

การพัฒนาเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ The Development of Equipment for Marl Sterilization by Solar Energy

ดวง ทองคำซุย¹ นฤมล พินเนียม ชนะไพฑูรย์² วิลไล ทองแผ่³ และรัศมี แสงศิริมงคลยิ่ง⁴

Duang Thongkumzui¹, Naruemon Phinniam Chanapaitoon², Wilai Thongphae³
and Ratsamee Sangsirimongkonying⁴

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการ
สร้างเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และการปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
มาใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การศึกษา สร้างแบบปฏุนรูปโค้งพาราโบลาแล้วฉาบด้วยไฟเบอร์กลาส เสริมโครงสร้างด้วยเหล็ก ตกแต่ง
ผิวให้เรียบและเคลือบผิวด้วยโครเมียมเพื่อให้สะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์มายังภาชนะบรรจุดินสอพองที่จุดโฟกัส
ซึ่งทำด้วยทองเหลือง หมุนรอบตัวเองได้เพื่อกระจายความร้อนให้กับดินสอพองได้ทั่วถึง จานรับแสงเคลื่อนที่ตาม
ดวงอาทิตย์ได้ตลอดเวลา และการปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องควบคุมการ
ประจุ แบตเตอรี่ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ขนาด 6 วัตต์ จำนวน 2 ตัว

ผลการศึกษาพบว่า จานโค้งพาราโบลาได้รับแสงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.30 เมตร ทางยาวโฟกัสของจานรับ
แสงเท่ากับ 0.40 เมตร ภาชนะบรรจุดินสอพองวางไว้ที่ตำแหน่งจุดโฟกัสที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.20 เมตร จะ
ให้ปริมาณความร้อนที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เงื่อนไขในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์จะใช้ อุณหภูมิ 200 องศา
เซลเซียส เวลา 20 นาที ทำให้ดินสอพองปลอดเชื้อ ช่วงเวลาที่ใช้เครื่องฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 9.00-15.00 น. สามารถ
ปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ มาควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในการหมุนรอบตัวเองของภาชนะบรรจุ
ดินสอพอง และควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้จานรับแสงเคลื่อนที่ตามดวงอาทิตย์ได้

คำสำคัญ : การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ดินสอพอง พลังงานแสงอาทิตย์

ABSTRACT

This research aims to develop the construction of the equipment for marl sterilization using solar energy and adapt using electric energy from sun through solar module, charge controller, battery and inverter to control the performance of the two 6 watts motor equipment. The parabola shaped plaster model was conduction, polished with fiberglass and strengthened by adding iron to the structure, then the plaster was constructed, polished with fiberglass and strengthened by adding iron to the structure then the plaster was removed and the surface was smoothed and coated with

¹ สาขาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

² ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

³ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

⁴ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

chromium to make it reflect the sunlight to the focus point which was made of brass. The brass vessel which contained the marl will continuously rotate itself to disperse the heat to the marl thoroughly. The solar receiving plate will continuously follow the sun.

The findings showed that the curved parabola used to receive light must 2.30 meter diameter. The focus range of the receiving plate is 0.4 meter. The container containing marl was placed at the focus point 0.20 meter diameter which will yield the appropriate heat for killing all germs in marl at the condition of 200°C within 20 minutes. The suitable time spent is from 9 a.m. to 3 p.m. this was performed through using electric energy from the sun to control the motor performance in rotating itself of the brass container, which contained marl and marl and make the solar receiving plate continuously follow the sun.

Keywords : Sterilization, marl, Solar Energy

E-mail : Dungtm2@yahoo.com

บทนำ

การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในส่วนประกอบของอาหารและเครื่องสำอาง ทำให้ผู้บริโภคเกิดอันตรายได้ นอกจากนี้ การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยทั่วไปจะใช้พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงที่เป็นฟอสซิลทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) หรือภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate Change) เป็นปัญหาใหญ่ของโลกเราในปัจจุบัน สาเหตุหลักของปัญหามาจากการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กรีทซ์ชย สุชลอย, 2551) เนื่องจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซ ทำให้ระดับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สูงขึ้น เพิ่มการกักเก็บความร้อนไว้ในโลกของเรามากขึ้นจนเป็นเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้แหล่งพลังงานถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ มีราคาสูงขึ้นหลายเท่าตัวและปริมาณใกล้หมดสิ้น

ดวง ทองคำชุย. (2549) ดินสอพองเป็นสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดลพบุรี ที่มีการผลิตดินสอพอง บริเวณหมู่บ้านหินสองก้อน ที่ครอบคลุมหมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 5 ตำบลทะเลชุบศร และหมู่ที่ 1 ตำบลถนนใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2551) จากการตรวจสอบดินสอพองที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยกองเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย ด้านจุลชีววิทยาพบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณสูงตั้งแต่ 7,800 - 1,200,000 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐาน และตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น กลุ่ม คลอสตริเดียม ซึ่งทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (มาตรฐานเครื่องสำอางกำหนดให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต้องน้อยกว่า 1,000 โคโลนีต่อกรัม)

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จึงเป็นการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนมาใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และได้ศึกษาเงื่อนไขการฆ่าเชื้อโดยตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ในการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชุมชน (Action Research) ในการผลิตเครื่องมือ ด้านพลังงานทดแทน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมลักษณะการวิจัยเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (PAR) ระหว่างผู้วิจัยกับชุมชนผู้ผลิตดินสอพอง บ้านหินสองก้อน ตำบลถนนใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ซึ่งทำให้ชุมชนมีการพัฒนากระบวนการผลิตดินสอพองที่มีคุณภาพสินค้าเพิ่มขึ้น เพื่อให้มีความสามารถในการแข่งขันในท้องตลาด นอกจากนี้ตัวเทคโนโลยีเองสามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นประโยชน์ได้จริงที่มีความสอดคล้องเหมาะสมกับการใช้งานและสถานการณ์วิกฤต

พลังงาน ซึ่งทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นจากเดิมที่มีการฆ่าเชื้อในกระทะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายจากการควั่นดินสอพอง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ฆ่าในภาชนะที่เป็นระบบปิด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

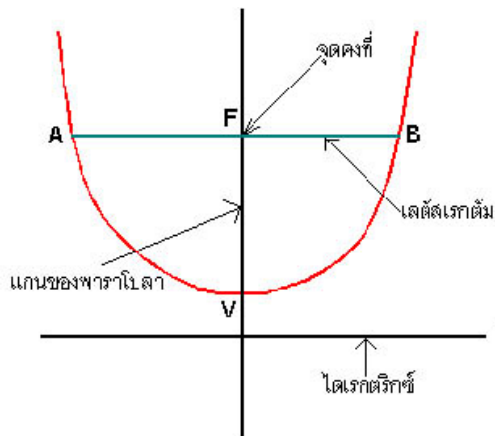
1. เพื่อพัฒนาการสร้างเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์มาใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ขอบเขตของการวิจัย

สร้างอุปกรณ์การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ตรวจสอบการปนเปื้อนและศึกษาเงื่อนไขการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

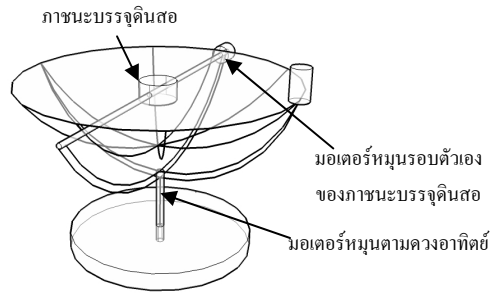
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสร้างโค้งพาราโบลาโดยใช้สมการสมการ สมการ $y^2 = 4fx$ ที่มีจุดยอด อยู่ที่ (0,0) แกนของพาราโบลาอยู่ที่แกน y ทางยาวโฟกัสเท่ากับ 0.40 เมตร ความกว้างในการรับแสงตามแนวแกน x เท่ากับ 1.15 เมตร



ภาพที่ 1 โค้งพาราโบลา

การคำนวณพื้นที่รับแสงอาทิตย์ เนื่องจากประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรรับแสงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 4,000-5,000 วัตต์ต่อตารางเมตร (ซึ่งปกติแสงจะมีความเข้มเฉลี่ยประมาณ 1,350 วัตต์ต่อตารางเมตร กว่าที่จะลงมาถึงพื้นโลก พลังงานบางส่วนต้องสูญเสียไปประมาณร้อยละ 70) ถ้าหากสามารถปรับจานรับแสงให้เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ได้ตลอดเวลา จะรับแสงได้เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1.3-1.5 เท่า ซึ่งความจุความร้อนของภาชนะบรรจุดินสอพองเท่ากับ 0.00357 กิโลจูลต่อกิโลกรัม มวล 2.02940 กิโลกรัม และดินสอพองมีความจุความร้อนจำเพาะเท่ากับ 0.00378 กิโลจูลต่อกิโลกรัม มวล 4.500 กิโลกรัม เมื่อคำนวณจากอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป 170 องศาเซลเซียส จะใช้พลังงานความร้อนทั้งหมดเท่ากับ 4426.800 กิโลจูล เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์สะท้อนแสงเท่ากับร้อยละ 44-45 จะใช้พื้นที่รับแสง 4.1 ตารางเมตร สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นความร้อนได้ 9840.00 กิโลจูล ($4.1 \times 4,000 \times 600$) ฉะนั้นจะใช้รัศมีของพื้นที่รับแสงที่เป็นวงกลมเท่ากับ 1.15 เมตร



ภาพที่ 2 การออกแบบเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การคำนวณจำนวนรอบของการหมุนจนรับแสงอาทิตย์

$$\text{สมการคำนวณรอบของเฟืองทดรอบ} = H \frac{r_1 r_2 \cdots r_n}{R_1 R_2 \cdots R_n}$$

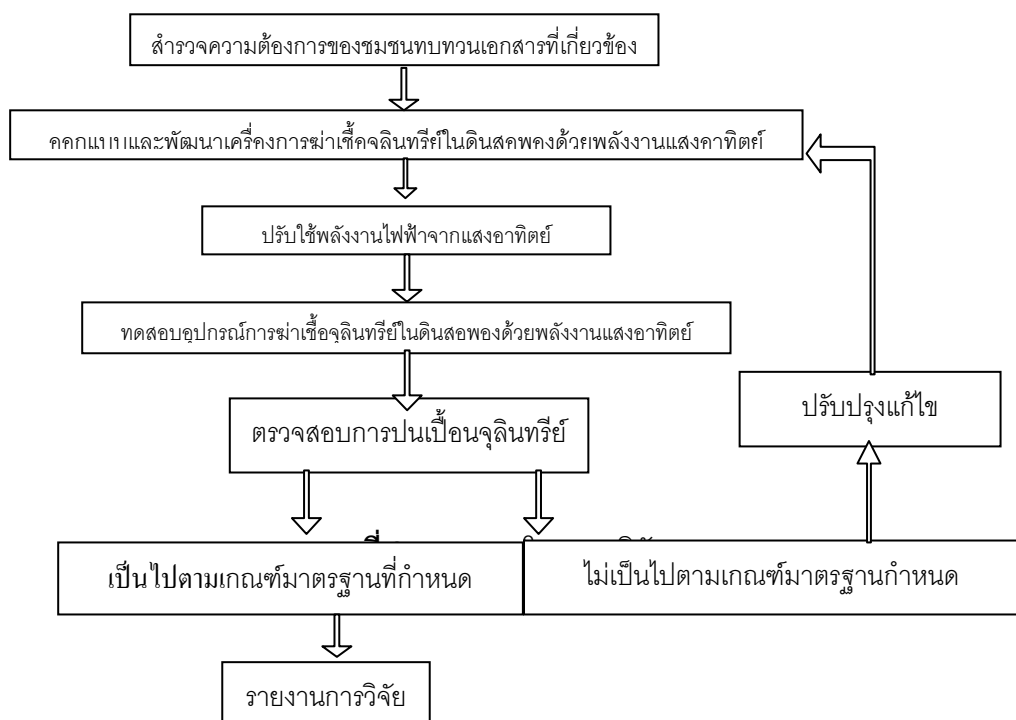
$$\text{หรือ} = H \frac{r_1}{R_1}$$

เนื่องจากการตามดวงอาทิตย์ต้องใช้รอบที่ช้ามากเราใช้เฟืองทดรอบรัศมี 1.00 เมตร จำนวนระยะทางที่หมุนได้จะเท่ากับ 0.004365 เมตร/นาที่ จึงต้องใช้อุปกรณ์ลดรอบมอเตอร์เข้าช่วย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง ที่ใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (PAR) ระหว่างผู้วิจัยกับชุมชนผู้ผลิตดินสอพอง บ้านหินสองก้อน ตำบลถนนใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

โครงการ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยกับผู้ผลิตดินสอพอง ซึ่งมีกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย ดังนี้



อุปกรณ์และวิธีการ

การสร้างอุปกรณ์การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การออกแบบจานรับแสงรูปพาราโบลา ให้มีพื้นที่เท่ากับ 4.1 ตารางเมตร ในลักษณะเป็นพื้นที่วงกลมสร้างแบบปูนซีเมนต์รูปโค้งพาราโบลาที่มีโฟกัส 40 เซนติเมตร แล้วฉาบด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมโครงเหล็ก เมื่อไฟเบอร์กลาสแข็งตัวแกะออกภายในตกแต่งให้เรียบแล้วพ่นทับด้วยสีโครเมียมสำหรับสะท้อนแสง

อุปกรณ์ในการทำไฟเบอร์กลาส

1. เรซิน
2. ตัวเร่งปฏิกิริยา (โคบอลท์) เป็นสารเคมีเพื่อเร่งปฏิกิริยาระหว่าง เรซินกับตัวทำปฏิกิริยา
3. ตัวทำแข็ง (ฮาร์ท) เป็นตัวทำให้เรซินแข็ง แต่ต้องใช้ร่วมกับโคบอลท์ โดยต้องใส่โคบอลท์ในเรซินแล้วกวนให้เข้ากันก่อน ถึงจะใส่ตัวทำแข็งลงไป มีลักษณะเป็นของเหลว มีกลิ่นฉุนใช้ประมาณร้อยละ 1-2 ของน้ำหนักเรซิน
4. โยแก้ว เป็นแผ่นใสสำหรับงานไฟเบอร์ ใช้รับกำลังและขึ้นรูปทรงต่างๆ มี 3 ขนาดคือ 300, 450, 600 มิลลิเมตร
5. โมโน เป็นตัวเจือจางเรซิน เพื่อให้ทำงานง่ายและสะดวกขึ้น ใช้ประมาณร้อยละ 10-15 ของน้ำหนักเรซิน มีลักษณะเหลวใส มีกลิ่นเหม็น
6. อะซิโตน เป็นน้ำยาล้างเครื่องมือ มีลักษณะเหลวใสมีกลิ่นฉุน

วิธีการทำไฟเบอร์กลาส

1. ตัดโยแก้วขนาด 12.5×12.5 เซนติเมตร
 2. ลงเทียนไขบนผิวแม่แบบให้ทั่ว แล้วขัดออก ให้ผิวหน้าแม่แบบมีลักษณะเป็นเงา
 3. ผสมตัวโคบอลท์ ลงในเจลคัท ตามอัตราส่วนร้อยละ 0.5-1 แล้วกวนให้เข้ากัน ถ้าจะเริ่มทำงานถึงใส่ด้วยตัวทำแข็ง (ฮาร์ท) ลงไปตามอัตราส่วน ร้อยละ 1-2 คนให้เข้ากัน แล้วใช้ลูกกลิ้งกลิ้งไปบนผิวแม่แบบให้ทั่ว เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง
 4. นำโยแก้วปูทับน้ำยาเรซิน ให้ได้ตามขนาด
 5. นำเรซิน ที่ผสมตัวโคบอลท์ กับฮาร์ท ไว้แล้วกลิ้งน้ำยาลงไปบนโยแก้วอีกชั้นหนึ่ง รอให้แห้ง (แข็งตัว)
- ถ้าต้องการความหนามากขึ้น ให้วางโยแก้วทับลงไปบนเรซิน ขณะที่เรซินยังไม่แห้ง และทำตามขั้นตอนที่ 4-5 ต่อไปจนได้ความหนาตามความต้องการ ในการผลิตจานโค้งพาราโบลาเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยทำให้ชุมชนดู ทำร่วมกับชุมชน และให้ชุมชนทำเอง

การปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

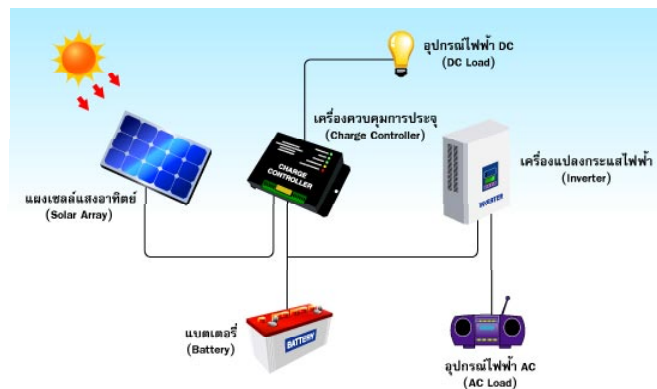
เซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรง จะต้องนำไปใช้กับมอเตอร์กระแสสลับ และเก็บสะสมพลังงานในแบตเตอรี่ไว้ใช้เมื่อมีแสงน้อยที่ต้องใช้อุปกรณ์เข้าร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

2. เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller) ทำหน้าที่ประจุกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้าสู่แบตเตอรี่ และควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าให้มีปริมาณเหมาะสมกับแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงการจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่

3. แบตเตอรี่ (Battery) ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ใช้เวลาที่ต้องการ เช่น เวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เวลากลางคืน หรือนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ

4. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ



ภาพที่ 4 โครงสร้างและอุปกรณ์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

การหาปริมาณจุลินทรีย์

อุปกรณ์และสารเคมี

1. จานเพาะเชื้อ
2. บีเปต
3. ขวดเตรียมอาหาร
4. หลอดทดลอง
5. ที่วางหลอดทดลอง
6. ตะเกียง
7. แอลกอฮอล์
8. ซ้อนตักสาร
9. ถุงพลาสติก
10. น้ำยา สารละลายเจือจาง (diluent) NaCl ร้อยละ 0.85
11. อาหารเลี้ยงเชื้อ Standard Plate Count Agar (PCA)

การบ่มเชื้อ

นำไปบ่มใน Incubator ที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง

เครื่องนับจำนวน Colony

เครื่องนับ colony ประกอบด้วยใยแก้วนำแสงและเลนส์สำหรับช่วยขยาย เวลานับควรทำเครื่องหมายบนจานตรงตำแหน่ง colony ที่นับ เพื่อกันการนับซ้ำ

การนับจำนวนโคโลนี

จำนวนแบคทีเรียในตัวอย่างที่นำมาตรวจนับสามารถนำมาคำนวณได้ดังนี้

$$\text{จำนวนแบคทีเรีย (1 ml.)} = \frac{\text{จำนวน colony บนจาน}}{\text{ความเจือจางของตัวอย่างที่นำมาทดสอบ}}$$

เช่น ถ้าน้ำ 1 ml. นำไปทำให้เจือจาง 10,000 เท่า ($1:10^4$) เมื่อนำไปผสมกับอาหารรุ้นในจานและเมื่อนำไปเพาะปรากฏว่ามี colony เกิดขึ้น 250 colony

$$\text{จำนวนแบคทีเรียในน้ำ} \quad 1 \text{ ml.} = \frac{250}{1/10^4} = 2,500,000 \text{ เซลล์}$$

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการทดลอง

การพัฒนาเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ร่วมกับชุมชนทำแบบปูนซีเมนต์รูปโค้ง พาราโบลา ฉาบด้วยไฟเบอร์กลาส ตกแต่งผิวให้เรียบ พันด้วยสีกุญแจมียม หล่อภาชนะบรรจุดินสอพอง ประกอบเข้ากับโครงสร้าง โดยให้จานรับแสงอาทิตย์หมุนตามดวงอาทิตย์ได้และภาชนะบรรจุสารตัวอย่างหมุนรอบตัวเอง โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มาควบคุมการทำงานของเครื่องมือทั้งหมด

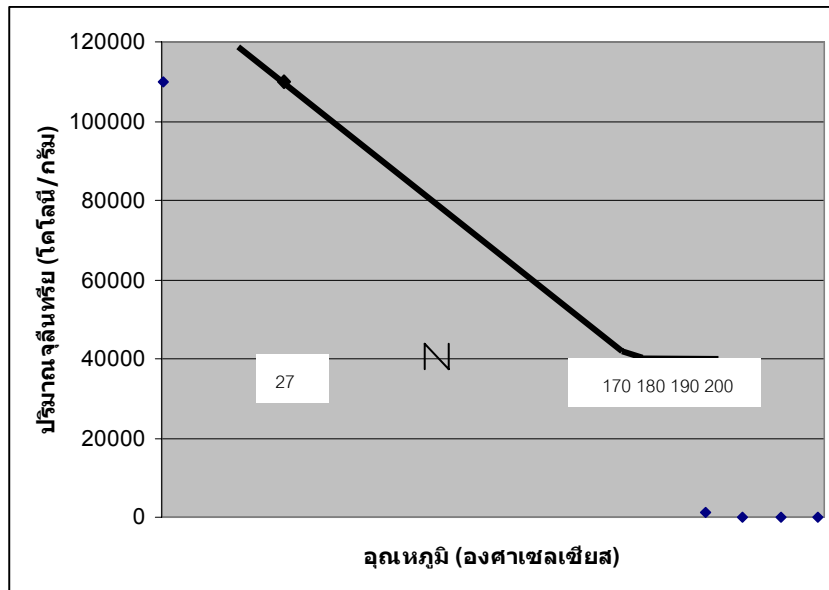
พลังงานความร้อนที่ภาชนะบรรจุสารตัวอย่างเท่ากับ 4,123.343 กิโลจูล การคำนวณพื้นที่ที่รับแสง 4.1 ตารางเมตร สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นความร้อนได้ 9,840.000 กิโลจูล ซึ่งเป็นขนาดพื้นที่ที่รับแสงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่เหมาะสมกับการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และสามารถดำเนินการตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ (20 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที) การวัดอุณหภูมิจะใช้เทอร์มิเตอร์แบบอินฟราเรด โดยไม่สัมผัสกับอุปกรณ์ของเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์มาใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการนำเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 50 วัตต์ มาใช้ควบคุมกับแบตเตอรี่และอินเวอร์เตอร์ ให้พลังงานไฟฟ้ากับมอเตอร์กระแสลับ 2 ตัว ตัวละ 6 วัตต์ ในการหมุนตามดวงอาทิตย์และหมุนภาชนะบรรจุสารตัวอย่างโดยการทดลอง

ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนและศึกษาเงื่อนไขการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 5

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ กับปริมาณจุลินทรีย์ ในเวลา 20 นาที

อุณหภูมิ (°C)	เวลา (นาที)	ปริมาณ จุลินทรีย์
ก่อน	-	110000
170	20	17.8
180	20	0.78
190	20	0
200	20	0



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ ในเวลา 20 นาที กับปริมาณจุลินทรีย์

จากเงื่อนไขในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองพบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ปริมาณจุลินทรีย์จะลดลงที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที จะไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ฉะนั้นเพื่อความปลอดภัยและเพื่อความแน่ใจจึงใช้เงื่อนไขที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของเครื่องมือนี้

การวิจารณ์ผล

จากผลการทดลองใช้พลังงานแสงอาทิตย์จะมีผลดีกว่างานวิจัยเครื่องสตูและร่อนดินสอพอง (ดวงทองคำชู่: 2549) ที่ใช้แก๊สเป็นตัวสร้างความร้อนให้กับเครื่องสตูฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ในเงื่อนไขเดียวกันที่ใช้อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาทีข้อดีการฆ่าเชื้อในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเนื่องจากเป็นระบบปิด และใช้พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งหมด ข้อเสียเครื่องนี้ไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้เมื่อไม่มีแสงอาทิตย์หรือแสงอาทิตย์ลดลง และสอดคล้องกับการฆ่าเชื้อขององค์การอาหารและยา จุลินทรีย์ จะตายที่ความร้อนแห้ง อุณหภูมิ 181 องศาเซลเซียส ณ ความดัน 1 บรรยากาศ

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

สามารถพัฒนาเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยแสงอาทิตย์ได้ โดยการสร้างจานรับแสงรูปพาราโบลา เพื่อให้แสงมารวมที่จุดโฟกัสแล้วเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน การปรับใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ นำมาใช้ควบคุมการหมุนตามดวงอาทิตย์และการหมุนรอบตัวเองของภาชนะบรรจุดินสอพองได้ ที่ไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในดินสอพอง ทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคปลอดภัยสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอางได้ เงื่อนไขการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในดินสอพองด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จะใช้อุณหภูมิที่ 200°C เวลา 20 นาที จะทำให้สารตัวอย่างปลอดภัยเชื้อจุลินทรีย์ และไม่ไหม้ดำ

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เป็นการใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ทั้งหมดหากไม่มีแสงอาทิตย์หรือมีแสงน้อยเครื่องมือนี้ก็ไม่สามารถทำงานได้ ฉะนั้นในการใช้เครื่องจะต้องให้ห้องฟ้าแจ่มใสไม่มีเมฆบัง โดยใช้ในช่วง เวลา 9.00 น. ถึง 15.00 น. หากมีเมฆมาบังแสงจะทำให้ปริมาณแสงลดลง จึงทำให้อุณหภูมิของเครื่องมือสูงไม่ถึง 185 องศาเซลเซียส จึงไม่สามารถฆ่าเชื้อได้ หรือต้องใช้เวลามากกว่าเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เช่นที่ 185 องศาเซลเซียส ต้องใช้เวลาถึง 25 นาที

เอกสารอ้างอิง

ดวง ทองคำชูย์. (2551). การฆ่าเชื้อในท่อความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.

ดวง ทองคำชูย์. (2549). การวิจัยและพัฒนาเครื่องสูบลมและร่อนดินสอพอง. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.

ธวัชชัย สุขลอย. (2551, 15 มกราคม). ภาวะโลกร้อนกับการดำเนินชีวิต. กรุงเทพฯ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://www.stou.ac.th/thai/offices/oce/knowledge/9-50\(500\)/page2-9-50\(500\).html](http://www.stou.ac.th/thai/offices/oce/knowledge/9-50(500)/page2-9-50(500).html)

ใยแก้ว และเรซิน, บริษัท. (2551, 10 มีนาคม). ความรู้เกี่ยวกับงานไฟเบอร์กลาส. นนทบุรี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://fiberandresin.com/Html/NewInfo.html>

วิทยาศาสตร์การแพทย์, กรม. (2551, 10 พฤษภาคม). อันตรายจากดินสอพอง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://travel.sanook.com/new/news_04933.php. [2551, 10 พฤษภาคม].

สาธารณสุข, กระทรวง. (2536). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 13). กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข. อาหารและยา.

สำนักงานคณะกรรมการ. (2545). คู่มือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สถาบันการแพทย์แผนไทย.

สำนักงานคณะกรรมการ. (2551, 10 พฤษภาคม). การผลิตไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.eppo.go.th/vrs/VRS49-09-Solar.html>

LEONIC. เรื่องของพลังงาน. (2551, 10 พฤษภาคม). ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.leonics.co.th/html/th/aboutpower/solar>

LEONIC. (2551, 10 พฤษภาคม). ภาคตัดกรวย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.mps.ac.th/matchrasamee/para.htm>

LEONIC. (2551, 15 มกราคม). PARABOLIC DISH. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://nai.s5.com/solar3.html>