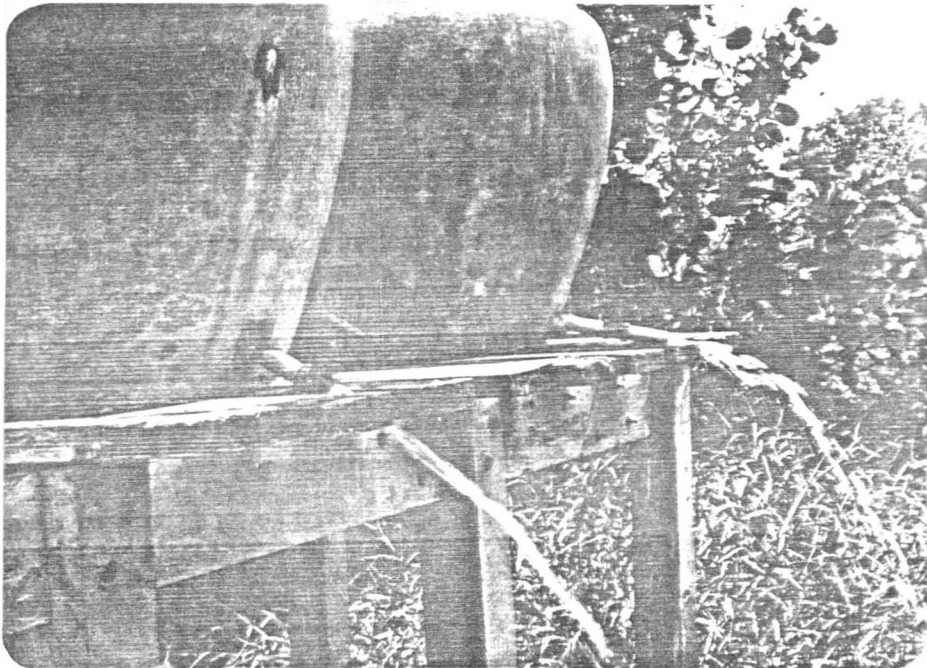
๒. ใส่ทรายปะปาลงไป เกือบให้เสมอกัน หนา ๕ นิ้ว

๓. ใส่ทรายปะปาลงไป เกือบให้เสมอกัน หนา ๕ นิ้ว

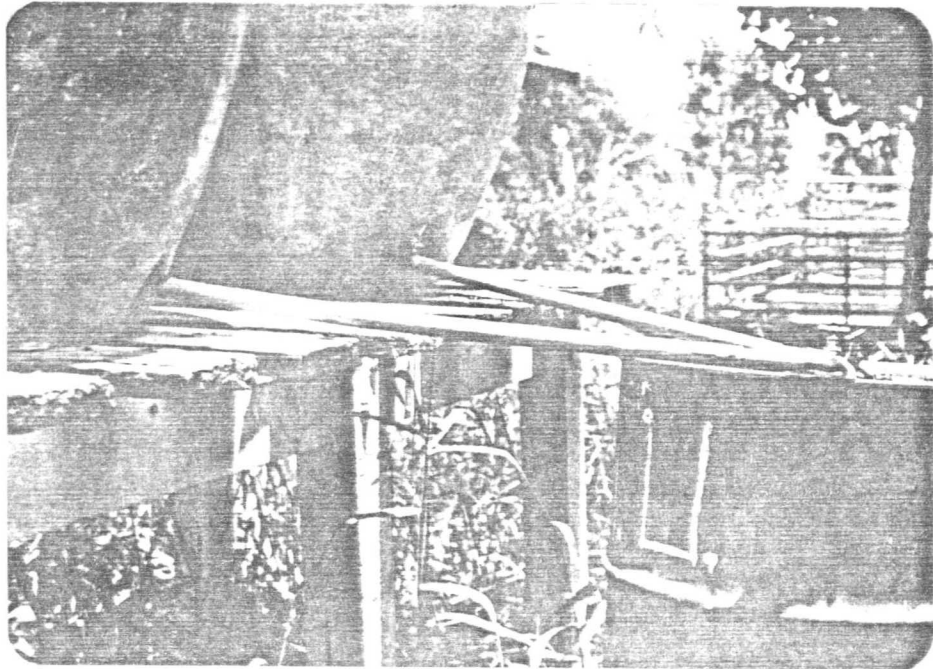
๔. ใส่กอนดานที่ผ่านการรอนแล้ว เกือบให้เรียบ หนา ๔ นิ้ว



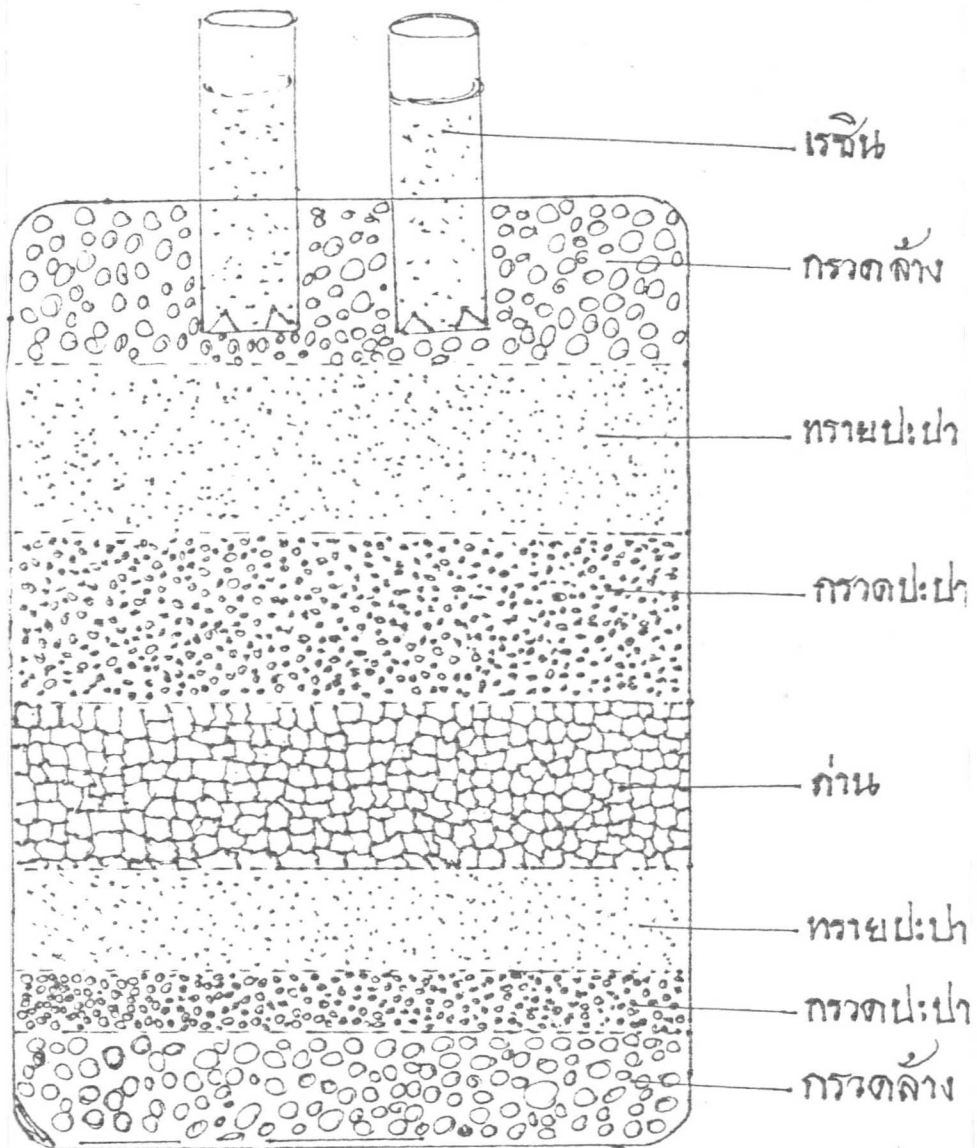
ภาพที่ ๔ การติดตั้งแบบน้ำติดกับถัง ๒๐๐ ลิตร



ภาพที่ ๕ ภาพแสดงการคอกทอระบายตะกอน



ภาพที่ ๒ ภาพแสดงการทอดแหสดนทิดกับโอง



ภาพที่ ๗ ภาพแสดงการเรียงชั้นของวัสดุทรงภายในดัง ๒๐๐ ลิตร

๕. ใ้สักรวดปะปาหลงไป เกลี่ยให้เสมอกัน หนา ๒ นิ้ว
๖. ใ้สัทรายปะปาหลงไป เกลี่ยให้เสมอกัน หนา ๕ นิ้ว
๗. ใ้สักรวดค้้างลงไป เกลี่ยให้เรียบจะพอดีกับปากด้ง หนาประมาณ ๕ นิ้ว

หมายเหตุ ที่ใ้สัตานลงไปหนา ๕ นิ้ว นั้น เพราะถันจะยุบตัวลงหลังจากผ่านการกรองน้ำไปแล้วประมาณ ๒ อาทิตย์ จะยุบลงมาเหลือประมาณ ๕ นิ้ว กรวดปะปา ทรายปะปา และกรวดค้้าง ต้องเตร้าน้ำด้งใ้สัอากาศกอนจะใ้สักรอง

ค่าใช้จ่าย

วัสดุและอุปกรณ์	จำนวน	ราคา (บาท)
๑๐. เสาคีเมนต์	๖ คัน	๓๐๐.-
๒๑. เสาคอนกรีต	๔ คัน	๑๖๐.-
๓๐. ไม้เนื้อแข็ง	๒ ทอน	๑๐๐.-
๔๐. ไม้เนื้อแข็ง	๔ ทอน	๒๔๐.-
๕๐. ไม้เนื้อแข็ง	๔ ทอน	๑๖๐.-
๖๐. นอต ๒ นิ้ว	๖ คัน	๖.-
๗๐. นอต ๔ นิ้ว	๑๒ คัน	๑๘.-
๘๐. ตะปู ๓ นิ้ว	๑ กิโลกรัม	๑๓.-
๙๐. โองน้ำ	๒ ใบ	๒๘๐.-
๑๐๐. ถังน้ำมัน ๒๐๐ ลิตร	๑ ใบ	๒๐๐.-
๑๑๐. กอกน้ำ ๖ นิ้ว	๑ อัน	๓๕.-
๑๒๐. กอกน้ำ ๔ นิ้ว	๒ อัน	๖๐.-
๑๓๐. ประตูเปิดปิดน้ำ	๒ อัน	๗๐.-
๑๔๐. แป้นน้ำมีเกลียวหัวท้าย ขนาด ๔ นิ้ว	๒ ทอน	๖.-
๑๕๐. แป้นน้ำมีเกลียวหัวท้าย ขนาด ๖ นิ้ว	๕ ทอน	๑๕.-
๑๖๐. ท่อแอสลอน ขนาด ๖ นิ้ว	๓ ทอน	๓๐.-
๑๗๐. ท่อแอสลอน ขนาด ๔ นิ้ว	๑ ทอน	๑๒๐.-
๑๘๐. กาวติดท่อแอสลอน	๑ กระป๋อง	๘.-
๑๙๐. ทรายละเอียด, ปูนแดง และน้ำมันยาง	๑ ชุก	๒๓๐.-

ค่าใช้จ่าย (ต่อ)

วัสดุและอุปกรณ์	จำนวน	ราคา (บาท)
๒๐. เรซิน C - ๒๔๐	๖ ลิตร	๒๘๒.-
๒๑. กรวดล้าง	๒ ถุง	๖๐.-
๒๒. กรวดปะปา	๒ ถุง	๕๐.-
๒๓. ทรายปะปา	๓ ถุง	๑๘๐.-
๒๔. ดานหุ้งข้าว	๔ ถุง	๒๐.-
	รวม	๒,๕๐๖.-

สถานที่ซื้อวัสดุ

๑. เรซิน C - ๒๔๐ จะซื้อได้ที่บริษัทศรีเอชเอ็นเซนเตอร์ จำกัด บริษัทนี้ตั้งอยู่ที่ ถนนพญาไท บริเวณทางแยกไปจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นบริษัทที่ขายเครื่องกรองน้ำ และอุปกรณ์การกรองน้ำ หรือร้านที่ขายอุปกรณ์กรองน้ำในที่ต่าง ๆ

๒. กรวดล้าง กรวดปะปา ทรายปะปา จะซื้อได้ที่ร้านเพาะศิลป์ อยู่บริเวณ ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ ตรงข้ามกับห้องอาหารสุกี้เรือนเพชร เป็นร้านที่ขายกรวด หิน และสวดพระภูมิ หรืออาจารย์ทรายหรือกรวดได้เองจากทรายน้ำจืด เอาทรายที่มีขนาด ๐.๔ - ๐.๘ มิลลิเมตร แล้วนำมาล้างให้สะอาดจะใช้แทนกันได้ สำหรับกรวดล้างอาจไม่ต้องใส่ก็ได้

๓. เสาซีเมนต์ และไม้เนื้อแข็ง จะซื้อได้ที่โรงไม้ทั่ว ๆ ไป หรืออาจใช้กิ่งหรือลำต้นของต้นไม้สนจะแทนกันได้

๔. อุปกรณ์ พวงทอแอสลอน และกอน้ำ ซื่อได้ตามร้านขายเครื่อง
เหล็ก ทั่ว ๆ ไป

การใช้งาน

วิธีการกรองน้ำ

สำหรับวิธีการกรองน้ำ โดยการใช้เครื่องกรองแบบนี้ พอจะแบ่งขั้นตอนออกได้เป็น ๓ ขั้นตอน คือ การเตรียมน้ำที่จะนำมากรอง, การฆ่าเชื้อ และ การนำน้ำผ่านเครื่องกรอง

๑. การเตรียมน้ำที่จะนำมากรอง

สำหรับน้ำที่จะนำมากรองโดยการใช้เครื่องกรองน้ำแบบนี้ จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพภายนอกของน้ำเสียก่อน โดยการทำให้ตกตะกอน เพราะวากากรองแบบนี้เป็นกรรกรองแบบเร็ว ซึ่งประสิทธิภาพในการกรองจะมีไม่สูงนัก จึงต้องปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียก่อน น้ำที่จะนำมากรองอาจเป็น น้ำบ่อ, น้ำคลอง หรือน้ำบ่อลึก ซึ่งในบางท้องที่จะมีลักษณะขุ่นมาก และน้ำพวกนี้ส่วนใหญ่จะมีกลิ่นโคลน เมื่อเรากักน้ำขึ้นมาแล้วก็นำไปเทไว้ในโองชั้นบนทั้ง ๒ ใบ ให้เต็ม ต่อจากนั้นใช้สารส้มกวนน้ำในโองทั้งสองเพื่อให้ตะกอนของดินและสิ่งอื่น ๆ ที่ปนอยู่ในน้ำรวมตัวกันและตกตะกอนเร็วขึ้น จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ ๓๐ นาที เมื่อเห็นว่าตะกอนรวมตัวกันอยู่ที่บริเวณก้นโองแล้ว จึงเปิดประตูระบายน้ำทางด้านหลังเพื่อระบายตะกอนออก โดยการใช้มือไละตะกอนออกจนหมด และเปิดประตูระบายน้ำ

๒. การฆ่าเชื้อ

หลังจากระบายตะกอนออกหมดแล้ว จึงใส่ผงคลอรีนลงไปในโองทั้งสอง โดยใส่คลอรีนในอัตราส่วน ๑ ช้อนชาต่อน้ำ ๒ ปีบ หรือ ๒ ช้อนดาวต่อน้ำ ๘ ปีบ สำหรับโองที่ใช้ทำการทดลองเป็นโองขนาด ๑๐ ปีบ จะใส่คลอรีน ๒ $\frac{๑}{๒}$ ช้อนดาวตอโอง จากนั้นทิ้งไว้ ๓๐ นาที เพื่อให้คลอรีนออกฤทธิ์เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำ

๓. การนำน้ำผ่านเครื่องกรอง

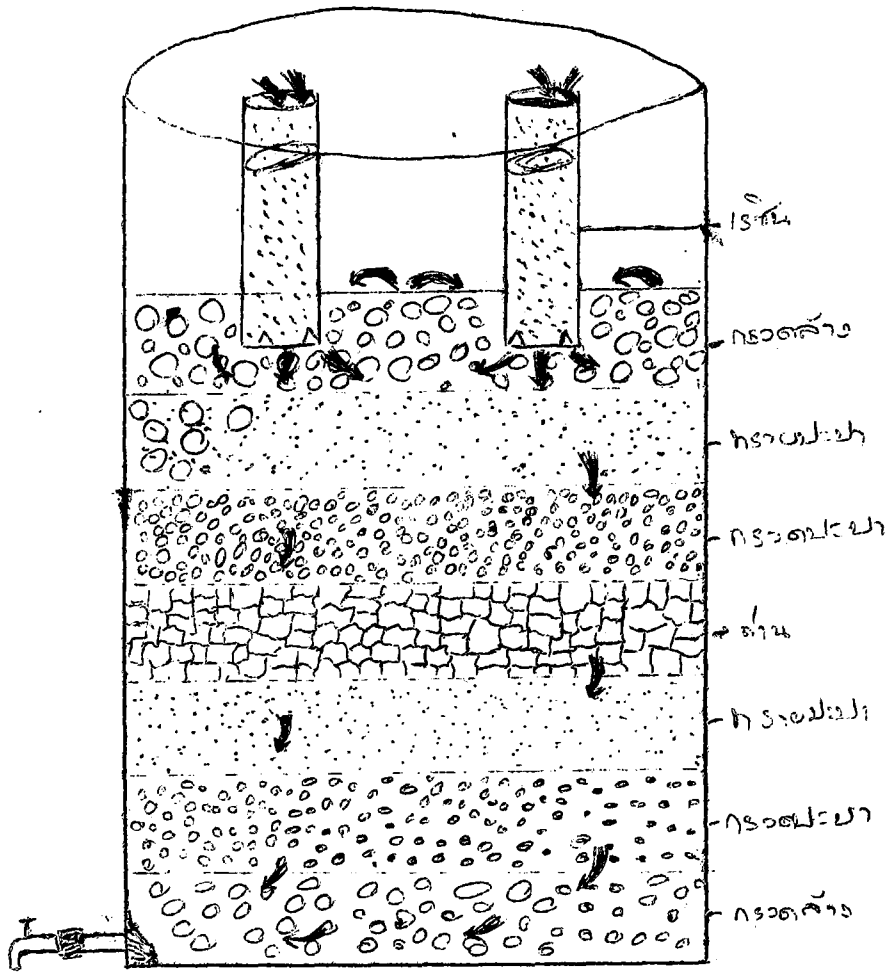
สำหรับเมื่อผ่านชั้นตอนมาถึงขั้นนี้แล้ว จะเป็นน้ำที่มีเชื้อโรคอยู่ในน้ำน้อยมาก แต่ยังมีแร่ธาตุบางชนิด เช่น แคลเซียม เหล็ก ฯลฯ ปนอยู่ และอาจจะมีตะกอนของคิโนโคลนปนอยู่บ้าง เราจึงต้องนำน้ำไปในชั้นต่าง ๆ ของวัสดุกรอง

โดยเราจะเปิดน้ำจากก๊อกน้ำที่ต่อจากโองี หกอกน้ำอยู่ตรงกับท่อ เรซิน แล้วเปิดน้ำให้ไหลลงไปในท่อเรซินทั้งสองโดยให้ช้าค่อย ๆ ไหลลงไปเพื่อให้เรซินดูดพวกโลหะที่ปนอยู่ในน้ำออก หลังจากนั้นน้ำจะผ่านชั้นกรองทั้ง ๗ ชั้น ลงไปสู่ส่วนล่างของถัง ๒๐๐ ลิตร ดังแสดงในภาพที่ ๘

น้ำที่ผ่านกรรมวิธีในการกรองอย่างถูกวิธีและขั้นตอน จะได้น้ำที่มีคุณภาพดีเพียงพอที่จะใช้ดื่มได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

วิธีการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ

ประสิทธิภาพของวัสดุที่ใช้กรองน้ำจะมีประสิทธิภาพสูง อยู่นานประมาณ ๒ เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำที่จะนำมากรอง คือถ้าหากน้ำที่นำมากรองเป็นน้ำที่มีตะกอนอยู่มาก ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของวัสดุกรองลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเราอาจสังเกตประสิทธิภาพของวัสดุกรองได้โดยการใช้เครื่องมือวัด หรือเราอาจสังเกตดูก็ได้ คือ ถ้าหากวัสดุกรองเสื่อมประสิทธิภาพ น้ำที่กรองได้ ก็จะไหลช้ากว่าปกติและมีกลิ่นคลอรีนปนอยู่มาก เมื่อเป็นเช่นนี้ เราจึงควรล้างวัสดุกรอง โดยการใช้น้ำเกลือเจือจาง ๑ : ๑๐๐ เทน้ำเกลือเจือจางลงไปในท่อเรซิน น้ำเกลือเจือจางก็จะผ่านชั้นกรองต่าง ๆ ลงไป เราเข้าน้ำเกลือทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง หลังจากนั้นจึงเปิดถัง ทำเช่นนี้สัก ๒ - ๓ ครั้ง แล้วจึงปล่อยน้ำสะอาดลงไปเพื่อล้างเอาน้ำเกลือออกให้หมด เครื่องกรองน้ำนี้ก็ใช้ได้ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพเหมือนเดิมอีก



ภาพที่ ๘ ภาพแสดงการไหลของน้ำเมื่อผ่านชั้นกรอง

ส่วนด้านที่ใช้ ถ้าหากเป็นด้านที่ไต่จากไม้เนื้อแข็งก็จะอยู่ไค่นาน แต่ถ้าเป็นด้าน
ที่ได้จากไม้เนื้ออ่อน จะมีความพูนมาก และพูนง่าย ก็ควรเปลี่ยนเสียเมื่อล้างวัสดุกรอง
ทุกครั้ง โดยการโยกวัสดุกรองชั้นบนออก แยกเอาไว้เป็นส่วน ๆ เอาด้านใหม่ใส่แทน แล้ว
จึงไปวัสดุกรองลงไปเหมือนอย่างเดิม

ประสิทธิภาพการใช้งาน

ประสิทธิภาพการกรองน้ำของเครื่องกรองน้ำสำหรับหมู่บ้านในชนบทแบบนี้ จะสามารถกรองน้ำได้ในปริมาณที่สูง โดยจะมีประสิทธิภาพการกรองน้ำได้ ๓๘๘ ลิตร ภายในระยะเวลา ๑๒ ชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราที่สูง และเครื่องกรองน้ำแบบนี้ยังสามารถลดปริมาณเกลือที่สำคัญในน้ำ ซึ่งเกลือเหล่านี้มีมาก ก็จะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ อันได้แก่ แคลเซียม, แมกนีเซียม, โซเดียม, โปแตสเซียม, แคลเซียมคาร์บอเนต, ไบรคาร์บอเนต, ซัลเฟต, เหล็ก, แมงกานีส, ทองแดง, สังกะสี, ฟอสฟอรัส และอลูมิเนียม

สำหรับประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำแบบนี้ เมื่อนำตัวอย่างไบโบริเคอเรสหาปริมาณแร่ธาตุในน้ำแล้ว จะพบว่าน้ำที่ผ่านเครื่องกรองออกมาแล้วนั้นจะมีแร่ธาตุเหลืออยู่ในปริมาณที่น้อยมาก จนไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ ๑

จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบตัวเลขระหว่างมาตรฐานน้ำสะอาด ตามที่แสดงในตารางที่ ๒ กับผลการวิเคราะห์น้ำ ตามที่แสดงในตารางที่ ๑ แล้ว จะพบว่าน้ำที่ผ่านเครื่องกรองน้ำคิมสำหรับหมู่บ้านในชนบทนี้ จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับแร่ธาตุในน้ำออกได้สูงมาก ทำให้น้ำที่กรองได้นี้สามารถใช้ดื่มได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

สำหรับอัตราการผลิตของเครื่องกรองน้ำแบบนี้ อัตราการผลิตจะแตกต่างกันโดยจะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำที่นำมาผ่านการกรอง คือ ถ้าหากน้ำที่นำมากรองขุ่นมาก จะต้องทิ้งเอาไว้ให้ตกตะกอนนานกว่าน้ำที่มีลักษณะใส น้ำที่มีลักษณะใส นี้จะมีตะกอนพวกคอลลอยด์น้อย จึงใช้เวลาในการตกตะกอนเร็ว สำหรับอัตราการผลิตของเครื่องกรองน้ำแบบนี้ จะมีอัตราการผลิตได้สูงสุด ๓๒ ลิตร/ชั่วโมง หรือ ๓๘๘ ลิตร/ระยะเวลา ๑๒ ชั่วโมง จากตัวอย่างของน้ำสามตัวอย่างที่ได้ทดสอบอัตราการผลิตพบว่า น้ำในสระโรงอาหาร และน้ำในสระหน้าคอกวัว ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขต

ตารางที่ ๑ แสดงผลการวิเคราะห์น้ำ

สถานที่ เก็บตัวอย่าง		ผลการวิเคราะห์ (มิลลิกรัม/ลิตร)							
		แคลเซียม (Ca)	แมกนีเซียม (Mg)	โซเดียม (Na)	โพแทสเซียม (K)	คาร์บอเนต (CO ₃)	ไบคาร์บอเนต (HCO ₃)	คลอไรด์ (Cl)	ซัลเฟต (SO ₄)
น้ำในสระโรง อาหาร	๕.๖	๔.๐๐	๑๐.๔๒	๑๒.๓๕	๐.๕๒	ไม่มี	๑๑.๑๐	๑๒.๕๓	๑๓.๕๒
ผลการวิเคราะห์ เป็นมิลลิกรัม	๓.๘	๐.๑๔	๐.๔๖๔	๐.๒๕๓	๐.๑๔๔	ไม่มี	-	๐.๔๕๕	-
น้ำในสระหน้า คอกสัตว์	๕.๘	๐.๕๒	๒.๐๘	๕.๓๕	๐.๑๒	ไม่มี	๕.๓๐	๓.๓๐	๐.๓๕
ผลวิเคราะห์ เป็นมิลลิกรัม	๓.๑	๐.๑๔	๐.๐๓๕	๐.๒๕๓	๐.๑๔๔	ไม่มี	-	๐.๔๕๕	-
น้ำในบ่อปลา	๕.๘	๐.๕๒	๑.๖๓	๓.๑๕	๐.๑๒	๐.๘๐	๖.๔๐	๒.๓๓	๐.๖๘
ผลวิเคราะห์ เป็นมิลลิกรัม	๓.๕	๐.๑๒	๐.๕๘๑	๐.๒๓๓	๐.๑๔๔	ไม่มี	-	๐.๓๕๖	-

ตารางที่ ๒ แสดงมาตรฐานน้ำสะอาดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (๒๕๒๐)

ความเป็นกรดเป็นด่าง	ระหว่าง ๖.๕ - ๘.๕
ปริมาณสารทั้งหมด	ไม่เกิน ๑๐๐๐.๐ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
แคลเซียมคาร์บอเนต	ไม่เกิน ๓๐๐๐.๐ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
คลอไรด์	ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
แอมโมเนีย (Ammonia)	ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
ไนโตรเจน (Nitrate)	ไม่เกิน ๔.๐ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
ไนเตรท (Nitrate)	ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
เหล็ก (Iron)	ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
ตะกั่ว (Lead)	ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัม/๑ ลิตร
สารหนู (Arsenic)	ไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัม/๑ ลิตร

เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร น้ำทิ้งสองตัวอย่างนี้มีอัตราการผลิต ๓๘๔ ลิตร
 ภายในระยะเวลา ๑๒ ชั่วโมง ลักษณะของน้ำก่อนที่จะนำมากรองมีลักษณะใส มีตะกอนของ
 คาร์บอนปนอยู่น้อย ส่วนน้ำในบ่อปลาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีลักษณะของน้ำขุ่นมาก
 ต้องตั้งเอาไว้ให้ตกตะกอนนานกว่าน้ำที่ใส จึงได้ปริมาณต่ำกว่าภายในระยะเวลา ๑๒ ชั่วโมง
 แต่สำหรับอัตราการไหลของน้ำที่ผ่านเครื่องกรองแบบนี้ น้ำแต่ละชนิดจะมีอัตราการ
 ไหลคงที่ เหมือนกันทุกตัวอย่างของน้ำที่นำมาวิเคราะห์

สรุป

จากการนำไปวิเคราะห์ผลที่ได้ปรากฏออกมาว่า เครื่องกรองน้ำสำหรับหมู่บ้านในชนบทอันนี้ จะมีประสิทธิภาพต่ำ เมื่อเทียบกับเครื่องกรองน้ำที่มีขายกันในท้องตลาด. แต่ถึงแม้ประสิทธิภาพจะต่ำ แต่ตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์ เมื่อนำไปเทียบกับมาตรฐานน้ำสะอาดของกระทรวงสาธารณสุขแล้ว ก็ยังปรากฏว่าน้ำที่ได้มีคุณภาพดี เพียงพอที่จะใช้ดื่มได้ จึงควรนำแบบของ เครื่องกรองน้ำนี้ออกไปส่งเสริมให้ชาวบ้านในท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งยังไม่ มีไฟฟ้า และน้ำประปาใช้ จึงจะเป็นประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะหมู่บ้านทางภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ซึ่งยังคงบริโภคน้ำดิบซึ่งเมื่อฝนตกลงมาทุกครั้งจะทำให้ให้น้ำขุ่น และชาวบ้าน จะต้องคั้นน้ำขุ่นนั้นจนกว่าน้ำจะใสเอง ซึ่งอาจใช้เวลา ๓ - ๗ วัน ซึ่งในขณะที่คั้นน้ำขุ่นนี้ จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ดื่มอย่างมาก ฉะนั้นจึงควรส่งเสริมให้ชาวบ้านหันมาสร้าง เครื่องกรองน้ำดื่มใช้กันก็จะเป็นการป้องกันโรคในระบบทางเดินอาหาร และโรคผิวหนังได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

๑. กองเคมีเกษตร. ๒๕๑๕. เกลือที่สำคัญในน้ำ. กรมวิชาการ เกษตร
๒. คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. ๒๕๒๒. เครื่องกรองน้ำดื่มสำหรับหมู่บ้านในชนบท.
โครงการเกลือคุณภาพ น้ำปลา คุณภาพ น้ำดื่มสะอาด ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลศิริราช. (โร เนียว)
๓. บุญสนอง รัตนสุทธากุล. ๒๕๒๒. เครื่องกรองน้ำขนาดเล็ก สำหรับหน่วยทหารขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
๔. ประยุทธ์ วงศ์ประทุม. หลักการปะปาเบื้องต้น. เอกสารทางวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
๕. รมไท สุวรรณิก และคณะ. ๒๕๒๑. ท่านเป็นประโยชน์ของหมู่บ้านได้อย่างไร. โครงการเกลือคุณภาพน้ำปลาคุณภาพ น้ำดื่มสะอาด โรงพยาบาลศิริราช. (โร เนียว)
๖. สำนักงาน พปส. ๒๕๑๑. การวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ Mg, Cu, Zn และการหาปริมาณน้อย ในน้ำที่ผ่านขบวนการกรอง กรุงเทพฯ
๗. Bentz handbook of industrial water Conditioning.
Seventh Edition. 1976
๘. Darraw, K. and R.Pam. 1976. Water supply and waste Dis posal. Appropriate technology sourcbook P.P. 198-203