

โครงการวิทยาศาสตร์

การกำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยว

(Study of the performance of sour fruits to get rid of rust)



จัดทำโดย

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. นางสาวราตรี | ศรีธรรมมา |
| 2. นางสาวศรัญญา | สุรมาตร |
| 3. นางสาวสร้อยสุดา | แสงดอน |
| 4. นางสาวสายรุ้ง | เริ่มลา |
| 5. นายชูชาติ | แสงทอง |



ศูนย์การศึกษาณอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดนครสวรรค์



สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดนครสวรรค์

คำนำ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกำจัดสนิมของผลไม้รสเปรี้ยว (Study of the performance of sour fruits to get rid of rust) เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการกำจัดสนิมของผลไม้รสเปรี้ยวจาก

การศึกษาพบว่า มะนาวส้ม สับปะรด กรดซิตริกจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นสารเคมีที่ปลอดภัย สามารถเติมลงในอาหารได้โดยไม่เป็นอันตราย นอกจากนี้ยังสามารถย่อยสลายได้ง่ายอีกด้วย ดังนั้นผู้จัดทำจึงเลือกใช้กรดซิตริกที่พบในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวชนิดต่างๆในการกำจัดคราบสนิมแทนโดยได้รับการสนับสนุนจาก อาจารย์กัลยา หอมดี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง และคณะ ในการให้คำปรึกษาในการจัดทำโครงการและได้รับความอนุเคราะห์จาก ท่านนรา เหล่าวิชา ผู้อำนวยการ กศน.จังหวัดนครสวรรค์ ได้ให้ข้อเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และนำเอกสารตำราต่างๆให้ศึกษาค้นคว้า

คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมาก หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ

กำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยว

ชื่อผู้จัดทำโครงการ 1. นางสาวราตรี ศรีธรรมมา 2. นางสาวสายรุ้ง เริ่มลา 3. นางสาวสร้อยสุดา แสงอ่อน
4. นางสาวศรัณญาสุรมาตร 5. นายชูชาติ แสงทอง

กศน.อำเภอ เมืองนครสวรรค์

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. อาจารย์กัลยา หอมดีและคณะ

การศึกษาการ กำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยวมีวัตถุประสงค์โครงการเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกำจัดสนิมของน้ำผลไม้รสเปรี้ยวชนิดต่างๆในอัตราส่วนเท่ากันและระยะเวลาเหมือนกันมีวิธีดำเนินการดังนี้ นำตะปูที่มีสนิมไปทดลองกับน้ำผลไม้รสเปรี้ยว คือ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก และน้ำมะเขือเทศ นำหลอดทดลองที่เตรียมไว้ 9 หลอด ใส่ น้ำมะนาว 3 หลอด ใส่ น้ำมะขามเปียก 3 หลอด และใส่น้ำมะเขือเทศ 3 หลอด จากนั้นนำตะปูสนิมใส่ไปในหลอดทดลองทุกหลอดแช่ไว้ 1 วัน

ผลการศึกษาพบว่า การทดลองน้ำผลไม้รสเปรี้ยวทั้ง 3 ชนิด น้ำผลไม้รสเปรี้ยวที่กำจัดสนิมได้ดีที่สุดคือ น้ำมะเขือเทศ รองลงมาคือ น้ำมะนาว และกำจัดได้น้อยที่สุดคือ น้ำมะขามเปียก

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง การกำจัดสนิมของผลไม้รสเปรี้ยว (A comparison study of the performance of sour fruits to get rid of rust) ที่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็เพราะ ได้รับการช่วยเหลือจากคุณครู/อาจารย์

กัลยา หอมดี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง และคณะที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดเวลาตลอดเวลาของการดำเนินงาน ขอขอบคุณ ท่านนรา เหล่าวิเชียร ผู้อำนวยการ กศน.จังหวัดนครสวรรค์ได้ให้ข้อเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และนำเอกสารตำราต่างๆ ให้ศึกษาค้นคว้าจนทำให้โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการการกำจัดสนิมของผลไม้รสเปรี้ยว (A comparison study of the performance of sour fruits to get rid of rust)เรื่องนี้จะเกิดประโยชน์ต่อวงการการศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพและแผนภูมิ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 สมมติฐาน
- 1.4 ตัวแปรที่ศึกษา
- 1.5 ขอบเขตการศึกษา
- 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.7 นิยามปฏิบัติการ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 สนิมเหล็ก
- 2.2 ผลไม้รสเปรี้ยว
- 2.3 กรดซิตริก หรือ Citric acid

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

- 3.1 วัสดุอุปกรณ์
- 3.2 วิธีการดำเนินงาน

บทที่ 4 ผลการดำเนินการ

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

- 5.1 สรุปผลการศึกษา
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เหล็กเป็นโลหะที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากมีความแข็งแรงและมีราคาถูก อย่างไรก็ตามข้อบกพร่องที่สำคัญที่สุดของเหล็กก็คือ การเกิดสนิม (rusting) นั่นเอง ประมาณกันว่าใน 1 ปีจะเกิดการสูญเสียเนื้อเหล็กไปในรูปสนิมเหล็กถึง 1 ใน 7 ของปริมาณเหล็กที่ผลิตได้ นอกจากนี้จะสร้างความสูญเสียในเชิงเศรษฐกิจอย่างมหาศาลแล้ว บางครั้งการเกิดสนิมยังก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างประมาณค่าไม่ได้ ดังนั้นการป้องกันการเกิดสนิมเอาไว้ล่วงหน้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้น สนิมเกิดจากปฏิกิริยาไฟฟ้า เมื่อผิวเหล็กสัมผัสกับอากาศ จะเกิด Oxidation ขึ้นทำให้ผิวเหล็กกร่อนลง สารที่เป็นผลลัพธ์ของการ Oxidation นี้จะจับเป็นผงสีแดงที่เรียกว่า “สนิม” (Demare Trading2011)

กรดซิตริก หรือ Citric acid มีคุณสมบัติในการกัดคราบสนิมและคาบสกปรกที่พื้นและผนัง นิยมนำมาใช้กัดสนิมในวัสดุอุปกรณ์เหล็กในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ กรดซิตริกพบได้ทั่วไปในน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น มะนาว ส้ม มะขาม มะเขือเทศ สับปะรด ฯลฯ กรดซิตริกจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นสารเคมีที่ปลอดภัยสามารถเติมลงในอาหารได้โดยไม่อันตราย นอกจากนี้ยังสามารถย่อยสลายได้ง่ายอีกด้วย

ดังนั้นผู้จัดทำจึงเลือกใช้กรดซิตริกที่พบในน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวต่างๆ ในการกำจัดคราบสนิมแทนการใช้สารเคมีที่มีขายตามท้องตลาด ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ พืชและสัตว์ สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป และผู้จัดทำได้ใช้วัสดุจากธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นและหาได้ง่ายมาทำเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเป็นการเอาวัสดุจากธรรมชาติมาใช้เพื่อตอบสนองต่อแนวพระราชดำริสปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อเป็นการลดใช้สารเคมี

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกัดคราบสนิมของน้ำผลไม้รสเปรี้ยวชนิดต่างๆ

1.3 สมมติฐาน

น้ำผลไม้ต่างชนิดกันจะมีประสิทธิภาพในการกัดคราบสนิมที่แตกต่างกัน

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

- | | | |
|--------------|---|---|
| ตัวแปรต้น | : | น้ำผลไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก และน้ำมะเขือเทศ |
| ตัวแปรตาม | : | ความสามารถในการกัดคราบสนิม |
| ตัวแปรควบคุม | : | ปริมาณน้ำผลไม้ อุณหภูมิ ขนาดของตะปู เวลา สภาพความเป็นสนิม |

1.5 ขอบเขตการศึกษา ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1.5.1 น้ำผลไม้รสเปรี้ยวที่ใช้มี 3 ชนิด คือ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก และน้ำมะเขือเทศ

1.5.2 ตะปูที่เป็นสนิม

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา ตั้งแต่ 19 – 21 กุมภาพันธ์ 2557

1.5.4 สถานที่ ณ โรงแรมเบเวอร์ลี่ ฮิลล์ปาร์ค อ.เมืองฯ จ.นครสวรรค์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้น้ำยากำจัดสนิมที่สามารถทำเองได้ง่ายสำหรับใช้ในครัวเรือน
2. สามารถกำจัดสนิมเครื่องมือเครื่องใช้ได้ เช่น สนิมที่เกาะล้อจักรยาน มีด กระดาษ ตะปู ฯลฯ
3. น้ำยากำจัดสนิมทำมาจากวัสดุธรรมชาติไม่มีสารเคมีไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้
4. ประหยัดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน

1.7 นิยามศัพท์

1. สนิม คือ สารประกอบออกไซด์ของตะปูที่มีน้ำผลึกอยู่ในโมเลกุลสูตรเคมีเป็น $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ (Hydrated iron (III) oxide) ซึ่งเกิดปฏิกิริยาระหว่างเหล็กกับแก๊สออกซิเจนและน้ำ $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{XH}_2\text{O}(s)$

2. ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวคือ มะนาวมะขาม มะเขือเทศ

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสนิม คือ การเปรียบเทียบการกัดกร่อนของสนิมโดยใช้วิธีการสังเกต

4. การกัดกร่อนของสนิม คือ การกร่อนของสนิมจากตะปู โดยการใช้วิธีการสังเกต

5. มะนาวมะเขือเทศที่ใช้ คือ ผลที่สุกงอม

6. มะขามที่ใช้ คือ มะขามเปียก

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการ เรื่อง การกำจัดสนิมของผลไม้รสเปรี้ยวขณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีและหลักการต่างๆจากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

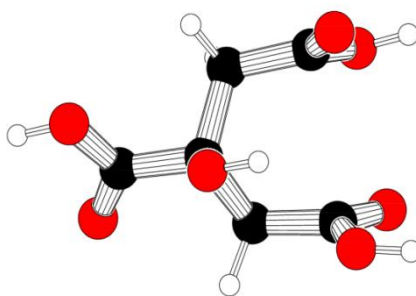
2.1 สนิมเหล็ก

ก.พนิต (2013: เว็บไซต์)สนิมเหล็ก คือ สารประกอบออกไซด์ของเหล็กที่มีน้ำผลึกอยู่ในโมเลกุลสูตรเคมีเป็น $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (Hydrated iron (III) oxide) ซึ่งเกิดปฏิกิริยาระหว่างเหล็กกับแก๊สออกซิเจนและน้ำ

$$4Fe(s) + 3O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2 Fe_2O_3 \cdot x H_2O(s)$$

2.2. ผลไม้รสเปรี้ยว

2.2.1 มะนาว



ภาพที่ 1 กรดซิตริก

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2013: เว็บไซต์)ได้กล่าวว่าในน้ำมะนาวจะประกอบด้วย กรดมะนาว หรือ กรดซิตริก (citric acid) มีชื่อทางเคมีว่า 2-hydroxy-1, 2, 3-propane tricarboxylic acid ($HOC(CH_2CO_2H)_2CO_2H$) ดังรูป ซึ่งเป็นกรดที่ทำให้มะนาวมีรสเปรี้ยว นอกจากนั้นยังมี กรดซิตริก กรดมาลิก มีฤทธิ์ช่วยขจัดเซลล์สภาพผิวที่เสื่อมสภาพออกไปและยังจะช่วยขจัดคราบมันได้แล้ว ยังจะขจัดคราบสนิมได้ด้วยจริงหรือมะนาวนอกจากจะใช้ปรุงรสอาหารให้มีรสเปรี้ยว จืดจืดแล้ว มะนาวยังมีประโยชน์ช่วยทำความสะอาดได้ดี และยังสามารถกำจัดกลิ่นคาวต่างๆ ยังขจัดสนิมเหล็กได้อีกด้วย เพราะสนิมคือ ออกไซด์ของเหล็กซึ่งปกติจะไม่ละลายน้ำ แต่กรดมะนาวเข้าไปจับตัวกับไอออนของเหล็ก ก็จะละลายน้ำได้ ทำให้น้ำเข้าไปชะล้างสนิมออกได้อย่างหมดจด ส่วนคราบแคลเซียมในไขสบู่ก็สามารถถูกกำจัดด้วยกรดมะนาวได้เช่นกัน ทำให้คราบที่ติดบนพื้นผิวต่างๆ หลุดออกได้อย่างง่ายดาย

2.2.2 มะเขือเทศ

Food Network Solution(2010:เว็บไซต์)ได้กล่าวว่า มะเขือเทศ มีสรรพคุณ คือ มะเขือเทศ นอกจากจะเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานกันมากที่สุดในโลกแล้ว ประโยชน์ของมะเขือเทศยังมีอยู่มากมาย เพราะอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุอยู่หลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเช่น วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินเค วิตามินพี วิตามินบี1 วิตามินบี2 ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส และ ธาตุเหล็ก โดยมะเขือเทศขนาดปานกลางนั้นจะมีปริมาณของวิตามินซีครึ่งหนึ่งของส้มโอทั้งลูก และมะเขือเทศหนึ่งผลมีปริมาณวิตามินเอที่ร่างกายต้องการจำนวน 1 ใน 3 ของวิตามินเอที่ร่างกายต้องการต่อวันเลยทีเดียว!! และยังมีสารจำพวก ไลโคพีน (Lycopene) แคโรทีนอยด์เบต้าแคโรทีน และ กรดอะมิโน เป็นต้น และมะเขือเทศยังจัดว่าเป็นผลไม้ที่มีสรรพคุณเป็นยา รักษาโรคได้อีกด้วย เช่น ช่วยป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือด ขับปัสสาวะ รักษาความดันและยังสามารถช่วยทำความสะอาดขั้วสนิมเหล็กได้อีกด้วย เพราะมีกรดมาลิกและกรดซิตริก

2.2.3มะขามเปียก

USDA Nutrient database (2012:เว็บไซต์)ได้กล่าวว่า มะขามเปียก มีสรรพคุณ คือ มะขามอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างวิตามินซี วิตามินบี2 วิตามินเอ ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก โปรตีน คาร์โบไฮเดรตมะขาม ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกาย ด้วยสารต่อต้านอนุมูลอิสระช่วยบำรุงผิวพรรณให้เปล่งปลั่งสดใสด้วยวิตามินซีจากมะขามช่วยในการชะลอวัย และการเกิดริ้วรอยแห่งวัยแคลเซียมจากมะขามจะช่วยบำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรงมะขามมีธาตุเหล็ก ซึ่งมีส่วนช่วยในการสร้างเม็ดเลือดใช้ในการทำทรีทเม้นท์ ด้วยการจุ่มมาขัดตามซอกขาหนีบ รักแร้ ข้อพับ ซึ่งจะช่วยให้ลดรอยคล้ำลงได้นำมาใช้เป็นส่วนผสมหรือใช้ทำเป็นกรดผลไม้

2.3กรดซิตริก หรือ Citric acid

Demare Trading (2011:เว็บไซต์)ได้กล่าวว่า กรดซิตริก หรือ Citric acid มีคุณสมบัติในการกัดคราบ สนิมและความสกปรกที่พื้นและผนังนิยมนำมาใช้กัดสนิมในวัสดุอุปกรณ์เหล็กในภาคอุตสาหกรรมต่างๆกรดซิตริกพบได้ทั่วไปในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวเช่นมะนาว ส้ม สับปะรด ดังนั้นจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นสารเคมีที่ปลอดภัย สามารถเติมลงในอาหารได้โดยไม่เป็นอันตราย นอกจากนี้กรดซิตริกยังสามารถย่อยสลายได้ง่ายอีกด้วยในการศึกษาโครงการ เรื่อง กำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยว คณะผู้ศึกษา ได้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยขอนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. บีกเกอร์(ขนาดกลาง 120 ml) | จำนวน 3 อัน |
| 2. บีกเกอร์ (ขนาดกลาง 40 ml) | จำนวน 9 อัน |
| 3. หลอดฉีดยา | จำนวน 1 หลอด |
| 4. หลอดทดลอง | จำนวน 9 หลอด |
| 5. ตะปูสนิม | จำนวน 9 ดอก |
| 6. ผลไม้รสเปรี้ยว | ได้แก่ มะนาว มะขามเปียก และมะเขือเทศ
(ชนิดละ60 มิลลิลิตร) |
| 7. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ | จำนวน 1 เครื่อง |



ภาพที่ 3



3.2 วิธีดำเนินการ การศึกษา เรื่องกำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยว ได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. นำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ได้แก่ มะนาว มะขามเปียก และมะเขือเทศ มาคั้นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ กรองเอาแต่น้ำ



ภาพที่ 4



ภาพที่ 5

2. นำน้ำมะนาวที่เตรียมไว้มาใส่ในหลอดทดลอง จำนวน 3 หลอด หลอดทดลองละ 5 ml แล้วนำตะปู ที่เป็นสนิมมาใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ทั้ง 3 หลอด ทิ้งไว้ 1 วัน



ภาพที่ 6

3. และ 4. ทำเช่นเดียวกับ ข้อ 2 โดยเปลี่ยนจากน้ำมะนาวเป็นน้ำมะขามและน้ำมะเขือเทศ



ภาพที่ 7

5. เมื่อทดลองเสร็จครบ 1 วัน นำตะปูที่แช่ไว้ทิ้งไว้มาเช็ดให้สะอาด

6. บันทึกผลการทดลองว่าน้ำผลไม้ชนิดไหนกักครอนสนิมได้มากกว่ากัน



ภาพที่ 8



ภาพที่ 9

ภาพที่ 10















บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษา เรื่อง กำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยวได้ทำการทดลองโดยใช้น้ำผลไม้รสเปรี้ยว 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก และน้ำมะเขือเทศ มาศึกษาว่าน้ำผลไม้รสเปรี้ยวชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดกร่อนสนิมได้ดีที่สุด โดยใช้น้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวทั้ง 3 ชนิดในอัตราส่วนเท่ากัน 5 มิลลิลิตรและระยะเวลาเท่ากัน 1 วัน การทดลองปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.1 แบบบันทึกผลการกำจัดสนิมของน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว

ชนิดของน้ำผลไม้	สภาพสนิม			
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
		หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 3
1. น้ำมะเขือเทศ	 สภาพสนิมที่ตะปู	 การกัดกร่อนสนิมดี	 การกัดกร่อนสนิมดี	 การกัดกร่อนสนิมดี
2. น้ำมะนาว	 สภาพสนิมที่ตะปู	 การกัดกร่อนสนิมปานกลาง	 การกัดกร่อนสนิมปานกลาง	 การกัดกร่อนสนิมปานกลาง
3. น้ำมะขามเปียก	 สภาพสนิมที่ตะปู	 การกัดกร่อนสนิมเล็กน้อย	 การกัดกร่อนสนิมเล็กน้อย	 การกัดกร่อนสนิมเล็กน้อย

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ในการทำการศึกษการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสนิมของ ผลไม้รสเปรี้ยวในครั้งนี้อาจนำผลไม้รสเปรี้ยว 3 ชนิด คือ มะนาว มะขามเปียก มะเขือเทศ มากำจัด สนิมได้ โดยที่

- น้ำมะเขือเทศสามารถกำจัดสนิมได้ดีที่สุด
- น้ำมะนาว รองลงมา
- น้ำมะขามเปียก กำจัดสนิมได้น้อยที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสนิมของน้ำผลไม้รสเปรี้ยว ผลปรากฏว่าการทดลองน้ำผลไม้ทั้ง 3 อย่าง คือ 1. น้ำมะนาว 3 หลอด 2. น้ำมะขามเปียก 3 หลอด และ 3. น้ำมะเขือเทศ 3 หลอด จากการทดลองน้ำผลไม้รสเปรี้ยวที่มีประสิทธิภาพการกำจัดสนิม ได้ดีที่สุด คือ น้ำมะเขือเทศ รองลงมา น้ำมะนาว และกำจัดได้น้อยที่สุด น้ำมะขาม และจากการทดลองการแช่ในน้ำมะเขือเทศ 1 วัน สามารถกำจัดสนิมได้ดีที่สุด

5.2 อภิปรายผล

จากการทดลองพบว่าผลไม้รสเปรี้ยวที่นำมากำจัดสนิมมีความสามารถในการกำจัดสนิมได้ไม่เท่ากัน เนื่องจาก ในผลไม้แต่ละชนิดจะมีกรดซิตริกไม่เท่ากัน ซึ่งกรดซิตริกมีคุณสมบัติในการกัดคราบสนิมดังนั้นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวแต่ละชนิดจึงมีความสามารถในการกัดคราบสนิมที่แตกต่างกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองครั้งต่อไปควรมีผลไม้หลากหลายชนิดกว่านี้
2. ในการทดลองการกำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยวควรเพิ่มระยะเวลาให้มากกว่านี้
3. ในการทดลองควรใช้อุปกรณ์อื่นแทนการกำจัดสนิมนอกเหนือจากตะปู เช่น เหยี่ยวูบาท ที่เป็นสนิมแทนก็ได้

บรรณานุกรม

ดวงธิดารามเศวร์.100 ค.ถามที่ถูกลบย่อ แต่มักไม่มีคำตอบ (ฉบับความรู้วิทยาศาสตร์).

พิมพ์ครั้งที่ 2. มายิกสำนักพิมพ์.

มานี จันทวิมล.ทดลองวิทยาศาสตร์ไม่ได้ยาก สนุกกับเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 4 (เดือนพฤษภาคม 2547)

สนิมเหล็ก ภาวะและการเกิดปฏิกิริยา.กิจกรรมปฏิบัติการพื้นฐานเคมี.เอกสารประกอบสำหรับอบรมครู

ห้องเรียนพิเศษ ตามแนวทางของ สสวท. (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2553)

การกำจัดสนิมเหล็ก[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก

<http://www.weekendhobby.com/offroad/newenergy/Question.asp?ID=1440>

สืบค้นข้อมูลเมื่อ 22 กันยายน 2554

กรดซัลฟิวริก[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://web.ku.ac.th/nk40/nk/data/p30citx.htm>

สืบค้นข้อมูลเมื่อ 10 สิงหาคม 2554

กรดซัลฟิวริก[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/146-6034.pdf

สืบค้นข้อมูลเมื่อ 10 สิงหาคม 2554

สนิมคืออะไร[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก<http://www.demarctading.com> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 10 สิงหาคม 2554

1.ชื่อเรื่อง กำจัดสนิมด้วยน้ำผลไม้รสเปรี้ยว

2.ชื่อผู้ทำโครงการ

1. นางสาวราตรี ศรีธรรมมา
2. นางสาวสายรุ้ง เร็มลา
3. นางสาวสร้อยสุดา แสงค่อน
4. นางสาวศรัณญาสุรมาตร
5. นายชูชาติ แสงทอง

3.ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กัลยา หอมดีและคณะ

4.ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เหล็กเป็นโลหะที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากมีความแข็งแรงและมีราคาถูก อย่างไรก็ตามการสึกกร่อนที่สำคัญที่สุดของเหล็กก็คือ การเกิดสนิม (rusting) นั่นเอง ประมาณกันว่าใน 1 ปีจะเกิดการสูญเสียเนื้อเหล็กไปในรูปสนิมเหล็กถึง 1 ใน 7 ของปริมาณเหล็กที่ผลิตได้ นอกจากนี้จะสร้างความสูญเสียในเชิงเศรษฐกิจอย่างมากแล้ว บางครั้งการเกิดสนิมยังก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างประเมินค่าไม่ได้ ดังนั้นการป้องกันการเกิดสนิมเอาไว้ล่วงหน้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้น สนิมเกิดจากปฏิกิริยาไฟฟ้า เมื่อผิวเหล็กสัมผัสกับอากาศ จะเกิด Oxidation ขึ้นทำให้ผิวเหล็กกร่อนลง สารที่เป็นผลลัพท์ของการ Oxidation นี้จะจับเป็นผงสีแดงที่เรียกว่า “สนิม” (Demare Trading2011)

กรดซิตริก หรือ Citric acid มีคุณสมบัติในการกัดคราบสนิมและคาบสกปรกที่พื้นและผนัง นิยมนำมาใช้กัดสนิมในวัสดุอุปกรณ์เหล็กในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ กรดซิตริกพบได้ทั่วไปในน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น มะนาว ส้ม มะขาม มะเขือเทศ สับปะรด ฯลฯ กรดซิตริกจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นสารเคมีที่ปลอดภัย สามารถเติมลงในอาหารได้โดยไม่อันตราย นอกจากนี้ยังสามารถย่อยสลายได้ง่ายอีกด้วย

ดังนั้นผู้จัดทำจึงเลือกใช้กรดซิตริกที่พบในน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวต่างๆ ในการกำจัดคราบสนิมแทนการใช้สารเคมีที่มีขายตามท้องตลาด ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ พืชและสัตว์ สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป และผู้จัดทำได้ใช้วัสดุจากธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นและหาได้ง่ายมาทำเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเป็นการเอาวัสดุจากธรรมชาติมาใช้เพื่อตอบสนองต่อแนวพระราชดำริปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อเป็นการลดใช้สารเคมี

5.วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกำจัดสนิมของน้ำผลไม้รสเปรี้ยวชนิดต่างๆ

6.สมมติฐาน

น้ำผลไม้ต่างชนิดกันจะมีประสิทธิภาพในการกัดกร่อนสนิมที่แตกต่างกัน

7. ตัวแปร

ตัวแปรต้น	น้ำผลไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมะนาว น้ำมะขามเปียก และน้ำมะเขือเทศ
ตัวแปรตาม	ความสามารถในการกักความร้อนของสนิม
ตัวแปรควบคุม	ปริมาณน้ำผลไม้ อุณหภูมิ ขนาดของตะปู เวลา สภาพความเป็นสนิม

8. วิธีการดำเนินงาน

เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์

1. บีกเกอร์ (ขนาดกลาง 120 ml)	จำนวน 3 อัน
2. บีกเกอร์ (ขนาดกลาง 40 ml)	จำนวน 9 อัน
3. หลอดฉีดยา	จำนวน 1 หลอด
4. หลอดทดลอง	จำนวน 9 หลอด
5. ตะปูสนิม	จำนวน 9 ดอก
6. ผลไม้รสเปรี้ยว	ได้แก่ มะนาว มะขามเปียก และมะเขือเทศ (ชนิดละ 60 มิลลิลิตร)
6. เครื่องปั่นน้ำผลไม้	จำนวน 1 เครื่อง

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ได้แก่ มะนาว มะขามเปียก และมะเขือเทศ มาคั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้ กรองเอาแต่น้ำ
2. นำน้ำมะนาวที่คั้นไว้มาใส่ในหลอดทดลองจำนวน 3 หลอด หลอดทดลองละ 5 ml แล้วนำตะปูที่เป็นสนิมมาใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ทั้ง 3 หลอด ทิ้งไว้ 1 วัน
3. นำน้ำมะขามเปียกที่คั้นไว้มาใส่ในหลอดทดลองจำนวน 3 หลอด หลอดทดลองละ 5 ml แล้วนำตะปูที่เป็นสนิมมาใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ทั้ง 3 หลอด ทิ้งไว้ 1 วัน
4. นำน้ำมะเขือเทศที่คั้นไว้มาใส่ในหลอดทดลองจำนวน 3 หลอด หลอดทดลองละ 5 ml แล้วนำตะปูที่เป็นสนิมมาใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ทั้ง 3 หลอด ทิ้งไว้ 1 วัน
5. เมื่อทดลองเสร็จครบ 1 วัน นำตะปูที่แช่ทิ้งไว้มาเช็ดให้สะอาด
6. บันทึกผลการทดลองว่าน้ำผลไม้ชนิดไหนกักความร้อนได้มากกว่ากัน

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้น้ำยากำจัดสนิมที่สามารถทำเองได้ง่ายสำหรับใช้ในครัวเรือน
2. สามารถกำจัดสนิมเครื่องมือเครื่องใช้ได้ เช่น สนิมที่เกาะล้อจักรยาน มีด กระดาษ ตะปู ฯลฯ
3. น้ำยากำจัดสนิมทำมาจากวัสดุธรรมชาติไม่มีสารเคมีไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้
4. ประหยัดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน

10. แผนการปฏิบัติงาน

สิ่งที่ต้องทำ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
เขียนเค้าโครงของโครงการ	3 ชั่วโมง	
ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	1 วัน	
ออกแบบการหาคำตอบ	2 ชั่วโมง	
ทดลอง	1 วัน	
บันทึกผลการทดลอง	2 ชั่วโมง	
เขียนรายงานผลการศึกษา	2 วัน	

