

การพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดด

เครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดดซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำมาใช้งานเพื่อผลิตน้ำกลั่นคุณภาพสูง เป็นเครื่องกลั่นที่ได้พัฒนาปรับปรุงขึ้นจากเครื่องกลั่นแบบง่าย (simple still) ซึ่งได้ใช้งานกันมานานแล้วในหลายประเทศ เครื่องกลั่นชนิดนี้สำหรับประเทศไทยซึ่งมีพลังงานแสงแดดตกกระทบบนเกณฑ์ค่อนข้างสูงนั้น จะให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 3 ลิตรต่อพื้นที่ติดตั้ง 1 ตารางเมตรต่อวัน และเป็นการยากที่จะพัฒนาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงกว่านี้

ความสามารถในการผลิตน้ำกลั่นของเครื่องกลั่นแบบง่ายนั้นขึ้นอยู่กับตัวแปรสำคัญภายนอก คือปริมาณแสงแดดตกกระทบบและความเร็วลมที่มีส่วนต่อปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตซึ่งจะสูงไปด้วยเมื่อมีความเร็วลมสูง ตัวแปรสำคัญอีกตัวหนึ่งซึ่งมีผลต่อปริมาณการผลิตน้ำกลั่นและประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นแบบง่ายโดยตรงคือ ปริมาณน้ำดิบในเครื่องกลั่น เมื่อมีปริมาณน้ำดิบมาก ปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตจะน้อยและเมื่อลดปริมาณน้ำดิบลง ปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตได้จะเพิ่มขึ้น ผลอันนี้สามารถเข้าใจได้ง่ายในทางทฤษฎี คือ เมื่อน้ำดิบลดปริมาณลง อุณหภูมิของน้ำดิบในภาชนะจะเพิ่มอย่างรวดเร็วเมื่อมันได้รับพลังงานแสงแดด ตรงกันข้ามถ้าหากปริมาณน้ำดิบในภาชนะเครื่องกลั่นมีมาก อุณหภูมิของน้ำดิบจะเพิ่มขึ้นช้าและเนื่องจากความดันไอน้ำเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณเมื่ออุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อน้ำดิบในภาชนะมีน้อยมันจึงให้ปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตได้สูงขึ้น

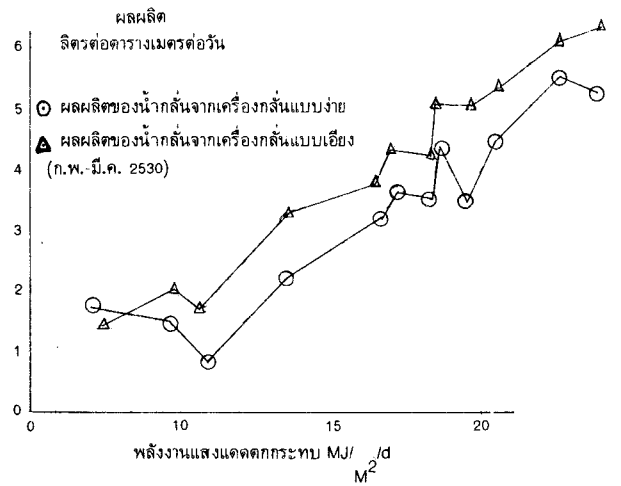
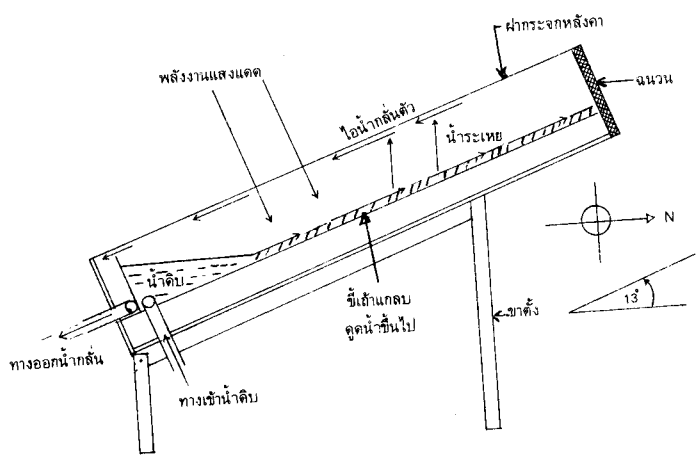
กรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำเอาคุณสมบัติดังกล่าวของเครื่องกลั่นแบบง่ายมาพัฒนาแบบเครื่องกลั่นชนิดใหม่ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เครื่องกลั่นดังกล่าวเป็นเครื่องกลั่นแบบภาชนะเอียง พื้นภาชนะวางแผ่นซีเมนต์หรือผงบานเติม หนาประมาณ 1 ซม. วางภาชนะเอียงทำมุมกับแนวระดับ 13° ตัวภาชนะทำด้วยกระจก

วางซ้อน แผ่นกระเบื้องโยหิน ซึ่งมีช่องอากาศเป็นฉนวนกันกลาง ตัวเครื่องยกขอบด้วยกระจกเป็นกล่องสี่เหลี่ยมสูง 10 ซม. มีช่องเติมน้ำดิบและช่องนำกลั่นออกอยู่ด้านล่างของเครื่อง ฝาหลังคาใช้กระจกชนิดบาง ตามรูป

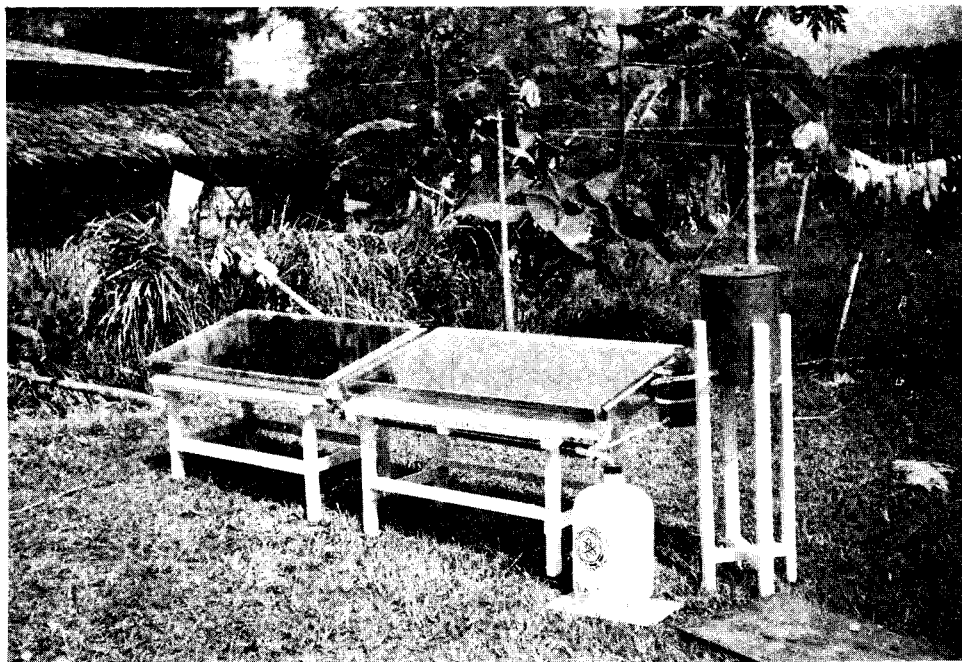
การทำงานของเครื่องกลั่นแบบเอียงนี้แตกต่างกับหลักการการทำงานของเครื่องกลั่นแบบง่าย คือเครื่องกลั่นแบบง่ายนั้นภาชนะน้ำดิบอยู่ในแนวระดับ ในภาคที่มีวัสดุเคลือบพลังงานแสงแดด เช่น ยางบิวทิลสีดำ ผงถ่านหรือซีเมนต์เคลือบผสมอยู่กับน้ำดิบ เมื่อน้ำดิบร้อนขึ้นจะระเหยเป็นไอไปกลั่นตัวที่กระจกหลังคา ส่วนเครื่องกลั่นแบบเอียงตามแบบใหม่นั้น ใช้หลักการดูดซึมของน้ำดิบโดยผงซีเมนต์เคลือบหรือผงถ่าน น้ำดิบที่ถูกดูดซึมขึ้นไปจะระเหยอย่างรวดเร็ว เนื่องจากซีเมนต์เคลือบหรือผงถ่านร้อนจัดเพราะมีน้ำอยู่ปริมาณน้อยมาก และเมื่อซีเมนต์เคลือบหรือผงถ่านแห้งลง มันจะดูดน้ำดิบขึ้นไปแทนที่ จึงทำให้เครื่องกลั่นแบบเอียงมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องกลั่นแบบง่าย

จากผลการศึกษาดูแลเปรียบเทียบผลผลิตของเครื่องกลั่นแบบง่ายซึ่งพยายามควบคุมให้น้ำดิบในภาชนะต่ำสุด (1 ซม.) เพื่อให้ปริมาณการผลิตสูงสุดสำหรับเครื่องกลั่นชนิดนี้ กับเครื่องกลั่นแบบเอียง ปรากฏว่าผลผลิตของเครื่องกลั่นแบบเอียงสูงกว่าผลผลิตของเครื่องกลั่นแบบง่าย 0.6 ลิตรถึงมากกว่า 1 ลิตร ต่อพื้นที่ติดตั้ง 1 ตารางเมตรต่อวัน (ดูกราฟ)

นอกจากเครื่องกลั่นแบบเอียงจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องกลั่นแบบง่ายแล้ว เครื่องกลั่นแบบเอียงยังสร้างง่าย ใช้วัสดุน้อยกว่า และต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเครื่องกลั่นแบบง่ายไม่น้อยกว่า 30% ต่อพื้นที่ติดตั้งเท่ากัน คาดว่าผลการศึกษาดูแลนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและการใช้งานเครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดดต่อไป



กราฟแสดงผลการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตของเครื่องกลั่นแบบง่าย และเครื่องกลั่นแบบเอียง



เครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดดแบบเอียง ติดตั้งใช้งานกำจัดสารหนูเป็นพิษในน้ำดื่ม จ.นครศรีธรรมราช