

# มารู้จัก

# น้ำส้มควันไม้

## กันเถอะ !

เฉลิม เรืองวิริยะชัย

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
123 ถนนมิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002



**ใ** ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายสนับสนุนให้เกษตรกร เน้นการทำระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อลดการใช้สารเคมี โดยหันมาใช้สารธรรมชาติหรือสารสกัดจากธรรมชาติ เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และน้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น จากการใช้ผลผลิตทางการเกษตร และ “น้ำส้มควันไม้” ก็ถือได้ว่า เป็นสารธรรมชาติอีกชนิด

หนึ่งที่เริ่มรู้จักกันมากขึ้น ในหลายท้องถิ่น หลายจังหวัดของประเทศไทย การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้จากอดีตถึงปัจจุบันมีการใช้กันมากมาย ในหลายด้าน เช่น ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ (sterilizing agent) เป็นสารดับกลิ่น (deodorizer) เป็นสารแต่งกลิ่นอาหาร (food additive) ในทางการแพทย์ (medical sciences) ส่วนด้านการ

เกษตร เริ่มมีการใช้มากขึ้นโดยใช้เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารเร่งการเจริญเติบโต (plant growth accelerating substances) และใช้เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulator) หรือเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (growth inhibitor) เป็นต้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 51

ปีที่ 22 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2550

น้ำส้มควันไม้คืออะไร

น้ำส้มไม้หรือน้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar or Pyroligneous acid) เป็นชื่อที่ใช้เรียกน้ำที่ได้จากการกักเก็บควัน ในระหว่างกระบวนการเผาถ่านแบบจำกัดอากาศ ความร้อนจากเปลวไฟจะขับความชื้น และสารเคมีต่างๆ ในเนื้อไม้ออกมา ปล่อยแก๊ส (ควัน) ที่มีกลิ่นไหม้ซึ่งเกิดขึ้นจากการแยกสลายด้วยความร้อน (Pyrolysis) เมื่อผ่านความเย็นจะรวมตัวกันเป็นของเหลว (liquor) ที่มีสีน้ำตาลอ่อนปนแดง จึงเรียกว่า **น้ำส้มควันไม้** ในขณะที่เผาถ่านอยู่นั้นจะมีช่วงอุณหภูมิเหมาะสมที่สามารถเก็บน้ำส้มควันไม้คืออุณหภูมิที่ปากปล่องเตาประมาณ 80-150 องศาเซลเซียส ซึ่งในขณะนั้นอุณหภูมิภายในเตาจะอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส หรือสังเกตจากสีของควันที่เป็นสีเหลือง แต่ถ้าเก็บควัน

ในช่วงที่อุณหภูมิภายในเตาที่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส สารที่ออกมาจะเป็นสารประกอบที่มีประโยชน์น้อยมาก ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิภายในเตาเกิน 425 องศาเซลเซียส น้ำมันดินที่เกิดสามารถสลายตัวเป็นสารก่อมะเร็งออกมาได้ด้วย เช่น 3,4-Benzopyrene และ 1,2,5,6-Dibenzanthracene-methylcholinsrene

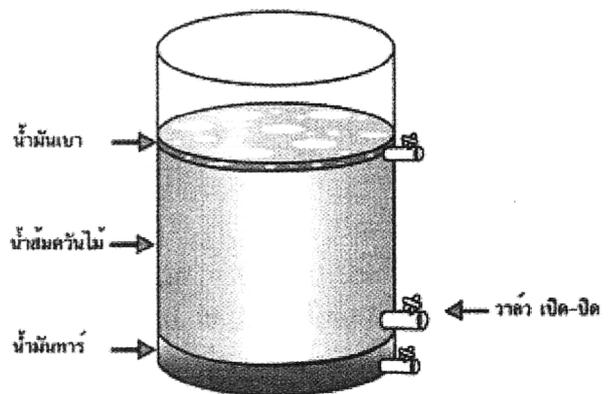
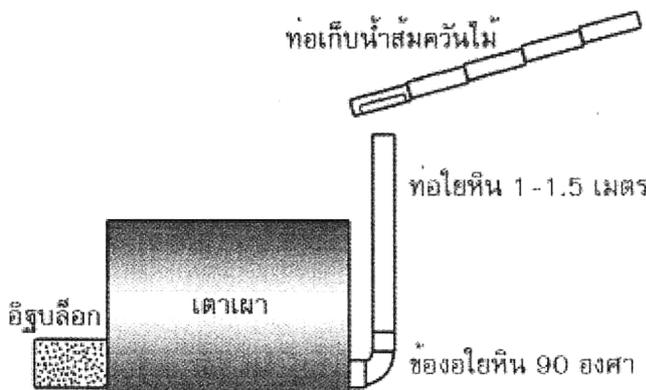
น้ำส้มควันไม้ที่เก็บได้ในครั้งแรกนั้น ยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากมีน้ำมันดิน (tar) และสารเคมีระเหยง่ายปนออกมา น้ำมันดินที่ไม่ละลายน้ำจะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้ เพราะน้ำมันดินจะไปปิดปากใบของพืชและเกาะติดรากพืช ทำให้พืชเหี่ยวเฉาหรือตายได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแยกน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์ก่อนนำไปใช้ ส่วนการทำให้ น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์นั้น

สามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่

1. การตกตะกอน โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในถังทรงสูง ปล่อยให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งออกเป็น 3 ชั้น โดยชั้นบนสุดเป็นน้ำมันใส ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีขาว คือน้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างสุดเป็นของเหลวขุ่นสีดำหรือน้ำมันดิน

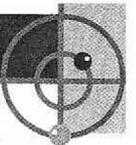
2. การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งผงถ่านกัมมันต์ช่วยทำให้การแยกชั้นของการตกตะกอนใช้เวลาเร็วขึ้น แต่ทำให้ได้คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่แตกต่างกัน เพราะถ่านกัมมันต์สามารถลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ลง

3. การกลั่น โดยอาศัยการใช้ความดันบรรยากาศ และแบบลดความดัน รวมถึงการกลั่นลำดับส่วน เพื่อแยกเฉพาะสารเคมีที่ต้องการออกมาจากน้ำส้มควันไม้เพื่อใช้ประโยชน์



รูปที่ 1. (ก) เตาเผาถ่านในการเก็บ น้ำส้มควันไม้ (ที่มา : สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, หน้า 10)

(ข) การทำบริสุทธิ์ น้ำส้มควันไม้โดยวิธีการตกตะกอน



**องค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้**

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิด จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน แต่โดยทั่วไปแล้ว น้ำส้มควันไม้จะประกอบไปด้วย น้ำประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ และมีสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ มากกว่า 200 ชนิด เช่น กรดแอซีติก ฟอรัลดีไฮด์ เฟอร์ฟูรัล เมทานอล แอซีโทน อัลดีไฮด์ ฟีนอล เป็นต้น โดยที่สารประกอบกลุ่มต่างๆ นี้จะเกิดจากการสลายตัวขององค์ประกอบในเนื้อไม้ ดังนั้นสารประกอบที่ออกมาจึงเป็นสารที่เกิดจากการสลายตัวขององค์ประกอบหลักของเนื้อไม้นั้นเอง โดยแต่ละองค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของเนื้อไม้จะสลายตัวให้สารประกอบในกลุ่มต่างๆ ดังนี้

**1. เซลลูโลส (Cellulose)**

เป็นพอลิเมอร์สายยาวของกลูโคส (Glucose) เมื่อสลายตัวจะให้ น้ำ และ สารในกลุ่มของคาร์บอกซิล (Carboxyl) และคาร์บอนิล (Carbonyl) ได้แก่ Acetic acid, Propionic acid, Methanol, Ethanol, Propanol, Ethyl-n-valerate, Formaldehyde, Acetaldehyde, Propionaldehyde, Crotonaldehyde, Acetone, Methyl ethyl ketone, Methyl isopropyl ketone, Methyl butyl ketone, Methyl ester เป็นต้น

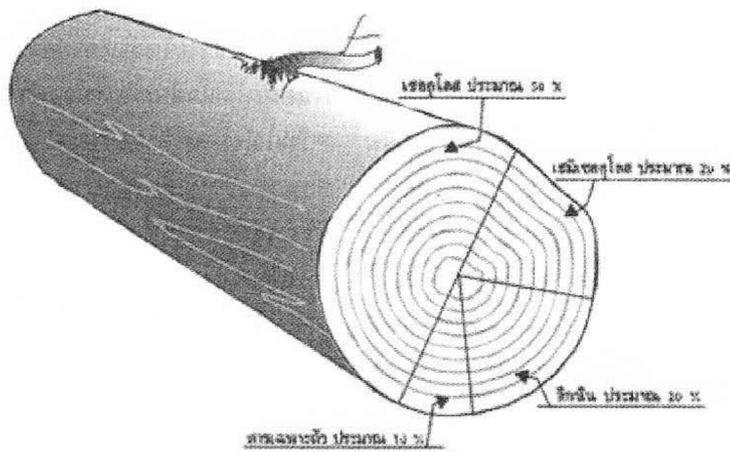
**2. เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose)**

เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลที่มี 5 คาร์บอนอะตอม เช่น อาราบิโนส (Arabinose) และไซโลส (Xylose) รวมทั้งน้ำตาลที่มี 6 คาร์บอนอะตอม เช่น กลูโคส แมนโนส (Mannose) และกาแลคโทส (Galactose) โดยที่เมื่อสลายตัวจะให้สารในกลุ่มอนุพันธ์ของฟูแรน (Furan derivatives) และกรดอินทรีย์อะลิฟาติก (Aliphatic

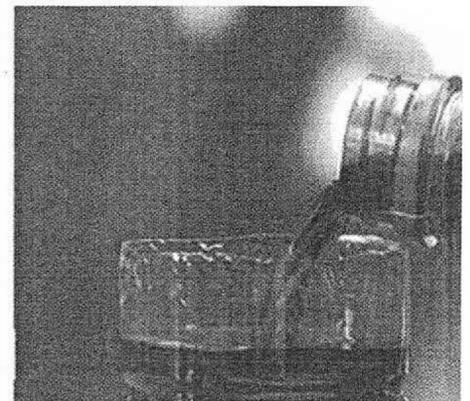
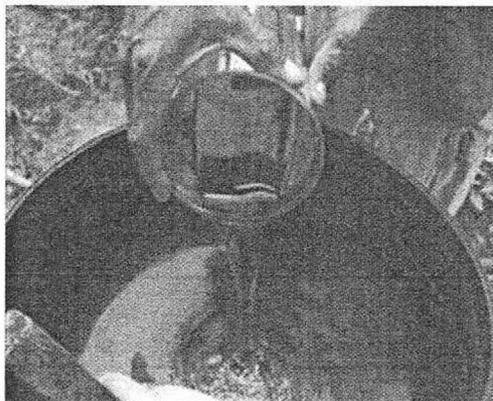
organic compounds) ได้แก่ Furan, Furfural, Fulfuryl alcohol, Acetic acid, Propionic acid, Butyric acid, Isovaleric acid เป็นต้น

**3. ลิกนิน (Lignin)** เป็นพอลิเมอร์ที่มีองค์ประกอบพื้นฐาน ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิก โดยจะเป็นการผสมกันของกลุ่มฟีนิลโพรเพนที่มีหมู่

ไฮดรอกซีและหมู่เมทอกซี เมื่อสลายตัวจะให้สารฟีนอลและอนุพันธ์ของฟีนอล เช่น Phenol, o-Cresol, m-Cresol, p-Cresol, 2,4-Xylenol, 3,5-Xylenol, Guaiacol, 4-Ethyl-guaiacol, 4-Propyl-guaiacol, Syringol, 4-Ethyl-syringol, 4-Propyl-syringol, Catechol เป็นต้น



รูปที่ 2. องค์ประกอบหลักของเนื้อไม้ (ที่มา : สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, หน้า 1)



**การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้**

น้ำส้มควันไม้จะแตกต่างจากน้ำส้มสายชูหรือน้ำส้มอื่นๆ ที่ได้จากการหมักหรือสังเคราะห์ขึ้น คือมีสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดขึ้นหลากหลายมากกว่า โดยเฉพาะกลุ่มฟีนอลและสารประกอบฟีนอลิกที่ได้จากการสลายตัวของลิกนิน โดยสารอินทรีย์ดังกล่าวจะส่งผลให้น้ำส้มควันไม้ที่ได้มีกลิ่นเฉพาะตัว กลิ่นคือมีกลิ่นควันในน้ำส้มควันไม้นั่นเอง จากที่น้ำส้มควันไม้มีสารเคมีเป็นองค์ประกอบที่หลากหลาย จึงมีการนำเอาน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายด้าน ดังนี้

**1. ด้านโภชนาการ** น้ำส้มควันไม้ได้รับอนุญาตให้เป็นสารที่คณะกรรมการอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (FDA) อนุญาตให้ใช้

สำหรับแต่งกลิ่นควันในอาหารได้ นอกจากนี้ยังพบว่า สารประกอบฟีนอลิกที่เป็นองค์ประกอบในน้ำส้มควันไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Guaiacol และ Syringol มีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ที่มีประสิทธิภาพสูง และน้ำส้มควันไม้ยังมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ที่ก่อให้เกิดโรคในอาหาร ตัวอย่าง เช่น *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia enterocolitica* และ *Listeria mono-cytogenes* ได้อีกด้วย

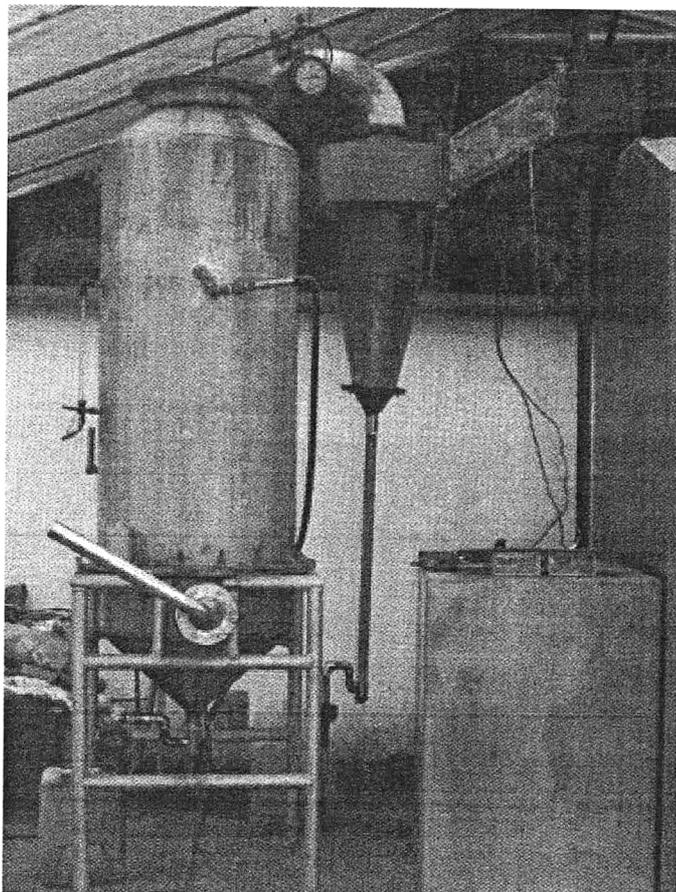
**2. ด้านอุตสาหกรรม** น้ำส้มควันไม้สามารถใช้เป็นสารดับกลิ่น (deodorant) ได้ เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกในน้ำส้มควันไม้จะให้น้ำส้มควันไม้เกิดกลิ่นควันไม้ ดังนั้นจึงสามารถนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ ได้ เช่น ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ คริว และบริเวณที่ขึ้น

และ ใช้ดับกลิ่นกรงสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้ยังมีการใช้เป็นสารป้องกันเนื้อไม้จากเชื้อราและปลวก เป็นต้น

**3. ด้านปศุสัตว์** น้ำส้มควันไม้เมื่อผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 200 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการลดกลิ่นและไล่แมลงในฟาร์มปศุสัตว์ได้ เนื่องจากน้ำส้มควันไม้จะไปช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ นอกจากนี้ยังใช้ผสมในอาหารสัตว์ เพื่อช่วยในการย่อยอาหาร และสามารถป้องกันโรคท้องเสียของสุกร โคเนื้อ โคนม รวมทั้งยังมีผลทำให้เนื้อสัตว์ที่ได้มีคุณภาพดีขึ้นอีกด้วย

**4. ด้านการเกษตร** ในปัจจุบันเริ่มนิยมใช้น้ำส้มควันไม้กันมากขึ้นเนื่องจากมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารเร่งการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด ใช้ควบคุมโรคพืชจากไส้เดือนฝอยและเชื้อรา ที่สำคัญคือ สามารถใช้เป็นสารไล่แมลงศัตรูพืช (insect repellent) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกในน้ำส้มควันไม้จะมีผลทำให้น้ำส้มควันไม้มีกลิ่นควันที่ช่วยในการป้องกันมิให้มีกลิ่นดึงดูดแมลงบางชนิดมาวางไข่ (ovicidal effect) ซึ่งจะเป็นการป้องกันการทำลายพืชของแมลงหรือเป็นการสร้างกลิ่นรบกวน หรือสร้างความสับสนให้แก่ศัตรูพืชบางชนิด แต่เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ มีความเป็นกรดสูง ดังนั้นก่อนนำไปใช้ จึงจำเป็นต้องนำมาเจือจาง ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งการใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในด้านการเกษตร ยังสามารถยกตัวอย่างอื่นๆ ได้อีก เช่น

- ใช้น้ำส้มควันไม้กับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ในนาข้าว ทำให้รากข้าวเจริญเติบโตได้ดีขึ้นและกล้ามีอัตราการรอดตายสูง และมีผลทำให้ข้าวแตกกอได้มากขึ้น หรือใช้ในไร่มะนาว สามารถทำให้เปลือยแบ่งลดลง





ได้

- ใช้น้ำส้มคว้นไม้กับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 200 สามารถป้องกันการทำลายของหนอนกอ และจักจั่นแดงขาวได้ในไร่อ้อยได้

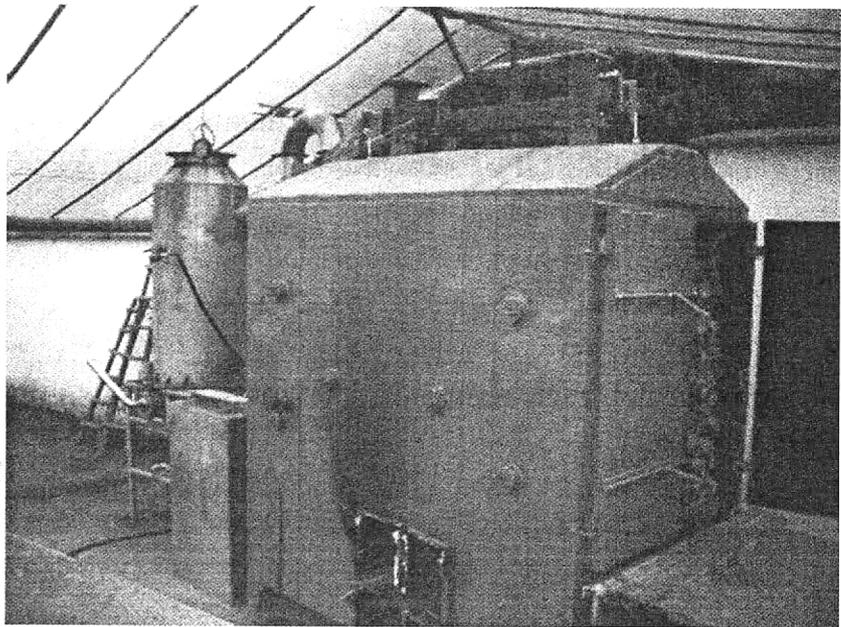
- ใช้น้ำส้มคว้นไม้กับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 400 สามารถทำให้เพลี้ยลดลงเมื่อใช้กับไร่มะเขือเปราะและแตงกวา และสามารถป้องกันการทำลายของเพลี้ยกระโดดในสวนมะม่วงได้

- ใช้น้ำส้มคว้นไม้กับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1,000 กับสวนผักกาดขาว หอม ค่ะน้า ผักบุ้ง และกะหล่ำดอก สามารถป้องกันการทำลายของแมลงต่างๆ ทำให้ใบผักหนาขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนเหล่านี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ที่นำมาผลิตน้ำส้มคว้นไม้ เป็นต้น

**ความเป็นพิษของน้ำส้มคว้นไม้**

บางคนอาจคำนึงในเรื่องความเป็นพิษของน้ำส้มคว้นไม้ภายหลังจากการนำไปใช้ เนื่องจากน้ำส้มคว้นไม้มีความเป็นกรดสูง ถ้ามีการนำไปใช้ในอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสม อาจจะทำให้เกิดผลเสียต่อพืชได้ เช่น การผสมน้ำส้มคว้นไม้กับน้ำที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 1 ต่อ 800 เท่า จะทำให้ผักกาดขาวปลีตายมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาว ค่ะน้า และ ฟักทอง มีอาการแคะแกระน นอกจากนี้ เมื่อนำน้ำส้มคว้นไม้ไปใช้ร่วมกับสารเคมีอื่นๆ เช่น โฟแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นสารเคมีอีกชนิดหนึ่งซึ่งเกษตรกรที่ปลูกกล้วยนิยมนำมาใช้เร่งดอกกล้วย อาจจะทำให้เกิดสารพิษ ในกลุ่มคลอโรฟีนอล (Chlorophenols) ขึ้นได้ เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาของคลอไรด์ที่แตกตัวจาก



โฟแทสเซียมคลอไรด์กับสารประกอบฟีนอลิกที่อยู่ในน้ำส้มคว้นไม้ เนื่องจากโฟแทสเซียมคลอไรด์ เป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรงจึงสามารถทำให้เกิดการคลอรีเนชัน (Chlorination) ของสารประกอบพวกฟีนอล เปลี่ยนโครงสร้าง (Transformation) ไปเป็นสารประกอบฟีนอลิกที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบในโมเลกุลได้ เช่น 2-คลอโรฟีนอล (2-Dichlorophenol), 4-คลอโรฟีนอล (4-Dichlorophenol) เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้มีความเป็นพิษกับสิ่งมีชีวิต (phenolic biocide) ทั้งเป็นอันตรายต่อระบบประสาท มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นสารที่มีพิษต่อยีน (genotoxicity) สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของยีน (mutagenic) และยังเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogenic) อีกด้วย ดังนั้น การใช้น้ำส้มคว้นไม้ร่วมกับโฟแทสเซียมคลอไรด์ในสวนกล้วย จึงอาจจะเป็นการก่อให้เกิดสารเคมีที่มีพิษขึ้นในสิ่งแวดล้อมตามมาด้วยก็ได้

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าน้ำส้มคว้นไม้เป็นสารสกัดธรรมชาติที่มีประโยชน์มากมายหลายด้าน โดยเฉพาะในด้านเกษตรกรรม ซึ่งเป็น

อาชีพหลักของคนไทย นอกจากจะช่วยในการลดสารเคมีสังเคราะห์แล้ว น้ำส้มคว้นไม้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย เนื่องจากสามารถสลายตัวได้เองด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องนำไปใช้ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และระวังในการนำไปใช้ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ในทางเกษตรซึ่งอาจจะทำให้เกิดสารเคมีชนิดใหม่ที่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรเองและสิ่งแวดล้อมด้วย

**คำขอบคุณ**

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมทางเคมี: โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและการวิจัยทางเคมี (PERCH-CIC) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้ทุนการศึกษาแก่ นายมานพ ศรีอุทธา และนายมรกต ทัพจันทร์ ขณะศึกษาอยู่ในระดับบัณฑิตศึกษา ณ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ด้วย