



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrnu/index>

## บทความวิจัย

### แผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวัน

ติณห์ บุญมี<sup>1</sup> ปณณวัชร วิโนทกะ<sup>1</sup> จิรวัช จิรวุฒิวงศ์ชัย<sup>1</sup> นิเทศก์ ศรีเมือง<sup>1</sup> และ เกยูร ดวงอุปมา<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

<sup>2</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ 46000

#### ข้อมูลบทความ

##### Article history

รับ: 19 กรกฎาคม 2566

แก้ไข: 16 สิงหาคม 2566

ตอบรับการตีพิมพ์: 21 สิงหาคม 2566

ตีพิมพ์ออนไลน์: 20 ตุลาคม 2566

##### คำสำคัญ

แผ่นซับเสียง

วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

เปลือกเมล็ดทานตะวัน

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกเมล็ดทานตะวันด้วยการแปรรูปเป็นแผ่นซับเสียง 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) แบบเปลือกเมล็ดทานตะวัน 2) แบบผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ทำการทดสอบความสามารถในการซับเสียงด้วยอุปกรณ์ทดสอบที่ประกอบไปด้วยชุดดันทันกำเนิดเสียง ซึ่งมีแหล่งกำเนิดเสียงที่สามารถปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 100-2,000 เฮิรตซ์ และชุดรับเสียง ซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดความเข้มเสียงยี่ห้อ Mastech รุ่น MS6708 มาตรฐาน IEC651 ทดสอบโดยใช้แผ่นซับเสียงกั้นกลางระหว่างทั้ง 2 ท่อ ค่าชี้วัดผลการทดสอบ คือ ระดับของเสียงแต่ละความถี่ (Decibels, dB) และค่าความสามารถในการซับเสียง ( $\alpha$ ) จากการทดสอบพบว่า ระดับเสียงภายในชุดทดสอบเมื่อไม่มีการติดตั้งแผ่นซับเสียง จะมีค่าเฉลี่ยของระดับเสียงที่  $94.4 \pm 8.7$  dB เมื่อพิจารณาในส่วนของแผ่นซับเสียงจะมีค่าเฉลี่ยของระดับเสียงที่  $76.7 \pm 9.9$  และ  $65.4 \pm 10.4$  dB ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบการติดตั้งแผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวันและผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ตามลำดับ คิดเป็นความสามารถในการลดทอนเสียงที่เกิดขึ้น ให้ระดับความดังของเสียงลดลงด้วยค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.69-0.81 ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการใช้ประโยชน์สูงสุดของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรด้วยการแปรรูปเป็นแผ่นซับเสียง

## บทนำ

เสียงรบกวน เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานที่ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะอยู่ในบ้าน สถานที่ทำงาน หรือบริเวณที่มีการก่อสร้าง ซึ่งเสียงรบกวนนั้นอาจส่งผลกระทบต่อทั้งทางกายภาพและจิตใจ การปรับให้ที่พักหรือที่มีความเงียบสงบและมีความเป็นส่วนตัวจึงเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลสุขภาพ ด้วยเหตุนี้ เรื่องเสียงรบกวนจึงเป็นหนึ่งในปัญหาที่เราควรจัดการอย่างเหมาะสมซึ่งเสียงรบกวนมาจากหลากหลายแหล่ง เช่น เสียงจากการทำงานของเครื่องจักรหนักในอุตสาหกรรม รถยนต์ที่ผ่านไปมาในถนน หรือเสียงจากเครื่องบินที่ขึ้นลงในท้องฟ้า การรับรู้เสียงรบกวนเหล่านี้ส่งผลต่อสุขภาพของเราได้หลายด้าน เช่น ปัญหาอนไม้หลับ ความเครียด ขาดความสมดุลทางอารมณ์ ขาดสมาธิ และสิ่งอื่น ๆ ที่ส่งผลให้ความผิดปกติทางสุขภาพเกิดขึ้น เพื่อการดูแลสุขภาพที่ดีและการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เราควรตระหนักถึงความสำคัญของการลดเสียงรบกวนในสถานที่ที่เราอาศัยหรือทำงาน ในกระบวนการแก้ไขปัญหเสียงรบกวน เราสามารถใช้เทคโนโลยีแผ่นซับเสียงเพื่อลดระดับเสียงและความรุนแรงของเสียงที่เกิดขึ้น แผ่นซับเสียงถูกออกแบบมาเพื่อดูดซับและลดการกระทบทางเสียง ซึ่งช่วยให้สภาพแวดล้อมภายในพื้นที่มีความสงบสุขและเงียบสงบ และป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพของเรา (Herrera & Barona, 2022) นอกจากนี้ เสียงรบกวนยังสามารถกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อม พืชผักสวนครัว และสัตว์เลี้ยง ในบริเวณใกล้เคียงได้ ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ควรให้ความสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตร (Depczynski et al., 2005)

แผ่นซับเสียง ถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการลดระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงานหรือที่อาศัยอยู่ และช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบและเป็นส่วนตัว เพื่อให้เราสามารถพักผ่อนและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Mahawan et al., 2019; Zaw et al., 2020) แผ่นซับเสียงโดยทั่วไปผลิตขึ้นมาจากเส้นใยต่าง ๆ เช่น ใยแก้ว ใยหิน ฟองน้ำ หรือโฟม อาจหุ้มผ้าหรือปิดผิวด้วยวิธีการอื่น ๆ ใช้สำหรับดูดซับเสียง (Sound absorption) คือ ดูดซับเสียงเมื่อเสียงมาตกกระทบจะดูดซับเสียงนั้น ไม่ให้สะท้อนกลับ ติดตั้งที่ผนังหรือฝ้าเพดาน เพื่อซับเสียงภายในห้อง ป้องกันเสียงก้อง สะท้อน Echo (SPK Sound Systems, 2020)

การพัฒนาทางด้านการเกษตรไม่เพียงแต่เน้นไปที่การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์เท่านั้น แต่ยังเน้นไปยังการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการการผลิตที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้อีกด้วย หนึ่งในเทคโนโลยีที่กำลังติดตามและพัฒนาอย่างต่อเนื่องคือแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในกระบวนการเกษตร โดยเฉพาะในอาชีพที่ต้องมีการใช้เครื่องจักรหนัก หรือกระบวนการการทำงานที่อาจมีเสียงรบกวนต่อสิ่งแวดล้อมและ

\*Corresponding author

E-mail address: keyoon.du@ksu.ac.th, k\_duanguppama@hotmail.com (K.Duanguppama)

Online print: 20 October 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2023.25>

ผู้ให้บริการ แผ่นซับเสียงนี้ถูกสร้างขึ้นจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ที่มีคุณสมบัติพิเศษในการดูดซับและป้องกันเสียง ซึ่งช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากเสียงรบกวน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ลดการกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้ การใช้แผ่นซับเสียงยังสามารถลดการรบกวนที่อาจกระทบต่อสัตว์และพืชในการเพาะเลี้ยงได้ เช่น ปศุสัตว์ และพืชผักสวนครัว (Doddamani et al., 2022; Amares et al., 2017)

Sasikumar et al. (2020) ได้ทำการสร้างแผ่นซับเสียงจากเปลือกโลเบีย ใบอ้อย เปลือกอูราตาล ใบมะพร้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นของเสียจากการเกษตรทั้งหมดและของเสียเหล่านี้ถูกเผาในไร่นา ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้พยายามหาทางเลือกในการใช้เศษเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นแผ่นดูดซับเสียง เพื่อหลีกเลี่ยงการเผาไหม้และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น Naphtali et al. (2022) ได้ทำการสร้างและทดสอบแผ่นซับเสียงจาก ข้าว อ้อย ถั่วลิสง ปาล์มน้ำมัน และข้าวโพด โดยมีแป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ผลิตด้วยวิธีอัดขึ้นรูป พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง ( $\alpha$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.72 – 0.86 ความหนาที่เพิ่มขึ้นของแผ่นซับเสียง ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงลดลง ซึ่งแสดงว่าความหนาเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดเสียงที่ต้องการ แต่สำหรับในประเทศไทยนั้น วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจากพืชเศรษฐกิจหลัก ๆ นั้น ถูกนำไปใช้ในการเป็นพลังงานทดแทนในรูปแบบชีวมวลเป็นส่วนใหญ่ และจากงานวิจัยที่อ้างอิงถึง จะเห็นได้ว่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีลักษณะเป็นส่วนเปลือกนั้น มีคุณสมบัติที่จะสามารถนำมาสร้างเป็นแผ่นซับเสียงได้ จึงเล็งเห็นเปลือกของเมล็ดทานตะวัน ที่ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญและมีการบริโภคอย่างแพร่หลาย รวมถึงมีประโยชน์ในด้านของอุตสาหกรรมน้ำมันหล่อลื่น และสีทาบ้าน เป็นต้น

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกเมล็ดทานตะวันด้วยการแปรรูปเป็นแผ่นซับเสียง 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) แบบเปลือกเมล็ดทานตะวัน 2) แบบผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ทำการทดสอบความสามารถในการซับเสียงด้วยอุปกรณ์ทดสอบขนาดท่อ 6 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดต้นกำเนิดเสียง ซึ่งมีแหล่งกำเนิดเสียงที่สามารถปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 100-2,000 เฮิร์ตซ์ และชุดรับเสียง ซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดความเข้มเสียงยี่ห้อ Mastech รุ่น MS6708 มาตรฐาน IEC651 อยู่ภายในท่อทดสอบทั้งสองชุด ทดสอบโดยใช้แผ่นซับเสียงกั้นกลางระหว่างทั้ง 2 ท่อ ค่าชี้วัดผลการทดสอบ คือ ระดับของเสียงแต่ละความถี่ (Decibels, dB) และค่าความสามารถในการซับเสียง ( $\alpha$ ) เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดของวัสดุเกษตร และเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการดำเนินการลดขยะให้เหลือศูนย์ (Zero Waste)

## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### การสร้างแผ่นซับเสียง

เริ่มจากการจัดหาเปลือกเมล็ดทานตะวัน นำมาตากแดดเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ เพื่อลดความชื้นของวัสดุ หลังจากนั้นทำการทำความสะอาดด้วยการร่อนเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ เปลือกกลุ่มแรก คัดแยกมาเพื่อเตรียมผสมกับตัวประสาน เปลือก

กลุ่มที่สอง ทำการบดให้อนุภาคของวัสดุแตกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ด้วยวิธีการทางกล และร่อนด้วยตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรเพื่อคัดกรองอนุภาคละเอียดออกจากอนุภาคขนาดใหญ่ หลังจากนั้น เปลือกทั้ง 2 กลุ่ม จะทำการผสมวัสดุกับเข้ากับตัวประสาน โดยใช้เรซินเป็นตัวประสาน ในอัตราส่วน เปลือกหรือผงต่อเรซินเท่ากับ 3:1 แล้วคนให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนจัดลงแม่พิมพ์ขนาด 20\*20\*1 เซนติเมตร แล้วทำให้แห้งอีกครั้งด้วยวิธีการตากแดด แล้วอบด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เพื่อให้แผ่นซับเสียงที่ได้คงรูปได้อย่างดี มีความแข็งแรง และไม่มีกลิ่น (Putra et al., 2013) โดยแผ่นซับเสียงที่ได้ แสดงใน Figure 1



Figure 1 Sound absorbing pad from sunflower seed shell form.

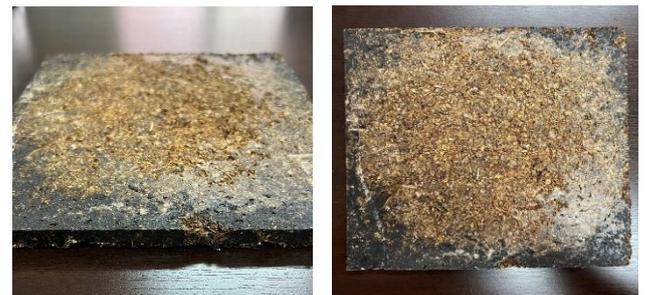


Figure 2 Sound absorbing pad from sunflower seed shell powder form.

### การทดสอบแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

คุณสมบัติของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในการลดเสียง จะทำการทดสอบด้วยการประดิษฐ์ชุดท่อส่งสัญญาณออกคูสติกวัดระดับเสียง โดยมีท่อขนาด 6 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 2 ชุด บุผนังท่อด้วยวัสดุผ้าซับเสียง ปิดปากท่อหนึ่งฝั่ง โดยให้อีกฝั่งประกบเข้ากับอีกชุด โดยชุดแรก จะเป็นชุดที่บรรจุแหล่งกำเนิดเสียง ชุดที่สอง จะเป็นชุดวัดความเข้มเสียงยี่ห้อ Mastech รุ่น MS6708 มาตรฐาน IEC651 ในการทดสอบ จะทำการทดสอบการวัดเสียง โดยให้แหล่งกำเนิดเสียงปล่อยเสียงที่คลื่นความถี่แตกต่างกันตั้งแต่ 100-2,000 เฮิร์ตซ์ ในทุกคลื่นความถี่จะทำการบันทึกค่าความเข้มเสียงทั้งก่อนและหลังนำแผ่นซับเสียงมาขึ้น ทำการอ่านค่าเฉลี่ยใน 1 นาที สำหรับการทดสอบแต่ละความถี่ และเว้นทุก 5 นาที สำหรับการอ่านแต่ละครั้ง ตามมาตรฐาน ASTM Standard E1050-12 ซึ่งเป็นวิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับความต้านทานและการดูดซับเสียงของวัสดุเสียงโดยใช้ท่อ ไมโครโฟน 2 ตัว และระบบวิเคราะห์ความถี่แบบดิจิทัล (Naphtali et al., 2022) โดยมีลักษณะการติดตั้งแผ่นทดสอบ ดังแสดงใน Figure 3

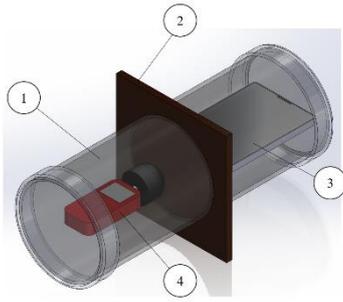


Figure 3 A set-up of sound-absorbing pad test; (1) 6-inch tube with closes, (2) Absorbing pad, (3) Sound source and (4) Sound meter.

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง

ค่าสัมประสิทธิ์ การดูดซับเสียงที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการลดทอนเสียงของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ออกแบบ คือ อัตราส่วนของพลังงานที่ดูดกลืนต่อพลังงานที่ตกกระทบแทนด้วย  $\alpha$  (Cao et al., 2018; Sujon et al., 2021) การดูดซับเสียงและค่าสัมประสิทธิ์ของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร สามารถคำนวณโดยใช้สมการที่ 1-4 (Bai et al., 2015)

$$\alpha = \frac{E_a}{E_I} \tag{1}$$

$$\alpha = 1 - \frac{E_r}{E_I} \tag{2}$$

$$\alpha = 1 - |R|^2 \tag{3}$$

$$\alpha = \frac{I_{Abs}}{I_{Inc}} \tag{4}$$

- เมื่อ  $\alpha$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง  
 $E_a$  คือ ค่าดูดซับพลังงานคลื่น  
 $E_I$  คือ ค่าพลังงานคลื่นตกกระทบ  
 $E_r$  คือ ค่าพลังงานคลื่นสะท้อน  
 $R$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนของเสียง  
 $I_{Abs}$  คือ ค่าดูดซับความเข้มของเสียง ( $W/m^2$ )  
 $I_{Inc}$  คือ ค่าความเข้มของเสียงที่ตกกระทบ ( $W/m^2$ )

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการทดสอบแผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวัน และผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ได้ผลการทดสอบระดับเสียงที่วัดได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ระดับเสียงภายในชุดทดสอบ ระดับเสียงเมื่อมีแผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวัน และ ระดับเสียงเมื่อมีแผ่นซับเสียงจากผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ดังแสดงใน Figure 4

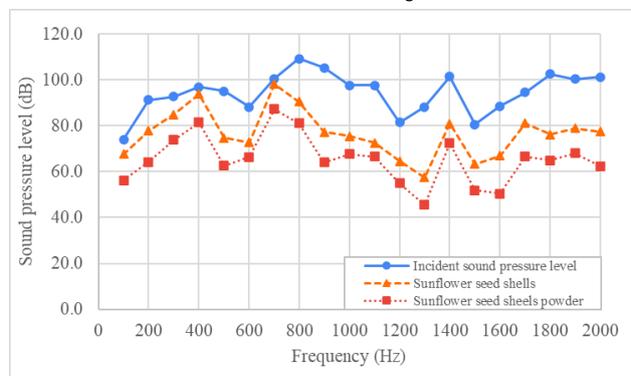


Figure 4 Sound absorbing test results.

จากการทดสอบพบว่า ระดับเสียงภายในชุดทดสอบเมื่อไม่มีการติดตั้งแผ่นซับเสียง จะมีค่าเฉลี่ยของระดับเสียงที่ 94.4±8.7 dB เมื่อพิจารณาในส่วนของแผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวัน จะมี

ค่าเฉลี่ยของระดับเสียงที่ 76.7±9.9 dB และเมื่อพิจารณาในส่วนของแผ่นซับเสียงจากผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน จะมีค่าเฉลี่ยของระดับเสียงที่ 65.4 ±10.4 dB โดยจะมีพฤติกรรมของเสียงในแต่ละระดับความถี่ดังแสดงใน Figure 4 ซึ่งจะเห็นว่าอนุภาคของวัสดุที่นำมาผลิตเป็นแผ่นซับเสียงนั้น ส่งผลต่อความสามารถในการลดระดับเสียงที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งหากเปรียบเทียบระดับความดังเสียง มีการนิยามระดับเสียงที่ 90 dB คือ ระดับดังมาก (90-100 dB) เช่น เสียงเครื่องตัดหญ้า เสียงโรงงาน แต่เมื่อมีการใช้แผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวัน จะสามารถลดระดับเสียงจากดังมากเป็นระดับดัง (70-80 dB) เช่น เสียงเครื่องดูดฝุ่น เสียงนกหวีด ซึ่งเป็นระดับเสียงที่ไม่ควรฟังตั้งแต่ 85 dB ขึ้นไปเป็นเวลานาน ๆ เพราะอาจสูญเสียการได้ยิน (The Zero Publishing, 2018) แต่สำหรับการใช้แผ่นซับเสียงจากผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน จะสามารถลดระดับเสียงที่เกิดขึ้นเป็นระดับปานกลาง ค่อนไปทางดัง ซึ่งถือว่าสามารถช่วยในการป้องกันอันตรายจากความดังของเสียงได้ เมื่อพิจารณาในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงสามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง ได้ดังแสดงใน Table 1

Table 1 Sound absorption coefficient ( $\alpha$ ) of the sound absorbing pad from sunflower seed shells and powder.

Materials	Sound pressure level (dB)	Sound absorption coefficient ( $\alpha$ )
Sunflower seed shells	76.7±9.9	0.81
Sunflower seed shells powder	65.4 ±10.4	0.69

จาก Table 1 จะเห็นได้ว่า เมื่อทำการคำนวณระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงกับระดับเสียงที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งแผ่นซับเสียงทั้ง 2 รูปแบบ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง ของแผ่นซับเสียงจากเปลือกเมล็ดทานตะวันอยู่ที่ 0.81 และของแผ่นซับเสียงจากผงเปลือกเมล็ดทานตะวันอยู่ที่ 0.69 โดยสรุป การทดสอบดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอนุภาคของส่วนผสมที่นำมาทำเป็นแผ่นซับเสียง จะส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง โดยอนุภาคที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะเป็นวัสดุประเภทเดียวกัน ก็ส่งผลให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงที่ต่างกันไป ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Naphtali et al. (2022) ที่ได้ทำการทดสอบแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง อยู่ที่ 0.72-0.86 ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่น

สรุปผลการวิจัย

การทดลองสร้างแผ่นซับเสียงจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร อันได้แก่ เปลือกเมล็ดทานตะวัน โดยการศึกษาความแตกต่างของการทำแผ่นซับเสียง ด้วยรูปแบบการใช้เปลือกเมล็ดทานตะวันและผงเปลือกเมล็ดทานตะวัน ซึ่งถือเป็นแผ่นซับเสียงราคาถูกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สร้างขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกในการจัดการวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นศูนย์ พบว่า แผ่นซับเสียงที่สร้างขึ้น สามารถลดทอนเสียงที่เกิดขึ้น ให้ระดับความดังของเสียงลดลงด้วยค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงเท่ากับ 0.69-0.81 ซึ่งจะเห็นได้ว่า วัสดุที่จะนำมาสร้างเป็นแผ่นซับเสียงนั้น ควรจะมีการแปรรูปในทางกลเพื่อให้ได้อนุภาคที่มีขนาดเล็กก่อนการผสม เพื่อประสิทธิภาพในการลดทอนเสียงที่ดีกว่า ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อนำมาใช้กับชีวิตประจำวันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและอาคาร เช่น การ

ใช้เป็นวัสดุซับเสียงในอาคาร ห้องประชุม ห้องบันได หรือสถานที่ที่ต้องการลดเสียงรบกวน เช่น ที่จอดรถ โรงงาน โรงแรม เป็นต้น

#### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ที่สนับสนุนทุนวิจัยรหัสข้อเสนอโครงการ 59845 สัญญาเลขที่ 005/2562 รหัสข้อเสนอโครงการ 14912 สัญญาเลขที่ กท 012/2563 และรหัสข้อเสนอโครงการ 4285363 สัญญาเลขที่ FRB038/2566

#### Reference

- Amares, S., Sujatmika, E., Hong, T., Durairaj, R., & Hamid, H. S. H. B. (2017). A review: characteristics of noise absorption material. *Journal of Physics: Conference Series*, 908, 12005. doi: 10.1088/1742-6596/908/1/012005
- Bai, M. R., Lo, Y. Y., & Chen, Y. S. (2015). Impedance measurement techniques for one-port and two-port networks. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(4), 2279–2290. doi: 10.1121/1.4931440
- Cao, L., Fu, Q., Si, Y., Ding, B., & Yu, J. (2018). Porous materials for sound absorption. *Composites Communications*, 10, 25–35. doi: 10.1016/j.coco.2018.05.001
- Depczynski, J., Franklin, R. C., Challinor, K., Williams, W., & Fragar, L. J. (2005). Farm noise emissions during common agricultural activities. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 11(3), 325–334. doi: 10.13031/2013.18575
- Doddamani, S., Shrivastava, B., & Kumar, N. (2022). A comprehensive review on noise reducing materials for habitable spaces. *Applied Science and Engineering Progress*, 15(Spec. 2), 5726. doi: 10.14416/j.asep.2022.02.003
- Herrera, C., & Barona, P. C. (2022). Impact of perceptions of air pollution and noise on subjective well-being and health. *Earth*, 3(3), 825–838. doi: 10.3390/earth3030047
- Mahawan, K., Chanthorn, W., & Srivieng, P. (2019). Evaluation of noise levels and noise-induced hearing loss among Lumber mill workers: a case study at Nakrua sub-district, Maetha district, Lampang Province. *Thammasat Medical Journal*, 19(Suppl.-), S64–S76. (in Thai)
- Naphtali, F. A., Azodo, A. P., Akpan, J. J., & Onyekwere, O. S. (2022). An analysis of acoustical absorption characteristics of agro-waste materials. *Journal of Investigations on Engineering & Technology*, 5(2), 104–114.
- Putra, A., Abdullah, Y., Efendy, H., Farid, W. M., Ayob, M. R., & Py, M. S. (2013). Utilizing sugarcane wasted fibers as a sustainable acoustic absorber. *Procedia Engineering*, 53, 632–638. doi: 10.1016/j.proeng.2013.02.081
- Sasikumar, K. S. K., Saravanan, N., Sambathkumar, M., & Guekndran, R. (2020). Acoustic characterization of farm residues for sound absorption applications. *Materials Today: Proceedings*, 33(5), 2917–2922. doi: 10.1016/j.matpr.2020.02.884
- SPK Sound Systems. (2020). *What is sound absorbing material?* Accessed June 6, 2023. Retrieved from <https://www.soundddd.shop/sound-absorbition/> (In Thai)
- Sujon, M. A. S., Islam, A., & Nadimpalli, V. K. (2021). Damping and sound absorption properties of polymer matrix composites: a review. *Polymer Testing*, 104, 107388. doi: 10.1016/j.polymertesting.2021.107388
- The Zero Publishing. (2018). *Know the volume of the sound. How loud can a person get?* Accessed July 16, 2023. Retrieved from <https://www.mangozero.com/sounds-decibel-and-dangers/> (In Thai)
- Zaw, A. K., Myat, A. M., Thandar, M., Htun, Y. M., Aung, T. H., Tun, K. M., & Han, Z. M. (2020). Assessment of noise exposure and hearing loss among workers in textile mill (Thamine), Myanmar: a cross-sectional study. *Safety and Health at Work*, 11(2), 199–206. doi: 10.1016/j.shaw.2020.04.002

---

**Research article**

---

## Sound-absorbing pad from sunflower seed shells

Tin Boonmee<sup>1</sup> Punnawat Winotaka<sup>1</sup> Jirawat Jirawutiwongchai<sup>1</sup> Nithet Srimueang<sup>1</sup>  
and Keyoon Duanguppama<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> *Suankularb Wittayalai School, Phra Nakhon, Bangkok, 10200*

<sup>2</sup> *Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Kalasin University, Mueang, Kalasin 46000*

---

**ARTICLE INFO**

---

**Article history**

Received: 19 July 2023

Revised: 16 August 2023

Accepted: 21 August 2023

Online published: 20 October 2023

**Keyword**

*Sound-absorbing sheet*

*Agricultural waste*

*Sunflower seed shells*

---

**ABSTRACT**

---

The study aims to develop and assess sound-absorbing panels derived from agricultural waste. Agricultural residue, specifically sunflower seed shells, underwent processing to produce two distinct varieties of sound-absorbing panels: 1) sunflower seed shell panels and 2) sunflower seed shell powder panels. The sound absorption capabilities were evaluated using a set of calibrated sound sources as the testing apparatus. The sound sources were adjustable across frequencies ranging from 100 to 2,000 hertz. For testing, a Mastech MS6708 model, which adheres to the IEC651 standard for sound intensity measurement, served as the sound receptor. The experimental procedure involved interposing a sound-absorbing panel between two pipes. The test outcomes provided measurements of sound levels at various frequencies (in decibels, dB) and the sound absorption potential ( $\alpha$ ). The outcomes revealed that within the testing environment, the average sound level, without the incorporation of sound-absorbing panels, registered at  $94.4 \pm 8.7$  decibels (dB). Conversely, when sound-absorbing panels were introduced, the average sound levels diminished to  $76.7 \pm 9.9$  dB and  $65.4 \pm 10.4$  dB for panels composed of sunflower seed shells and sunflower seed shell powder, respectively. Notably, these panels demonstrated substantial sound attenuation capabilities, leading to diminished noise levels, with sound absorption coefficients ( $\alpha$ ) ranging from 0.69 to 0.81. In summary, this research presents an innovative method of optimizing the usage of agricultural waste by transforming it into effective sound-absorbing panels, thereby offering a sustainable solution for noise reduction.

---

\*Corresponding author

E-mail address: keyoon.du@ksu.ac.th, k\_duanguppama@hotmail.com (K.Duanguppama)

Online print: 20 October 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2023.25>