13240

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

31 ส.ค. 2524

เรื่อง

การกลั่นน้ำโดยใช้พลังแสงอาทิตย์

โดย

น่าย ประหยัด เกกินะ

นายนูกูล แจ่มศรี

นายชรินทร์ ผ่องแผ้ว

อาจารย์ ปานมนัส ศิริสมบูรณ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา

ดร.ปฐม เลาหะเกษตร กรรมการ

อาจารย์ วุทธ บัวตะมะ กรรมการ

ปพง.
ป 434ก
2524

ภาควิชารับรองแล้ว

ปพ.
ป434ก
2524

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 24 เดือน ส.ค. พ.ศ. 24

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....T100375
วัน.เดือน.ปี.....18 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ก็คือ เพื่อศึกษาวิธีการสร้างและทดลองประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำจากพลังงานแสงแดด โดยใช้ต้นทุนต่ำ และนำน้ำกลั่นไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

ลักษณะของเครื่อง ประกอบด้วย ถังใส่น้ำ ถังรับน้ำดีและน้ำเสีย เครื่องกลั่นน้ำ ซึ่งมีส่วนต่างๆดังนี้ ตัวกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง ๓๖ นิ้ว ยาว ๓๖ นิ้ว และสูง ๖ นิ้ว ด้านบนของตัวกล่องปิดด้วยกระจกหนา ๓ หุน กระจกมีขนาดกว้าง ๓๖ นิ้ว และยาว ๓๖ นิ้ว แล้วใช้ไม้เนื้อแข็งปิดด้านล่างของกล่อง โดยใช้ไม้ขนาด หนา ๑ นิ้ว กว้าง ๖ นิ้ว ยาว ๓๖ นิ้ว จำนวน ๔ แผ่น ภายในตัวกล่องนี้จะมีท่อทองแดง สำหรับยึดผ้าดิบสีดำ โดยใช้ผ้าขนาด ๓๖ + ๓๖ นิ้ว ท่อทองแดงอันหนึ่งจะเจาะรูเอาไว้ เพื่อเป็นทางน้ำเข้า และน้ำจะซึมไปตามแผ่นผ้าดิบสีดำที่ขึงเอาไว้ ด้านข้างภายในตัวกล่องติดเทอร์โมมิเตอร์เพื่อใช้วัดอุณหภูมิภายใน และติดรางรับน้ำกลั่นกับท่อรับน้ำเสีย

เมื่อเปิดน้ำจากถังให้ไหลเข้าสู่ท่อนำน้ำเข้าไปภายใน น้ำจะไหลซึมไปที่ผ้าดำที่ขึงรับแสงแดด เมื่อน้ำที่ผ้าได้รับความร้อนภายในเครื่องก็จะระเหยกลายเป็นไอ ไอน้ำเมื่อลอยไปกระทบกับกระจกที่เย็นกว่าก็จะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ น้ำนี้จะไหลลงไปในรางรับน้ำกลั่นแล้วไหลตามท่อออกมาลงถังเก็บน้ำกลั่น สำหรับน้ำที่เหลือจากผ้าดำดูดซับก็จะไหลลงสู่ท่อน้ำเสีย เครื่องกลั่นควรวางทำมุม ๑๔ องศากับแนวระนาบ

ในการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกลั่นครั้งนี้ ได้ใช้เวลาทำการทดสอบ ๑๐ วัน โดยเริ่มจาก ๙.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. ผลปรากฏว่าได้น้ำกลั่น ๑๖๖ ซี.ซี./ชั่วโมง เมื่อนำน้ำกลั่นไปวิเคราะห์ ปรากฏว่ามีคุณสมบัติในระดับมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
คำนำและวัตถุประสงค์	(๑)
การตรวจเอกสาร	๑
อุปกรณ์และวิธีการ	๓
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	๔
สรุป	๑๘
เอกสารอ้างอิง	๑๙
ภาคผนวก	๒๐

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

		หน้า
ภาพที่ ๑	แสดงการประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยม	34
ภาพที่ ๒	แสดงลักษณะภายในของเครื่องกลั่นน้ำ	35
ภาพที่ ๓	แสดงการนำกระจกมาประกอบ	36
ภาพที่ ๔	แสดงการติดไมโครไพเบอร์	37
ภาพที่ ๕	แสดงการใช้กาวยาบริเวณที่รั่วไหล	38
ภาพที่ ๖	แสดงการติดตั้งเครื่องมือกลั่นน้ำ	39
ภาพที่ ๗	แสดงลักษณะเครื่องกลั่นน้ำที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว	40
ภาพที่ ๘	แสดงส่วนประกอบของเครื่องกลั่น	41
ภาพที่ ๙	แสดงรูปตัดทางตั้งและทางนอนของเครื่องกลั่น	42
ภาพที่ ๑๐	แสดงการติดตั้งเครื่องกลั่น	43

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

หน้า

ตารางภาคผนวกที่ ๑ แสดงการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการไหลของน้ำต่อน้ำกลั่นที่ได้ 20

ตารางภาคผนวกที่ ๒ แสดงอัตราการไหลของน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที 21

ตารางภาคผนวกที่ ๓ แสดงอัตราการไหลของน้ำ ๕๐ ซี.ซี./นาที 22

ตารางภาคผนวกที่ ๔ แสดงอัตราการไหลของน้ำ ๖๐ ซี.ซี./นาที 23

ตารางภาคผนวกที่ ๕ แสดงอัตราการไหลของน้ำ ๗๐ ซี.ซี./นาที 24

ตารางภาคผนวกที่ ๖ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๒ ก.พ.๒๔ 25

ตารางภาคผนวกที่ ๗ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๓ ก.พ.๒๔ 25

ตารางภาคผนวกที่ ๘ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๔ ก.พ.๒๔ 26

ตารางภาคผนวกที่ ๙ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๕ ก.พ.๒๔ 26

ตารางภาคผนวกที่ ๑๐ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๖ ก.พ.๒๔ 27

ตารางภาคผนวกที่ ๑๑ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๗ ก.พ.๒๔ 27

ตารางภาคผนวกที่ ๑๒ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๘ ก.พ.๒๔ 28

ตารางภาคผนวกที่ ๑๓ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่ ๙ ก.พ.๒๔ 28

ตารางภาคผนวกที่ ๑๔ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่๑๐ ก.พ.๒๔ 29

ตารางภาคผนวกที่ ๑๕ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง ในวันที่๑๑ ก.พ.๒๔ 29

ตารางภาคผนวกที่ ๑๖ แสดงผลการวิเคราะห์น้ำ 30

ตารางภาคผนวกที่ ๑๗ แสดงค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก 31

กราฟที่ ๑ แสดงอัตราการไหลของน้ำกลั่นที่กลั่นได้ 32

กราฟที่ ๒ แสดงน้ำกลั่นที่ได้ในแต่ละวัน 33

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้ใช้พลังงานส่วนใหญ่จากน้ำมันปิโตรเลี่ยม ซึ่งต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ มีมูลค่าปีละกว่าสองหมื่นล้านบาท หรือประมาณ ๒๕ เปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ และนอกจากนั้นการใช้พลังงานของประเทศไทยยังมีแนวโน้มสูงขึ้นมากกว่าปีละ ๑๐ เปอร์เซ็นต์ และในขณะเดียวกัน ราคาน้ำมันปิโตรเลี่ยมก็เพิ่มสูงขึ้นทุกที ดังนั้นหากเราจะรักษาระดับการมีพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการของประเทศ ก็มีทางเลือกอยู่สองทางคือ หาเงินเพิ่มเพื่อสั่งซื้อน้ำมันมาใช้ ส่วนอีกทางหนึ่งคือ จะต้องหาวิธีประหยัดพลังงานและพร้อมกันนั้นก็หาทางใช้พลังงานธรรมชาติอย่างอื่นมาทดแทน จากสาเหตุดังกล่าวทำให้นักวิชาการพยายามศึกษาหาทางแก้ไขเพื่อนำเอาพลังงานจากธรรมชาติอย่างอื่นมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พลังงานจากแสงอาทิตย์ เช่น การใช้พลังงานแสงแดดเพื่อการหุงต้ม การตากแห้ง การอบเมล็ด และการทำน้ำกลั่นก็เป็นวิธีการหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากแสงแดด การศึกษาในเรื่องนี้ได้ทำกันมานานแล้วในต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยก็กำลังมีการศึกษาและวิจัยกันในสถานศึกษาและหน่วยราชการบางแห่ง

การศึกษาเรื่องการกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์ในครั้งนี้ คณะผู้ศึกษามีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลและวิธีการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ก็เนื่องจากน้ำกลั่นเป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องใช้และยังต้องซื้อหามาในราคาแพง การศึกษาครั้งนี้อาจเป็นประโยชน์แก่การศึกษาและวิจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการสร้าง และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำ โดยใช้พลังงานแสงแดด โดยการใช้ต้นทุนต่ำ เพื่อนำน้ำกลั่นไปใช้ในด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

จากเอกสารโรเนียวเรื่อง การกลั่นน้ำจากน้ำทะเล ได้กล่าวไว้ว่า หลักการทำน้ำกลั่นมีดังนี้คือ ความร้อนจะทำให้น้ำร้อนขึ้นจนกลายเป็นไอ และเมื่อไอน้ำไปกระทบกับแผ่นกระจกซึ่งเย็นกว่า ก็จะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ สำหรับความร้อนที่เกิดขึ้นภายในเครื่องกลั่นนั้น เกิดขึ้นได้ ๒ ทางคือ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความร้อนของอากาศภายในเครื่องกลั่น และอีกประการหนึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงความร้อนของน้ำภายในเครื่องกลั่น เป็นความร้อนที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงความร้อนของอากาศ

สำนักงานพลังงานแห่งชาติ (๒) ได้ทำการกลั่นน้ำจากแสงแดดโดยใช้น้ำทะเล และได้ทดลองใช้เครื่องกลั่นน้ำที่แตกต่างกัน ๖ แบบ คือ แบบที่ ๑ มีพื้นที่ ๑ + ๔ เมตร แบบที่ ๒ มีพื้นที่ ๐.๕ + ๐.๕ เมตร และได้พบว่าเครื่องกลั่นขนาดใหญ่และแผ่นกระจกทำมุมเอียงกับพื้น ๑๐ องศา ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อวันประมาณ ๔.๐๒๘ ลิตร สำหรับเครื่องกลั่นขนาดเล็กขนาดเล็กทั้ง ๕ แบบ มีมุมเอียงแตกต่างกันคือ ๑๒ ๑๔ ๑๖ ๑๘ และ ๒๐ องศา ได้พบว่ามุมที่ทำให้ได้น้ำกลั่นมากที่สุดคือ ๑๔ องศา ในการวิเคราะห์การออกแบบนั้น ทางสำนักงานพลังงานแห่งชาติ ได้สรุปผลว่า ถ้าอัตราส่วนความลึกต่อความกว้างของเครื่องกลั่นน้ำน้อยลง จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นมีความสามารถในการกลั่นน้ำมากขึ้น เพราะความหนาจะมีผลต่ออุณหภูมิภายในเครื่องกลั่น โดยไม้จะเป็นตัวป้องกันความร้อนจากภายในออกไปภายนอก ดังนั้นไม้ที่จะนำมาทำเป็นกรอบ ควรเป็นไม้เนื้อแข็ง และต้องมีความหนาพอสมควร และถ้ากระจกของเครื่องกลั่นมีความหนามาก การนำความร้อนจากด้านในของตัวเครื่องกลั่นไปสู่ด้านนอกย่อมน้อยกว่ากระจกที่มีขนาดบาง ท่อที่ใช้ควรเป็นท่อทองแดง เพราะไม่เกิดสนิมและยังเป็นตัวนำความร้อนที่ดี ดังนั้นเมื่อท่อทองแดงได้รับแสงแดดเป็นเวลานานๆก็จะทำให้ท่อนั้นร้อน เมื่อน้ำผ่านเข้ามาในท่อจะทำให้น้ำร้อนขึ้น ซึ่งมีผลในการชงักการเจริญเติบโต หรือทำลายเชื้อโรคบางชนิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมเอียงของเครื่องกลั่นน้ำก็มีส่วนสำคัญในการกลั่นน้ำ ซึ่งจากรายงานของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ ได้สรุปผลว่า ถ้ามุมเอียงของแผ่นกระจกตัวเครื่องกลั่นน้ำ มีมุมเอียงมากกว่า ๒๐ องศา จะทำให้น้ำที่ระเหยอยู่ภายในเครื่องกลั่นไม่สามารถกลั่นตัวไปจับที่แผ่นกระจกได้โดยง่าย ดังนั้นจึงทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ในตัวเครื่องกลั่นสูง จึงเป็นเหตุให้น้ำภายในเครื่องกลั่นไม่สามารถระเหยได้ละดวก ถึงแม้ว่าอุณหภูมิที่ผิวน้ำภายในตัวเครื่องกลั่นจะสูงก็ตาม ถ้ามุมเอียงของแผ่นกระจกของตัวเครื่องกลั่นน้ำมีค่าน้อยเกินไป คือน้อยกว่า ๕ องศา เมื่อเกิดการกลั่นตัวของน้ำที่แผ่นกระจก หยดน้ำที่ได้จะไม่สามารถไหลไปที่รางที่เตรียมไว้ได้หมด โดยบางส่วนจะหยดลงไปในเครื่องกลั่นตามเดิม ทำให้ผลผลิตที่ได้น้อยลง สำหรับเครื่องกลั่นแบบอยู่กับที่ มีมุมเอียง ๑๔ องศา ตัวเครื่องกลั่นก่ออิฐถือปูน และพื้นที่ดูดแสงทำโดยผสมไอออน อ็อคไซด์ ทำให้เกิดความร้อน และปูนที่นาบด้านนอกควรผสมแกลบด้วย จะทำให้ได้น้ำกลั่นมากขึ้น (ปรีดา วิบูลย์ลวัสดิ์ ๒๕๓๘)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑.	ไม้เนื้อแข็งขนาด ๑ + ๖ + ๓๖ นิ้ว จำนวน	๔ แผ่น
๒.	ไม้ปิดแผ่นหลังขนาด ๑ + ๖ + ๓๖ นิ้ว "	๔ "
๓.	ผ้าดิบสีดำ ขนาด ๓๖ + ๓๖ นิ้ว	๑ ผืน
๔.	ท่อทองแดงขนาด ๓ หุน ยาว ๓๙ นิ้ว	
๕.	กระจกใส หนา ๓ หุน ขนาด ๓๖ + ๓๖ นิ้ว	๑ แผ่น
๖.	ถังใส่น้ำขนาด ๒๐ ลิตร	๑ ใบ
๗.	ถังรับน้ำดี น้ำเสียขนาด ๑๐ ลิตร	๒ ใบ
๘.	สายยาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ หุน ยาว ๑๑๘ นิ้ว	
๙.	สีดำ ขนาด ๑ ปอนด์	๑ กระป๋อง
๑๐.	ไมโครไฟเบอร์ ขนาด ๖ + ๑๓๕ นิ้ว	๑ แผ่น
๑๑.	เทอร์โมมิเตอร์ (๐ – ๑๐๐ องศาเซลเซียส)	๑ อัน
๑๒.	วาล์วบังคับน้ำ เส้นผ่าศูนย์กลาง ๓ หุน	๑ อัน
๑๓.	กาวติดกระจก	๑ หลอด
๑๔.	น็อตสำหรับยึดขาตั้งเครื่องกลั่นขนาด ๑ $\frac{1}{2}$ นิ้ว	$\frac{1}{2}$ ก.ก.

วิธีการ

๑. นำไม้เนื้อแข็งขนาด ๑ + ๖ + ๓๖ นิ้ว จำนวน ๔ แผ่น มาประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และนำไม้เนื้อแข็งมาประกอบเป็นแผ่นด้านล่างปิดตัวกล่อง ยึดด้วยสลักเกลียว

๒. เจาะรูด้านข้างทั้งสองของกล่องให้ห่างกัน ๓๐ นิ้ว เพื่อใช้ใส่ท่อทองแดงสำหรับยึดผ้าดิบสีดำ

๓. รางรับน้ำกลั่น ใช้ไม้เนื้อแข็งขนาด ๐.๕ + ๑ + ๓๘ นิ้ว ตีติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับกล่องด้านในให้เอียง ๑๘ องศา และเจาะรูเป็นทางใส่ท่อ เพื่อเป็นทางให้น้ำกลั่นไหลออก

๔. เจาะรูที่มุมด้านล่างของกล่องเพื่อใส่ท่อทองแดง แล้วต่อกับสายยางสำหรับเป็นทางระบายน้ำเสีย

๕. ใช้กาวหรือชันยาตามมุมและรอยต่อของไม้ที่ใช้ทำกล่องเครื่องกลั่นทั้งภายในและภายนอก (ดูภาพที่ ๒ หน้า ๓๕) แล้วทาสีดำทั้งภายนอกและภายในของเครื่องกลั่น

๖. นำผ้าดิบสีดำมาขึงระหว่างท่อทองแดงทั้งสอง โดยให้ท่อทองแดงที่เจาะรูอยู่ส่วนบน ซึ่งท่อทองแดงทั้งสองจะยึดผ้าให้ติดอยู่ภายในเครื่องกลั่น

๗. ติดกระจกด้านบน และติดเทอร์โมมิเตอร์ภายในเครื่องกลั่น (ดูภาพที่ ๓ หน้า ๓๖) ติดกระจกด้านบนของเครื่อง

๘. ติดแผ่นไมโครไพเบอร์รอบตัวเครื่องกลั่น (ดูภาพที่ ๔ หน้า ๓๗)

หมายเหตุ ท่อทองแดงด้านบนเจาะรูห่างกัน ๑.๕ นิ้ว โดยเจาะตลอดความยาวของท่อ ปลายอีกด้านหนึ่งรวมเข้ากับสายยางท่อน้ำเพื่อใช้เป็นทางน้ำเข้า แต่ปลายท่ออีกด้านหนึ่งอุดตัน

ค่าใช้จ่ายในการทำเครื่องกลั่น

๑. กระจกหนา ๓ หุน ขนาด ๓๖ x ๓๖ นิ้ว จำนวน ๑ แผ่น	๒๘๐	บาท
๒. ท่อทองแดง ขนาด ๓ หุน ยาว ๓๙ นิ้ว	๑๘๐	"
๓. ไม้กรอบด้านหลังและด้านข้าง	๓๔๐	"
๔. ผ้าดิบสีดำ ขนาด ๓๖ x ๓๖ นิ้ว จำนวน ๑ ผืน	๑๕	"
๕. กาวติดกระจก ๑ หลอด	๒๕	"
๖. สีดำขนาด ๑ ปอนด์ จำนวน ๑ กระป๋อง	๒๕	"
๗. สายยางหนา ๒ หุน ยาว ๑๑๘ นิ้ว		"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
เลขทะเบียนที่.....
เลขหมู่.....

31 ส.ค. 2524

๘. ถังใส่น้ำขนาด ๒๐ ลิตร ๑ ใบ	๓๐๐	บาท
๙. ถังรับน้ำดีขนาด ๑๐ ลิตร ๑ ใบ	๕๐	"
๑๐. ถังรับน้ำเสียขนาด ๑๐ ลิตร ๑ ใบ	๕๐	"
๑๑. ขาตั้งแบบเหล็กฉาก ๕ เส้น	๒๐๐	"
๑๒. วาล์วบังคับน้ำ ขนาดหนา ๑ หุน ๑ ตัว	๖๒	"
๑๓. ไมโครไพเบอร์ ขนาด ๖ ÷ ๓๔ นิ้ว	๘๐	"
๑๔. น็อตยึดขาตั้ง ๑ กล่อง	๖๐	"
๑๕. ตะปูขนาด ๑ นิ้ว จำนวน $\frac{1}{2}$ ก.ก.	๑๐	"
รวมเงินทั้งหมด	๑๘๒๑	บาท

วิธีการศึกษา

๑. การศึกษาเกี่ยวกับอัตราการไหลของน้ำต่อน้ำกลั่นที่ได้

ใช้ถังใส่น้ำขนาด ๒๐ ลิตรนำไปตั้งให้อยู่สูงกว่าเครื่องกลั่นประมาณ ๑๘ ซ.ม. ถังนี้จะเป็นตัวป้อนน้ำเข้าเครื่องกลั่นโดยมีวาล์วเป็นตัวบังคับให้น้ำเข้าสู่เครื่องตามที่ต้องการ ได้ทำการทดลองศึกษาเมื่อวันที่ ๒ – ๑๑ มกราคม ๒๕๒๔ การทดลองได้แบ่งเป็นสองช่วง คือ ช่วงที่ ๑ เริ่มเมื่อเวลา ๙.๓๐ – ๑๒.๓๐ น. และช่วงที่ ๒ เริ่มเวลา ๑๒.๓๐ – ๑๔.๓๐ น. เมื่อเริ่มปล่อยน้ำแต่ละอัตรา จะต้องเติมน้ำให้เต็มถังทุกครั้ง

การหาตำแหน่งการปล่อยน้ำในแต่ละอัตรา จะแตกต่างกัน เช่น อัตราการปล่อย ๔๐ ซี.ซี./นาที หมายความว่า หมุนวาล์วไปยังตำแหน่งที่ทดลองในเวลา ๑ นาที สามารถปล่อยน้ำออกจากถังได้ ๔๐ ซี.ซี. ในอัตราการปล่อยน้ำ ๕๐ ซี.ซี./นาที ๖๐ ซี.ซี./นาที และ ๗๐ ซี.ซี./นาที จะมีตำแหน่งของวาล์วแตกต่างกันไป

ได้เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ ๒ มกราคม ๒๕๒๔ โดยเติมน้ำให้เต็มถัง แล้วเปิดวาล์วส่งน้ำเมื่อเวลา ๙.๓๐ น. ที่ขดลวดมีในเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลั่น ๔๕ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายนอก ๒๗ องศาเซลเซียส น้ำที่เปิดใช้อัตราไหล ๔๐ ซี.ซี./นาที โดยการหมุนตำแหน่งวาล์วไปไว้ที่เครื่องหมายในอัตรานี้ ปล่อยน้ำจนกระทั่งน้ำหมด ๑ ลิตร ปิดวาล์วบังคับน้ำทันที เมื่อเวลา ๑๒.๓๐ น. อุณหภูมิภายในเครื่อง ๗๐ องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายนอกเครื่อง ๓๗ องศาเซลเซียส วัดปริมาณน้ำกลั่นและน้ำทิ้งที่ได้ ต่อมาใส่น้ำให้เต็มถัง แล้วเริ่มทำการทดลองเหมือนข้างต้น จนกระทั่งถึงวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๒๔ (ดูตารางภาคผนวกที่ ๑ หน้า ๒๐)

อัตราการเปิดน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที จากการทดลองเมื่อเวลา ๙.๓๐ – ๑๒.๓๐ น. และเวลา ๑๒.๓๐ – ๑๕.๓๐ น. โดยทำการทดลองในวันที่ ๒ ๖ และ ๑๐ มกราคม ๒๕๒๔ จากน้ำที่ใส่ลงไปในเครื่องกลั่น ๕๐๐๐ ซี.ซี. ได้น้ำกลั่นทั้งหมด ๒๓๐๒ ซี.ซี. น้ำทิ้ง ๒๖๙๘ ซี.ซี. อุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องกลั่น เมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๕๔ องศาเซลเซียส อุณหภูมิเมื่อวัดปริมาณน้ำ ๗๐ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายนอกเครื่องกลั่น เมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๓๐ องศาเซลเซียส เมื่อวัดปริมาณน้ำ ๓๗ องศาเซลเซียส

อัตราการเปิดน้ำ ๕๐ ซี.ซี./นาที จากการทดลองเมื่อเวลา ๙.๓๐ – ๑๒.๓๐ น. และเวลา ๑๒.๓๐ – ๑๕.๓๐ น. ทำการทดลองในวันที่ ๓ ๗ และ ๑๐ มกราคม ๒๕๒๔ จากน้ำที่ใส่ลงในเครื่องกลั่น ๕๐๐๐ ซี.ซี. ปรากฏว่าได้น้ำกลั่นทั้งหมด ๒๔๘๘ ซี.ซี. และได้น้ำทิ้ง ๒๕๑๒ ซี.ซี. อุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องกลั่น เมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๕๘ องศาเซลเซียส เมื่อวัดปริมาณน้ำ ๗๐ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกเครื่องเมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๓๓ องศาเซลเซียส เมื่อวัดปริมาตร ๓๗ องศาเซลเซียส

อัตราการเปิดน้ำ ๖๐ ซี.ซี./นาที จากการทดลอง เมื่อเวลา ๙.๓๐ – ๑๒.๓๐ น. และเวลา ๑๒.๓๐ – ๑๕.๓๐ น. ทดลองวันที่ ๔ ๘ และ ๑๑ มกราคม ๒๕๒๔ จากน้ำที่ใส่ลงในเครื่องกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕๐๐๐ ซี.ซี. ได้น้ำกลั่นทั้งหมด ๒๑๑๓ ซี.ซี. น้ำทิ้ง ๒๙๙๗ ซี.ซี. อุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องกลั่นเมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๕๔ องศาเซลเซียส เมื่อวัดอุณหภูมิของน้ำได้ ๖๙ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายในเครื่องเมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๓๗ องศาเซลเซียส เมื่อวัดปริมาณน้ำ ๓๕ องศาเซลเซียส

อัตราการเปิดน้ำ ๓๐ ซี.ซี./นาที จากการทดลองเมื่อเวลา ๙.๓๐ – ๑๒.๓๐ น. และเวลา ๑๒.๓๐ – ๑๕.๓๐ น. ทดลองเมื่อวันที่ ๕ ๙ และ ๑๑ มกราคม ๒๕๒๔ จากน้ำที่ไหลลงในเครื่องกลั่น ๕๐๐๐ ซี.ซี. ได้น้ำกลั่นทั้งหมด ๑๙๒๑ ซี.ซี. น้ำทิ้ง ๓๙๗๙ ซี.ซี. อุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องเมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๕๗ องศาเซลเซียส อุณหภูมิเมื่อวัดปริมาณน้ำ ๖๖ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกเครื่องเมื่อเริ่มเปิดน้ำ ๓๑ องศาเซลเซียส อุณหภูมิเมื่อเริ่มวัดปริมาณน้ำ ๓๕ องศาเซลเซียส (ดังตารางที่ ๑ หน้า ๑๐)

๒. <u>ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตน้ำกลั่นที่ได้ ต่อชั่วโมง</u>

เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๔ ใส่น้ำให้เต็มถัง เปิดน้ำเข้าเครื่องกลั่นเมื่อเวลา ๙.๐๐ น. โดยอัตรา ๕๐ ซี.ซี. ต่อนาที วัดอุณหภูมิภายในเครื่อง ๔๒ องศาเซลเซียส ภายนอกเครื่อง ๒๕ องศาเซลเซียส เมื่อเวลา ๑๒.๐๐ น. วัดปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ ๕๐๘ ซี.ซี. พร้อมกับวัดอุณหภูมิภายในเครื่อง ๕๘ องศาเซลเซียส ภายนอกเครื่อง ๓๒ องศาเซลเซียส เมื่อเวลา ๑๕.๐๐ น. วัดปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ ๓๐๕ ซี.ซี. พร้อมกับวัดอุณหภูมิภายในเครื่อง ๖๖ องศาเซลเซียส เมื่อเวลา ๑๖.๓๐ น. วัดปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ ๑๒๓ ซี.ซี. พร้อมกับวัดอุณหภูมิภายในเครื่อง ๔๘ องศาเซลเซียส ภายนอกเครื่อง ๒๘ องศาเซลเซียส ทำการทดลองเหมือนข้างต้นนี้ไปจนถึงวันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๔ โดยใช้อัตราการปล่อยน้ำ ๕๐ ซี.ซี./นาที ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. ศึกษาคุณภาพของน้ำกลั่นที่ผลิตได้

น้ำที่ใช้ในการทดลองได้จากแหล่งต่างๆภายในคณะเทคโนโลยีการเกษตร วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร โดยนำมาจาก สระน้ำบริเวณโรงอาหาร จากบ่อปลา และจากสระหน้าตึกคณบดี เมื่อได้น้ำมาแล้ว ได้นำมากลั่นโดยใช้เครื่องกลั่นดังกล่าว และได้ Product I, Product II และ Product III นำเอาน้ำ Sample ทั้งสามอย่าง และ Product ทั้งสามอย่างไปวิเคราะห์

๓.๑ วิเคราะห์ธาตุต่างๆที่กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๓.๒ วิเคราะห์ Bacteria ที่กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

๑. การศึกษาเกี่ยวกับอัตราการไหลของน้ำต่อน้ำกลั่นที่ได้

จากตารางที่ ๑ อัตราการปล่อยน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที ได้น้ำกลั่น ๒๓๐๒ ซี.ซี. ระดับอุณหภูมิภายในเครื่องกลั่นทั้ง ๔ อัตราไหลของน้ำเมื่อเริ่มทดลองประมาณ ๕๔–๕๘ องศาเซลเซียส เมื่อเก็บปริมาณน้ำกลั่นที่ได้มีอุณหภูมิประมาณ ๖๖–๗๐ องศาเซลเซียส เหตุที่ได้น้ำกลั่นน้อยกว่าอัตราการปล่อยน้ำ(๕๐ ซี.ซี./นาที)ก็เนื่องจากการปล่อยน้ำน้อยเกินไป ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องมีต่ำเกินไป อัตราการปล่อยน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที ได้น้ำกลั่น ๒๔๘๘ ซี.ซี. เหตุที่ได้น้ำกลั่นมากที่สุดก็เนื่องจากอัตราการปล่อยน้ำเหมาะสมที่สุดกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องที่จะทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้มากที่สุด

สำหรับอัตราการปล่อยน้ำ ๖๐ ซี.ซี.ต่อนาที ได้น้ำกลั่น ๒๑๑๓ ซี.ซี. เหตุที่ได้น้ำกลั่นน้อยนั้นเนื่องมาจาก น้ำที่ปล่อยออกมามากเกินไป ทำให้เกิดการไหลออกทางท่อน้ำเสีย นอกจากนั้นปริมาณน้ำที่มากเกินไปยังทำให้ระดับอุณหภูมิภายในเครื่องลดลงด้วย

อัตราการปล่อยน้ำ ๗๐ ซี.ซี.ต่อนาที ได้น้ำกลั่น ๑๕๒๑ ซี.ซี. เหตุที่ได้น้ำกลั่นน้อยที่สุดก็เนื่องมาจาก น้ำที่ปล่อยออกมาจะไหลออกไปทางท่อน้ำทิ้งมาก และน้ำที่มากเกินไปนี้ยังทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องลดต่ำกว่าอัตราการปล่อยน้ำในระดับอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการปล่อยน้ำ ซี.ซี./นาที	น้ำกลั่นที่ได้ ซี.ซี.	น้ำทิ้งที่ได้ ซี.ซี.	อุณหภูมิภายใน เริ่ม	อุณหภูมิภายใน หลัง	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม	อุณหภูมิภายนอก หลัง
๔๐	๒๓๐๒	๒๖๔๘	๕๔	๗๐	๓๐	๓๗
๕๐	๒๔๘๔	๒๕๑๒	๕๘	๗๐	๓๓	๓๗
๖๐	๒๑๑๓	๒๔๔๗	๕๔	๖๔	๓๑	๓๗
๗๐	๑๔๒๑	๓๔๗๔	๕๗	๖๖	๓๑	๓๕

ตารางที่ ๑ แสดงการเปรียบเทียบระหว่างอัตราการปล่อยน้ำ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำที่ได้

๒. ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง

จากตารางที่ ๒ แสดงประสิทธิภาพการผลิตน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง โดยใช้เวลาในการกลั่นน้ำ ๗ ½ ชั่วโมง ซึ่งเริ่มตั้งแต่เวลา ๙.๐๐–๑๖.๓๐ น. ปรากฏว่าได้น้ำกลั่นแตกต่างกัน คือ วันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๔ ได้น้ำกลั่น ๑๓๓๖ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๓๗ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๔ ได้น้ำกลั่น ๑๒๖๔ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๖๔ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ได้น้ำกลั่น ๑๐๐๘ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๓๔ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ได้น้ำกลั่น ๑๔๒๗ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๔๐ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ ได้น้ำกลั่น ๑๓๖๐ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๘๑ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๗ กุมภาพันธ์ ได้น้ำกลั่น ๑๒๗๑ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๖๔ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๘ กุมภาพันธ์ ได้น้ำกลั่น ๑๑๔๒ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๔๒ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๙ กุมภาพันธ์ ได้น้ำกลั่น ๑๓๖๐ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๘๑ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๑๐กุมภาพันธ์ได้ น้ำกลั่น ๑๐๐๔ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๓๔ ซี.ซี./ช.ม.) วันที่ ๑๑กุมภาพันธ์ได้ น้ำกลั่น ๑๒๕๔ ซี.ซี. (เฉลี่ย ๑๖๘ ซี.ซี./ช.ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลที่ได้ จะเห็นได้ว่าวันที่ได้น้ำกลั่นมากที่สุดคือ วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๔ เหตุที่ได้มากคงเนื่องมาจากระดับของอุณหภูมิค่อนข้างสูงและท้องฟ้าโปร่ง จึงทำให้ผ้าดำสามารถรับแสงแดดได้มากและกลั่นเป็นน้ำได้มากด้วย สำหรับวันที่ให้น้ำน้อยที่สุด คือวันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๔ เหตุที่ได้น้อยเป็นเพราะในวันดังกล่าวมีฝนตก ทำให้ระดับอุณหภูมิภายนอกลดลง ซึ่งมีผลทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องลดลงด้วย เมื่อนำน้ำกลั่นที่ได้ทั้ง ๑๐ วันมาเฉลี่ยแล้วจะได้ ๑๖๖ ซี.ซี.ต่อชั่วโมง (ดังตารางที่ ๒)

ตารางที่ ๒ แสดงปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	น้ำกลั่นที่ได้ ซี.ซี.	เวลา ช.ม.	น้ำกลั่นที่ได้เฉลี่ย ซี.ซี./ช.ม.	หมายเหตุ
๒/๒/๒๔	๑๓๓๖	๓.๕	๑๙๘	ท้องฟ้าโปร่ง
๓/๒/๒๔	๑๒๖๙	๓.๕	๑๖๙	แดดค่อนข้างน้อย
๔/๒/๒๔	๑๐๐๘	๓.๕	๑๓๔	ไม่ค่อยมีแดด
๕/๒/๒๔	๑๔๒๗	๓.๕	๑๙๐	ท้องฟ้าโปร่ง
๖/๒/๒๔	๑๓๖๐	๓.๕	๑๘๑	มีเมฆน้อย
๗/๒/๒๔	๑๒๗๑	๓.๕	๑๖๙	มีแดดค่อนข้างน้อย
๘/๒/๒๔	๑๑๙๒	๓.๕	๑๙๒	มีเมฆมาก
๙/๒/๒๔	๑๓๖๐	๓.๕	๑๘๑	มีเมฆน้อย
๑๐/๒/๒๔	๑๐๐๔	๓.๕	๑๓๔	มีฝนตก
๑๑/๒/๒๔	๑๒๔๙	๓.๕	๑๖๘	มีแดดน้อย

ในช่วงระยะเวลา ๑๐ วัน ได้น้ำกลั่นเฉลี่ย ๑๖๖ ซี.ซี./ช.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. <u>การศึกษาคุณภาพของน้ำกลั่นที่ผลิตได้</u>

๓.๑ ได้นำตัวอย่างน้ำและน้ำกลั่นที่ผลิตได้ไปให้กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตรตรวจวิเคราะห์ และได้ผลดังนี้

ตัวอย่างที่นำไปวิเคราะห์	pH	EC Micro at 25 c	Milligram per Liter							
			Ca	Mg	Na	K	CO_3	HCO_3	Cl	SO_4
Sample I	5.6	1544	80	250	138	36	0	361	465	896
Sample II	5.4	655	18	50	62	82	0	189	119	19.5
Sample III	5.4	775	18	41	82	82	19	208	107	34
Product I	7.6	25	.6	.6	.92	1.2	0	.65	6.48	.5
Product II	7.1	25	.6	.6	23	1.2	0	.65	6.48	1.5
Product III	7.9	22	.4	.6	1.04	1.2	0	.65	8.40	1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางค่า EC เมื่อกลั่นออกมาแล้ว มีค่าน้อยก็จะทำให้น้ำกลั่นมีคุณภาพดียิ่งขึ้น สำหรับธาตุอาหารต่างๆก็เช่นเดียวกัน

<u>การเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำกลั่นที่ผลิตได้ กับ ค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ๑๙๗๑</u>

คุณภาพทางกายภาพ		น้ำกลั่นที่ได้	ค่ามาตรฐาน
ปริมาณ Ca (mg/l)	Product I	.6	75
	Product II	.6	
	Product III	.4	
" Mg (mg/l)	Product I	.6	30
	Product II	.6	
	Product III	.6	
" SO_4 (mg/l)	Product I	.5	200
	Product II	1.5	
	Product III	1.5	
" Cl (mg/l)	Product I	6.48	200
	Product II	6.48	
	Product III	5.40	
pH Unite	Product I	7.6	7.8-8.5
	Product II	7.1	
	Product III	7.9	

จะเห็นได้ว่าน้ำกลั่นที่ผลิตขึ้นได้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

<u>หมายเหตุ</u> ค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก บางอย่างก็ไม่ได้กำหนดเอาไว้ จึงไม่สามารถนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบได้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๒ ได้นำเอา Sample ๓ อย่าง และ Product ๓ อย่าง ไปทำการตรวจวิเคราะห์หาแบคทีเรีย ที่กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และปรากฏผลดังนี้

ตัวอย่างที่นำไปตรวจ	ปริมาณแบคทีเรีย (MPN/100 ml,)	
	Coliform baeteria	Faceal coliform baet.
Sample I	200,320	235,000
Sample II	10,010	10,000
Sample III	5,000	31,000
Product I	1	1.7
Product II	1	1.3
Product III	1	1.7

หมายเหตุ มาตรฐานน้ำกลั่นสำหรับดื่มขององค์การอนามัยโลก (๑๙๗๑) คือ

Coliform bacteria ไม่เกิน 2 MPN/100 ml.

Faceal coliform bacteria ไม่เกิน 2 MPN/100 ml.

ดังนั้นน้ำกลั่นที่ผลิตขึ้นได้จึงอยู่ในระดับมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุปผลจากการศึกษา</u>

อัตราน้ำที่เหมาะสมกับเครื่องกลั่นขนาดนี้ในการปล่อยก็คือ ๕๐ ซี.ซี. ต่อนาที และใช้ช่วงเวลา ๘.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. จะสามารถผลิตน้ำกลั่นได้ ๑๖๖ ซี.ซี.ต่อชั่วโมง และคุณภาพของน้ำกลั่นที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ๑๙๗๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของเครื่องกลั่นน้ำ

๑. ปล่อยน้ำจากถังผ่านท่อทองแดง ซึ่งเจาะรูไว้ น้ำจะซึมจากท่อผ่านเข้าไปบนผ้าดำที่ขึงอยู่ภายในเครื่อง

๒. เมื่อแสงแดดส่องผ่านกระจกเข้าไปยังผ้าดำ ซึ่งเป็นแผ่นดูดรังสี และมีหน้าที่เปลี่ยนรังสีจากแสงอาทิตย์ให้เป็นความร้อน แล้วกระจกซึ่งให้รังสีดวงอาทิตย์ ผ่านเข้าสู่แผ่นดูดรังสี (ผ้าดำ) ได้ แต่กระจกจะกั้นรังสีความร้อน (INFRARED) ที่แผ่ออกมาจากแผ่นดูดแสง

๓. อุณหภูมิภายในเครื่องจะสูงขึ้น น้ำที่ซึมอยู่กับผ้าดำ จะระเหยกลายเป็นไอ ลอยไปกระทบกับกระจกที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จะทำให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

๔. หยดน้ำจะไหลตามแนวลาดเทของเครื่องกลั่น (เครื่องกลั่นทำมุมกับแนวระนาบ ๑๔ องศา) มารวมกันที่รางรับน้ำกลั่น

๕. น้ำที่เกินความสามารถที่ผ้าจะดูดซับเอาไว้ จะไหลลงสู่ทางน้ำเสีย

หมายเหตุ การตั้งเครื่องกลั่นจะต้องวางตามแนวตะวันออก – ตก โดยหันหน้ากระจกไปทางทิศใต้ ซึ่งจะทำให้เครื่องกลั่นได้รับแสงแดดได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาจากการศึกษาเรื่องนี้

ปัญหาเรื่องการสร้างอุปกรณ์

๑. เนื่องจากเครื่องกลั่นทำจากไม้เป็นส่วนใหญ่ เมื่อได้รับความร้อนและเย็นสลับกัน ทำให้ไม้มีการยืดหดตัว ทำให้เกิดการบิดหรือโก่งของไม้ และเกิดรอยแยก ทำให้ความร้อนภายในเครื่องรั่วออกมาภายนอกได้

๒. วัสดุที่ใช้ยาเครื่องกลั่นจะเกิดการแตกร้าว เมื่อเครื่องกลั่นยุ่กลางแดดนานๆ

๓. ถ้ากระจกที่ปิดหน้าเครื่องกลั่นบางเกินไป เมื่อไม้เกิดการบิดหรือโก่งตัวจะทำให้กระจกแตกได้

ข้อเสนอแนะ

๑. ใช้ไม้เนื้อแข็งมาประกอบเป็นเครื่องกลั่น วัสดุสำหรับยาเครื่องกลั่นเพื่อป้องกันการรั่วไหล ควรเป็นวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ และปราศจากกลิ่น เช่น ใช้กาวติดกระจก

๒. ผ้าดำภายในเครื่องควรเป็นผ้าดิบ เพราะดูดน้ำได้ดีกว่า

ปัญหาในการหาปริมาณน้ำกลั่นที่ได้

๑. การใช้เครื่องกลั่นไปนานๆ จะมีปัญหาเรื่องการขัดขวางทางไหลของน้ำ เนื่องจากมีตะไคร่น้ำมาเกาะอยู่ตามท่อน้ำ

๒. ผ้าที่ใช้เป็นเวลานานจะเกิดการยึดเกาะของพวกตะกอน และมีผลต่อการดูดซับน้ำ หรือทำให้ผ้าดำมีสีจางลง ทำให้การดูดความร้อนลดลง

๓. การดูดซับน้ำของผ้าไม่สม่ำเสมอกัน เนื่องจากผ้ามีความยืดหยุ่น

ข้อเสนอแนะ

๑. การเก็บน้ำกลั่น ไม่ควรเก็บในทันที ควรจะให้เครื่องทำงานไปก่อนประมาณ ๒–๓ วัน แล้วจึงเก็บน้ำกลั่น

๒.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100375

๒. เครื่องเมื่อใช้นานๆควรมีการทำความสะอาด หรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์บางอย่างที่ชำรุด

๓. ไม่ควรใช้เครื่องกลั่นเวลาฝนตก

สรุป

เครื่องกลั่นน้ำด้วยพลังงานแสงแดด สามารถผลิตน้ำกลั่นที่มีคุณภาพดีในทางชีวภาพ และทางกายภาพ สูงกว่ามาตรฐานของน้ำดื่มที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก

การสร้างเครื่องกลั่น สามารถที่จะสร้างขึ้นได้โดยใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ราคาถูก เครื่องกลั่นที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีขนาด ๖ * ๓๖ * ๓๖ นิ้ว สามารถผลิตน้ำกลั่นได้ ๑๑๖ ซี.ซี./ช.ม. ดังนั้นเครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดดนี้จึงไม่เพียงแต่ผลิตน้ำกลั่นเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการผลิตน้ำดื่มและใช้งานในชนบทที่ยังขาดระบบการประปา น่าที่จะได้ช่วยกันเผยแพร่ให้มีการใช้เครื่องกลั่นประเภทนี้กันต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

๑. ปรีดา วิบูลสวัลดิ์. ๒๕๒๐. เครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์ กับความประหยัด วารสาร ส.ส.ท. ก.ค. ๒๕๒๐ หน้า ๖–๑๔

๒. สำนักงานพลังงานแห่งชาติ การทำน้ำกลั่นจากพลังงานแสงแดด โรเนียว

๓. สถาบัน เอ. ไอ. ที. การกลั่นน้ำทะเลโดยใช้พลังงานแสงแดด โรเนียว

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๑ แสดงการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการไหลของน้ำตอนำกลันที่ได

ครั้งที่	อัตราการไหล c.c./นาที	เวลาทดลอง	อุณหภูมิภายใน เริ่ม (°C)	อุณหภูมิภายใน หลัง (°C)	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม (°C)	อุณหภูมิภายนอก หลัง (°C)	น้ำกลั่น c.c.	น้ำทิ้ง C.C.	หมายเหตุ
1	40	9.30-12.30 น.	45	70	27	37	821	479	
2.	40	12.30-15.30 น.	68	78	37	38	453	547	
1	50	9.30-12.30 น.	47	72	28	37	510	490	หายุงฟ้าโม่รง
2.	50	12.30-15.30 น.	69	70	37	37	487	513	
1	60	9.30-12.30 น.	49	70	29	37	420	580	
2.	60	12.30-15.30 น.	69	71	37	38	450	550	
1	70	9.30-12.30 น.	45	62	27	32	310	790	ฝนตกมาก.
2	70	12.30-15.30น.	60	70	32	37	330	670	—"—
3	40	9.30-12.30 น.	42	69	25	36	490	510	
4.	40	12.30-15.30น.	67	69	36	36	340	660	
3	50	9.30-12.30 น.	45	69	27	36	485	515	ฝนตก.
4.	50	12.30-15.30 น.	64	71	36	38	505	445	—"—
3.	60	9.30-12.30 น.	43	65	26	34	370	630	
4	60	12.30-15.30 น.	64	73	34	39	463	537	
3.	70	9.30-12.30 น.	45	69	27	36	301	694	
4.	70	12.30-15.30 น.	68	70	36	36	329	671	
5.	40	9.30-12.30 น.	47	69	27	36	498	502	
5.	50	12.30-15.30 น.	68	69	36	36	501	449	หายุงฟ้าโม่ปรุง
5.	60	9.30-12.30 น.	45	68	28	34	410	590	
5	70	12.30-15.30 น.	67	68	34	34	322	678.	ปล่องฝนตกมาก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๒ ตารางเปรียบเทียบแต่ละอัตรา
อัตราการปล่อยน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที

ครั้งที่	อุณหภูมิภายใน เริ่ม	อุณหภูมิภายใน หลัง	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม	อุณหภูมิภายนอก หลัง	เวลาทดลอง	น้ำกลั่น ซี.ซี.	น้ำทิ้ง ซี.ซี.
๑	๔๕	๗๐	๒๗	๓๗	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๕๒๑	๔๗๙
๒	๖๘	๗๓	๓๗	๓๘	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๔๕๓	๕๔๗
๓	๔๒	๖๙	๒๕	๓๖	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๔๙๐	๕๑๐
๔	๖๙	๖๙	๓๖	๓๖	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๓๔๐	๖๖๐
๕	๔๗	๖๙	๒๗	๓๖	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๔๙๘	๔๐๒
					รวม	๒๓๐๒	๒๖๙๘

หมายเหตุ น้ำที่ปล่อยเข้าเครื่องกลั่นทั้งหมด ๕๐๐๐ ซี.ซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๓ แสดงอัตราการปล่อยน้ำ ๔๐ ซี.ซี./นาที

ครั้งที่	อุณหภูมิภายใน เริ่ม	อุณหภูมิภายใน หลัง	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม	อุณหภูมิภายนอก หลัง	เวลาทดลอง	น้ำกลั่น (ซี.ซี.)	น้ำทิ้ง (ซี.ซี.)
๑	๔๗	๗๒	๒๘	๓๗	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๕๑๐	๔๙๐
๒	๖๙	๗๐	๓๗	๓๗	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๔๘๗	๕๑๓
๓	๔๒	๖๙	๒๗	๓๖	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๔๘๕	๕๑๕
๔	๖๔	๗๑	๓๖	๓๘	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๕๐๕	๔๙๕
๕	๖๘	๖๙	๓๖	๓๖	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๕๐๑	๔๙๙
					รวม	๒๔๘๘	๒๕๑๒

หมายเหตุ น้ำที่ปล่อยเข้าเครื่องกลั่นทั้งหมด ๕๐๐๐ ซี.ซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๔ อัตราการปล่อยน้ำ ๖๐ ซี.ซี./นาที

ครั้งที่	อุณหภูมิภายใน เริ่ม	อุณหภูมิภายใน หลัง	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม	อุณหภูมิภายนอก หลัง	เวลาทดลอง	น้ำกลั่น (ซี.ซี.)	น้ำทิ้ง (ซี.ซี.)
๑	๔๔	๓๐	๒๔	๓๗	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๔๒๐	๕๒๐
๒	๖๔	๓๑	๓๗	๓๘	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๔๕๐	๕๕๐
๓	๔๓	๖๕	๒๖	๓๔	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๓๗๐	๖๓๐
๔	๖๔	๓๓	๓๔	๓๔	๑๒.๓๐–๑๕.๓๐	๔๖๓	๕๓๙
๕	๔๕	๖๘	๒๘	๓๔	๙.๓๐–๑๒.๓๐	๔๑๘	๕๔๐
					รวม	๒๑๑๓	๒๒๘๗

หมายเหตุ น้ำกลั่นที่ปล่อยเข้าเครื่องทั้งหมด ๕๐๐๐ ซี.ซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๕ แสดงอัตราการปล่อยน้ำ ๗๐ ซี.ซี./นาที

ครั้งที่	อุณหภูมิภายใน เริ่ม	อุณหภูมิภายใน หลัง	อุณหภูมิภายนอก เริ่ม	อุณหภูมิภายนอก หลัง	เวลาทดลอง	น้ำกลั่น (ซี.ซี.)	น้ำทิ้ง (ซี.ซี.)
๑	๔๕	๖๐	๒๗	๓๒	๙.๓๐—๑๒.๓๐	๒๓๐	๗๗๐
๒	๖๐	๗๐	๓๒	๓๗	๑๒.๓๐—๑๕.๓๐	๓๓๐	๖๗๐
๓	๔๕	๖๙	๒๗.	๓๖	๙.๓๐—๑๒.๓๐	๓๑๐	๖๙๐
๔	๖๘	๗๐	๓๖	๓๖	๑๒.๓๐—๑๕.๓๐	๓๒๙	๖๗๑
๕	๖๗	๖๘	๓๔	๓๔	๙.๓๐—๑๒.๓๐	๓๒๒	๖๗๘
					รวม	๑๕๒๑	๓๔๗๙

หมายเหตุ น้ำที่ปล่อยเข้าเครื่องกลั่นทั้งหมด ๕๐๐๐ ซี.ซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๖ ตารางการหาปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๒/๒/๒๔	๔๒	๕๘	๒๕	๓๒	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๐๘
	๕๘	๖๖	๓๒	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๗๐๕
	๖๓	๔๘	๓๔	๒๘	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๑๒๓
			รวม		๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๓๓๖ ซี.ซี.

ตารางภาคผนวกที่ ๗ ตารางการหาปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๓/๒/๒๔	๔๒	๖๕	๒๕	๓๔	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๐๐
	๖๕	๖๖	๓๔	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๖๐
	๖๖	๔๕	๓๔	๒๗	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๐๔
			รวม		๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๒๖๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๘ ตารางการหาปริมาณน้ำกลั่นที่ได้ต่อชั่วโมง

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๔/๒/๒๔	๔๑	๕๘	๒๕	๓๒	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๓๐๒
	๕๘	๖๓	๓๒	๓๔	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๔๘๓
	๖๓	๔๔	๓๔	๒๘	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๒๓
				รวม	๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๐๐๘

ตารางภาคผนวกที่ ๙

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๕/๒/๒๔	๔๕	๓๐	๒๗	๓๘	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๖๐๑
	๓๐	๖๘	๓๘	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๔๔
	๖๘	๕๐	๓๕	๒๔	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๓๒
				รวม	๗ ๑/๒	๑๔๒๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๑๐

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้ (ซี.ซี.)
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		
๖/๒/๒๔	๔๗	๖๕	๒๘	๓๔	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๕๙
	๖๕	๖๗	๓๔	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๙๓
	๖๗	๔๖	๓๕	๒๗	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๐๘
				รวม	๗ ๑/๒	๑๓๖๐

ตารางภาคผนวกที่ ๑๑

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้ (ซี.ซี.)
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		
๗/๒/๒๔	๔๗	๗๐	๒๖	๓๘	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๒๑
	๗๐	๖๙	๓๘	๓๗	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๔๐
	๖๙	๔๕	๓๗	๒๗	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๑๐
				รวม	๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๒๗๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๑๒

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๘/๒/๒๔	๔๐	๖๕	๒๕	๓๓	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๐๒
	๖๕	๖๓	๓๓	๓๖	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๑๐
	๖๓	๔๔	๓๖	๒๘	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๑๓๐
				รวม	๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๑๔๒

ตารางภาคผนวกที่ ๑๓

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		(ซี.ซี.)
๙/๒/๒๔	๔๓	๖๕	๒๘	๓๔	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๔๙
	๖๔	๖๗	๓๔	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๔๓
	๖๗	๔๖	๓๕	๒๗	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๐๘
				รวม	๗ ๑/๒ ช.ม.	๑๓๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ๑๔

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้ (ซี.ซี.)
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		
๑๐/๒/๒๔	๔๒	๕๘	๒๖	๓๓	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๓๔๕
	๕๘	๖๘	๓๓	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๔๗
	๖๘	๔๕	๓๕	๒๘	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๑๑๒
				รวม	๗ $\frac{๑}{๒}$ ช.ม.	๑๐๐๔

ตารางภาคผนวกที่ ๑๕

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิภายใน		อุณหภูมิภายนอก		เวลาทดลอง	น้ำกลั่นที่ได้ (ซี.ซี.)
	เริ่ม	หลัง	เริ่ม	หลัง		
๑๑/๒/๒๔	๔๒	๗๒	๒๖	๓๙	๙.๐๐–๑๒.๐๐	๕๐๐
	๗๒	๖๗	๓๙	๓๕	๑๒.๐๐–๑๕.๐๐	๕๒๙
	๖๗	๔๑	๓๕	๒๗	๑๕.๐๐–๑๖.๓๐	๒๓๐
				รวม	๗ $\frac{๑}{๒}$ ช.ม.	๑๑๔๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 1

ที่ กส 1013/.....

รายงานผลการวิเคราะห์น้ำและคำแนะนำ

วันที่.....

งานวิเคราะห์ดินและน้ำ กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร

ชื่อ น.ส. ปรมพิส ศิริสมบูรณ์ ที่อยู่ ตลาดเทศบาลโคกสูงเหนือ สถานีเทศบาลโคกสูงเหนือ ตลาดหนึ่ง

Lab No.	Lab. Water No.	สถานที่เก็บ	pH	EC. micro-mhos at 25°c	Milliequivalent Per Liter								Part Per Million						%	meg/l		คำแนะนำ
					Ca	Mg	Na	K	CO_3	HCO_3	Cl	SO_4							SSP	RSC	SAR	
1436	12	Sample I	5.6	1544	4.00	10.42	12.39	0.92	ไม่มี	11.10	12.93	17.98									4.61	
1437	13	" II	5.4	655	0.92	2.08	5.39	0.21	"	5.80	3.30	0.39									4.60	
1438	14	" III	5.4	775	0.92	1.67	7.13	0.21	0.80	6.40	2.97	0.68									6.27	
1439	15	Product I	7.6	25	0.03	0.025	0.08	0.03	ไม่มี	0.20	0.13	0.01									0.48	
1440	16	" II	7.1	23	0.03	0.025	0.08	0.03	"	0.20	0.13	0.03									0.48	
1441	17	" III	7.9	22	0.02	0.025	0.09	0.03	"	0.20	0.15	0.03									0.60	
ผู้วิเคราะห์น้ำ			←	ผลวิเคราะห์ →	← ด่าง →		← ปานกลาง →		← ดี →												ดี	

หมายเหตุ : $1\ mg = \frac{\text{น.น.ของอะตอม}}{\text{ค่าประจุ}} \times \text{น.น.ของสารนั้น}$ in milliequivalent

ผู้ให้คำแนะนำ

หัวหน้างาน

ผู้อำนวยการกอง

WHO Recommended Standard for Drinking - Water 1971

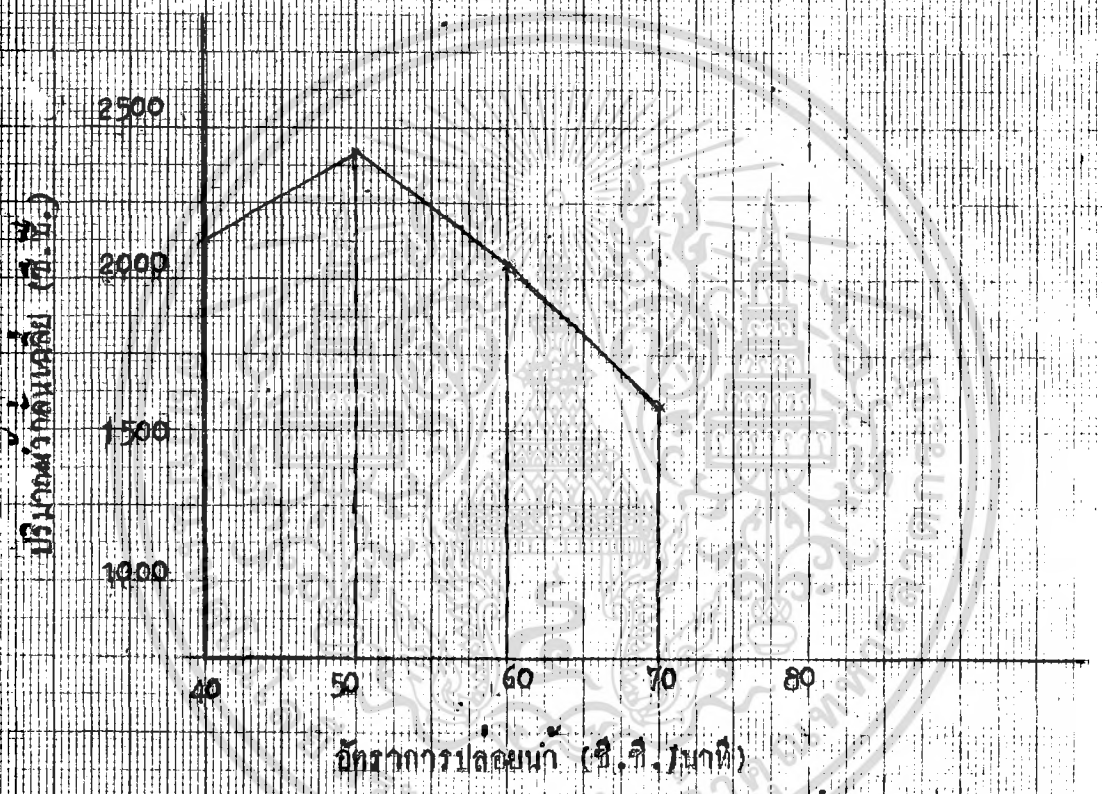
Physical, Chemical and Bacteriological Characteristic		Highest desirable level	Maximum permissable level
pH		7.0 - 8.5	6.5 - 9.2
Colour, Pt-Co Scale	Units	5	50
Turbidity, Silica Scale	mg/l	5	25
Total Solids	mg/l	500	1,500
Hardness (as $CaCO_3$)	mg/l	100	500
Calcium (as Ca)	mg/l	75	200
Magnesium (as Mg)	mg/l	30*	150
Iron (as Fe)	mg/l	0.1	1.0
Manganese (as Mn)	mg/l	0.05	0.5
Copper (as Cu)	mg/l	0.05	1.5
Zinc (as Zn)	mg/l	5	15
Lead (as Pb)	mg/l	-	0.1
Chromium, hexavalent (as Cr)	mg/l	-	0.05
Sulfate (as SO_4)	mg/l	200	400
Chloride (as Cl)	mg/l	200	600
Fluoride (as F)	mg/l	0.6-0.8**	-
Nitrate (as N)	mg/l	-	10
Coliform bacteria	MPN/100 ml	less than 2	-

* Not more than 30 mg/l if there are 250 mg/l of sulfate; if there is less sulfate, magnesium up to 150 mg/l may be allowed.

** Annual average of maximum daily air temperature 26.3 - 32.6°C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

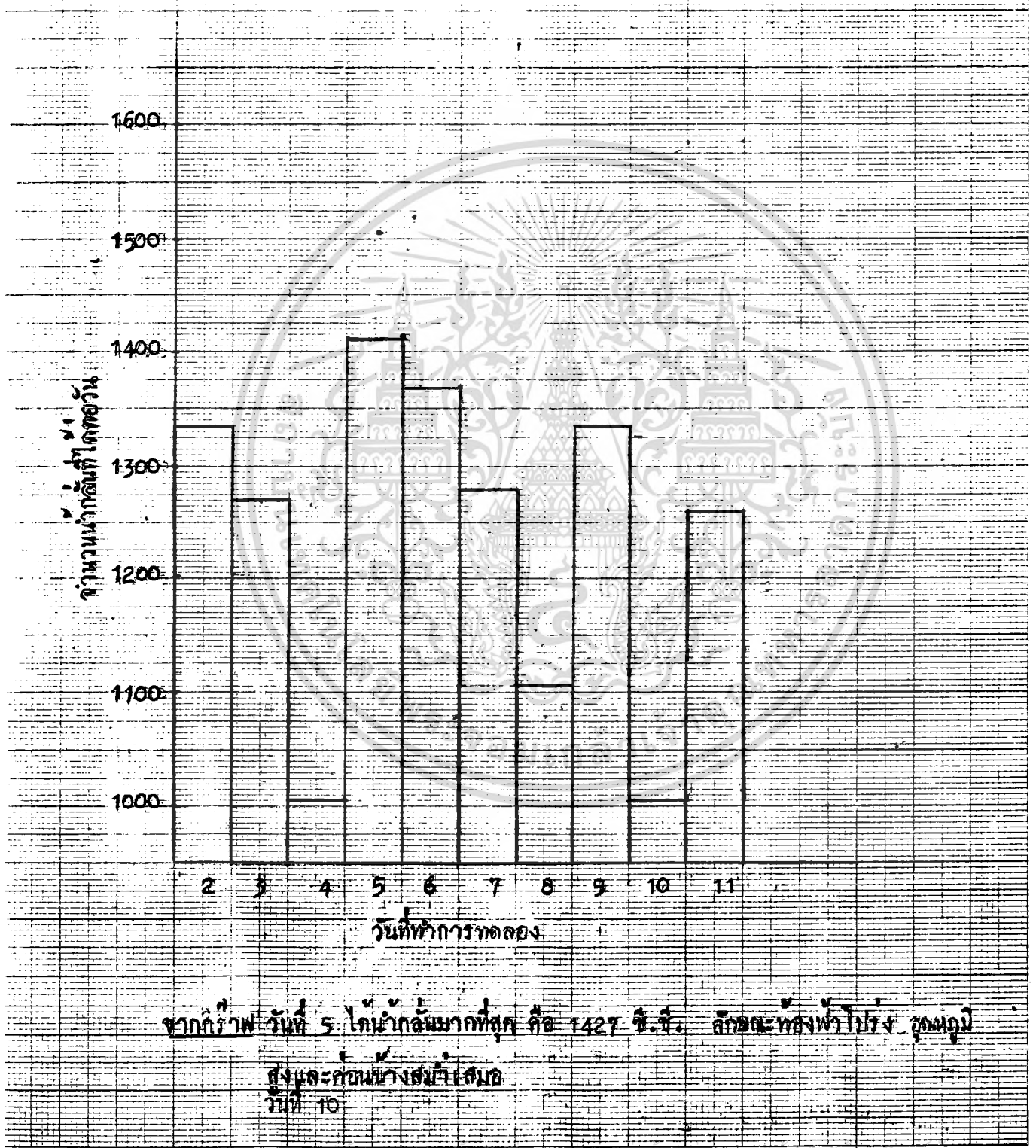
กราฟแสดงเกี่ยวกับอัตราการไหลของน้ำกลั่นที่กลั่นได้



จากกราฟจะเห็นได้ว่า อัตราที่ให้น้ำกลั่นมากที่สุดคือ 50 ซี.ซี./นาที

อัตราที่ให้น้ำกลั่นน้อยที่สุดคือ 70 ซี.ซี./นาที

กราฟแสดงน้ำตื้นที่ได้ในแต่ละวัน



จากกราฟ วันที่ 5 ได้น้ำตื้นมากที่สุด คือ 1427 ซี.ซี. ลักษณะของน้ำโป่ง ชุดนี้

สูงและค่อนข้างสม่ำเสมอ

วันที่ 10

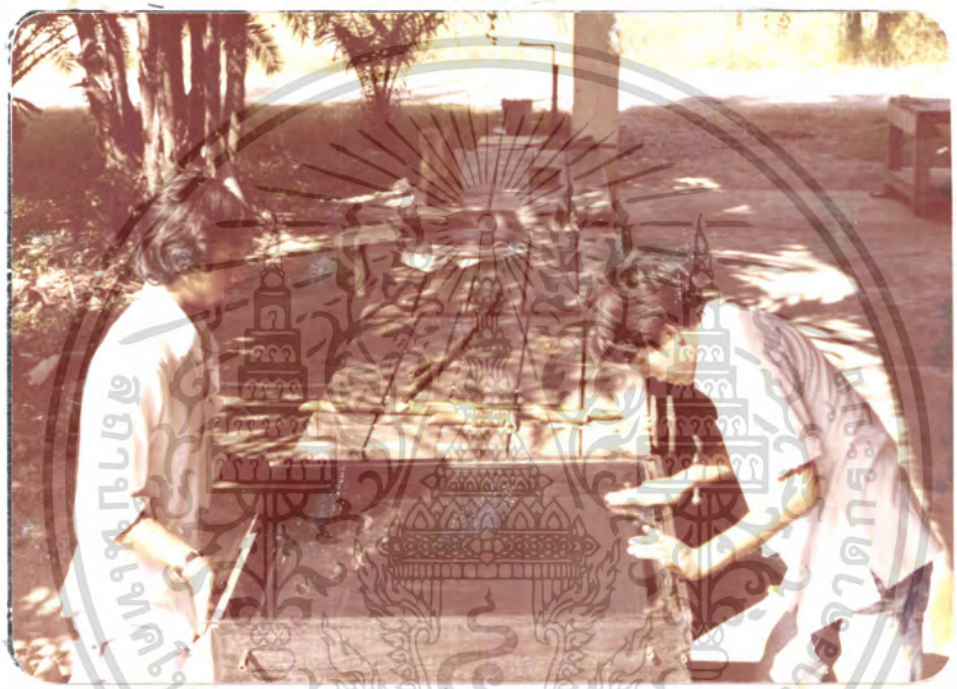
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ๑ การระกอบเครื่องเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๖ x ๓๕ x ๓๕ นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

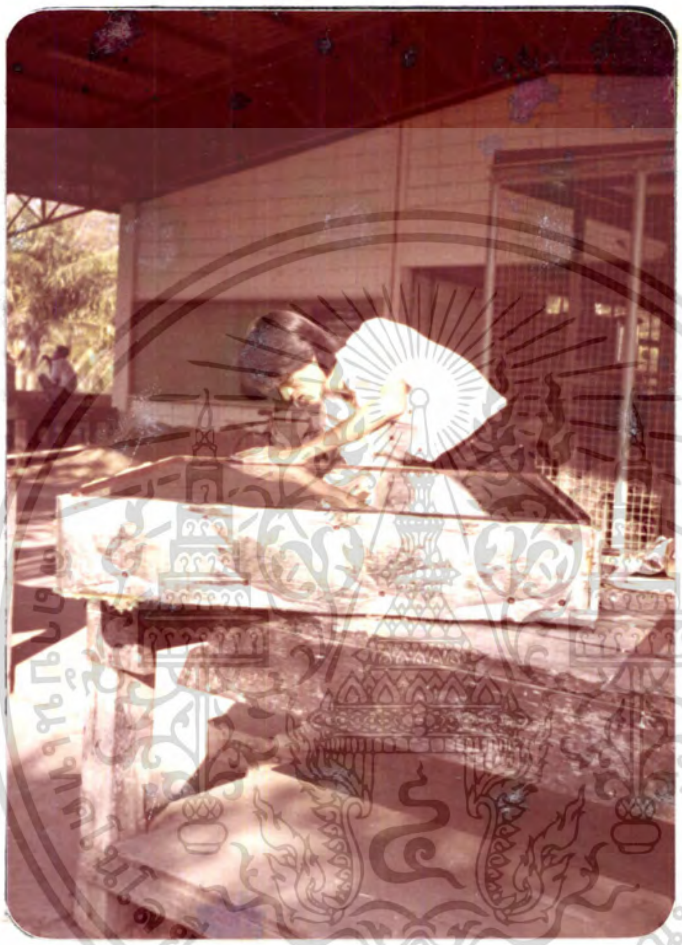
รูปที่ ๒ แสดงลักษณะลายไทยของเครื่องกันฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓ การนำกระหม่าติดด้านบนของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๔ การติดตั้งไมโครโฟเบยร์เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนจากภายในเครื่อง

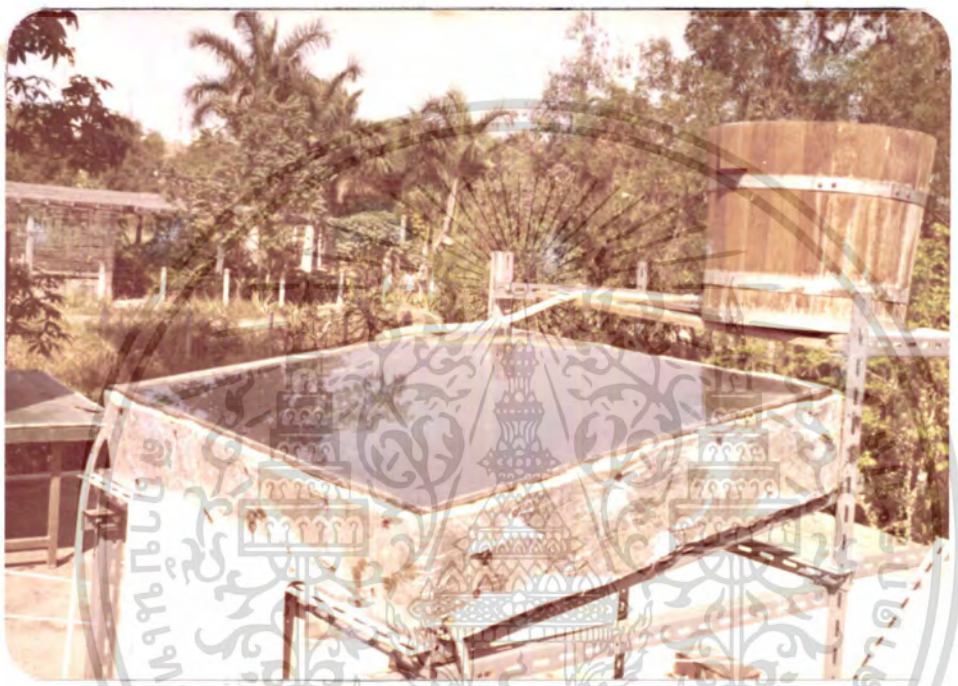
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๕ การใช้กาวยาในบริเวณที่รั่วไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ๖ ลักษณะการติดตั้งเครื่องกลั่นกรองในการติดไมโครไฟเบอร์

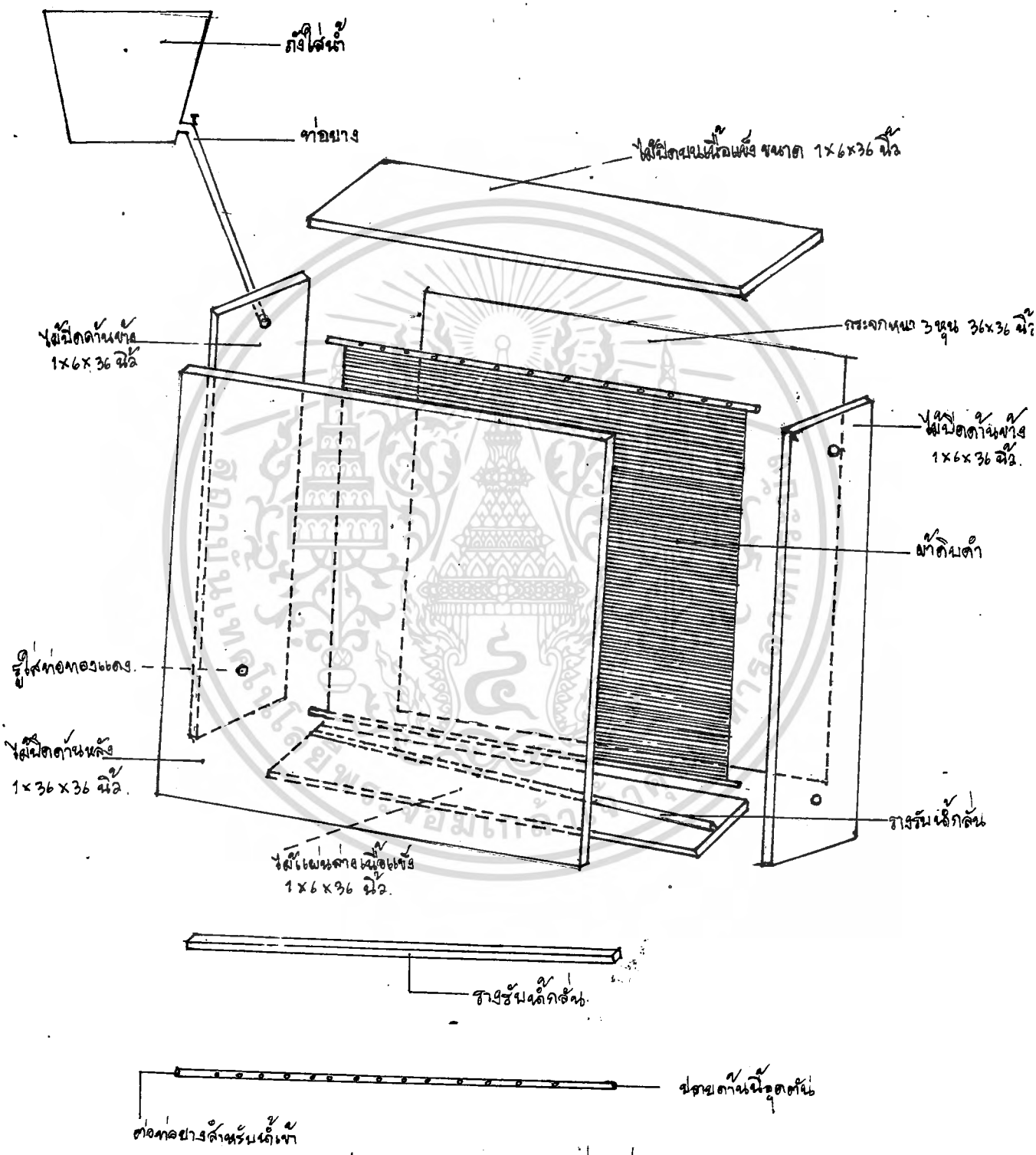
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๗ ลักษณะของเครื่องกลั่นที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

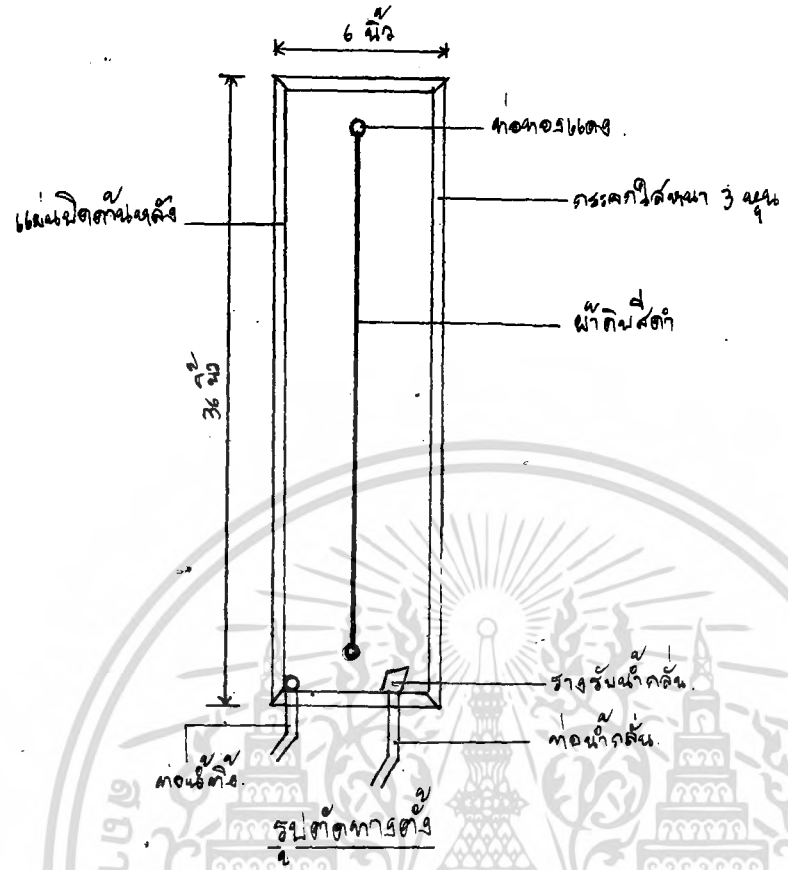
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเครื่องกลั่นน้ำโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์



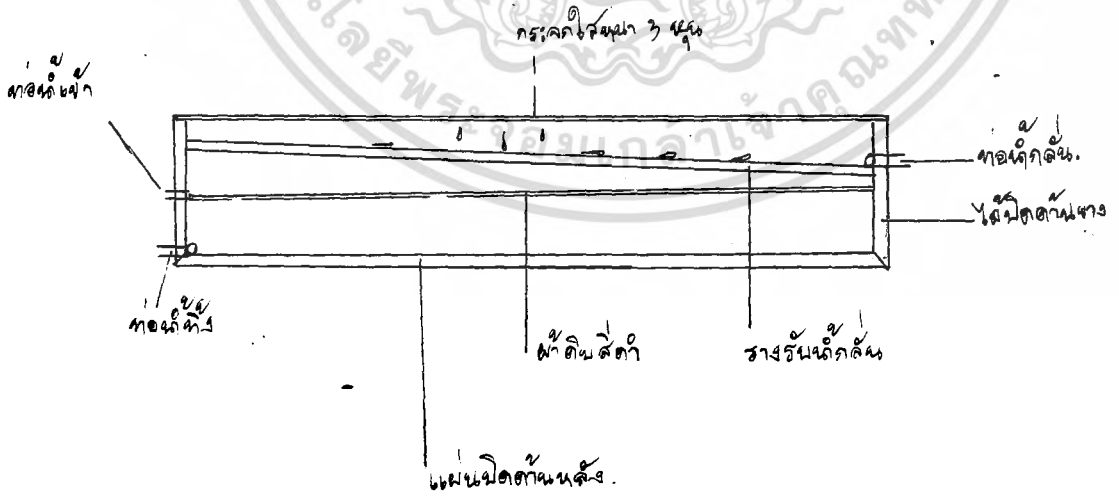
ภาพที่ 8 แสดงส่วนประกอบของเครื่องกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตัดทางตั้ง

ข



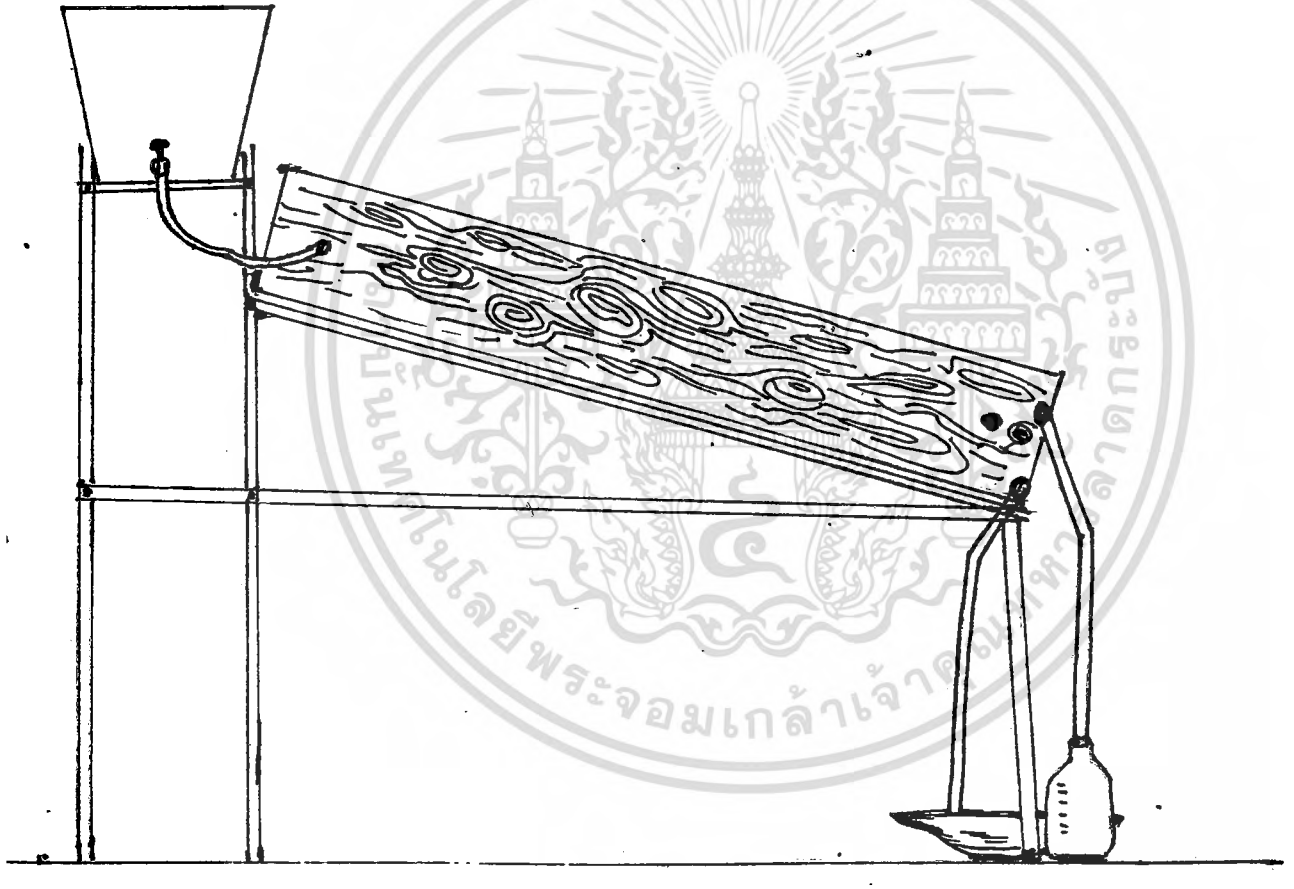
รูปตัดทางนอน

ข

ภาพที่ 9 แสดงรูปตัดทางตั้งและทางนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางเครื่องกลั่นในระดับเอียง 14°
วางให้แผ่นกระดกทอดตามแนว ตะวันออก- ตะวันตก.



ภาพที่ 10 แสดงการติดตั้งเครื่องกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้