

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพประกอบ	(12)
บทที่	

1. บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ขอบเขตการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
คำสำคัญ	3

2. ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เสียงและคุณสมบัติของเสียง	4
นิยามและความหมาย	4
คลื่นเสียง	4
ความเร็วของเสียง	6
ความถี่ของเสียง	8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความเข้ม และ กำลังเสียง	8
แรงแต้นเสียง	10
วงจรถ่วงน้ำหนัก	10
ดัชนีที่ใช้ในการวัดเสียง	9
ผลกระทบจากมลพิษทางเสียง	10
ธรรมชาติของคลื่นเสียง	11
การสะท้อนของคลื่นเสียง	11
การเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง	13
การหักเหของเสียง	14
การดูดกลืนและการส่งผ่านของคลื่นเสียง	15
วิธีการลดระดับเสียง	16
การคำนวณหาค่าการลดความดังของเสียง	18
ต้นไม้ที่นิยมปลูกริมเส้นทางการจราจร	21
การลดเสียงของต้นไม้	31
การประมาณพื้นที่ผิวใบ	31
 3. วิธีการศึกษา	
พื้นที่ศึกษา	35
วิธีการศึกษา	35
การหาความหนาแน่นของใบไม้	35
การเก็บและรวบรวมข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. ผลของการวิจัย

ความหนาแน่นใบ	39
การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่และความหนาแน่นใบของต้นไม้แต่ละชนิด	60
การลดลงของระดับเสียงเปรียบเทียบ	100

5. สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา	102
ข้อเสนอแนะ	103

ภาคผนวก

ก. การตั้งเครื่องมือวัดระดับเสียง โดยใช้เครื่อง 01dB	105
ข . การเปรียบเทียบไมโครโฟน	112

บรรณานุกรม	113
------------	-----

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ความหนาแน่นใบสน	39
4.2 ความหนาแน่นใบตีนเป็ด	42
4.3 ความหนาแน่นใบประดู่บ้าน	44
4.4 ความหนาแน่นใบขี้เหล็ก	46
4.5 ความหนาแน่นใบทรงบาดาล	48
4.6 ความหนาแน่นใบคูณ	50
4.7 ความหนาแน่นใบเหลืองปรีดียาธร	52
4.8 ความหนาแน่นใบมะขาม	54
4.9 ความหนาแน่นใบโศกอินเดีย	56
4.10 ความหนาแน่นใบกระถินเทพา	58
4.11 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นใบของต้นสน	60
4.12 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	63
4.13 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	63
4.14 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นใบของต้นตีนเป็ด	64
4.15 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	67
4.16 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	67
4.17 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นใบของต้นประดู่บ้าน	68
4.18 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	71
4.19 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ก้น	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นไบของต้นซี่เหล็ก	72
4.21 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	75
4.22 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	75
4.23 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นไบของต้นทรงบาตาล	76
4.24 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	79
4.25 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	79
4.26 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นไบของต้นคูณ	80
4.27 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	83
4.28 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	83
4.29 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นไบของต้นเหลืองปริติยาร	84
4.30 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	87
4.31 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	87
4.32 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นไบของต้นมะขาม	88
4.33 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้กั้น	91

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.34 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของ ต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้	91
4.35 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นใบของโคกอินเดีย	92
4.36 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของ ต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้	95
4.37 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของ ต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้	95
4.38 การลดลงของระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ และความหนาแน่นใบของกระถินเทพา	96
4.39 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนที่มีเรือนยอดของ ต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้	99
4.40 การทดสอบความแตกต่างการลดลงของระดับเสียงในส่วนใต้เรือนยอดของ ต้นไม้ กับ ไม่มีเรือนยอดของต้นไม้	99
4.41 เปรียบเทียบการลดลงของเสียงจากต้นไม้แต่ละชนิด	100

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงในท่อ	5
2.2 Plane Sound Wave	6
2.3 Spherical Sound Wave	6
2.4 คลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดเล็กๆถูกสะท้อนโดยพื้นผิวที่มีการสะท้อนกลับหมด	11
2.5 ตัวอย่างของการสะท้อนเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเล็กๆ	12
2.6 Diffraction ของคลื่นเสียงผ่านรูเปิด	13
2.7 Diffraction ของคลื่นเสียงผ่านสิ่งกีดขวาง	14
2.8 การเกิด Refraction ของคลื่นเสียง	15
2.9 ลักษณะการกั้นเสียงของตัวกลาง	16
2.10 ประตูบ้าน	21
2.11 ตีนเป็ด	22
2.12 มะขาม	23
2.13 ขี้เหล็ก	24
2.14 ทรงบาดาล	25
2.15 คุณ	26
2.16 เหลืองปรีดียาธร	27
2.17 อโศกอินเดีย	28
2.18 สน	29
2.19 กระถินเทพา	30
2.20 รูปร่างลักษณะของใบไม้สนสองใบและสนสามใบอย่างคร่าว ๆ แสดงมิติต่าง ๆ ที่ใช้ในการหาพื้นที่ผิวใบ	33
3.1 แผนผังการประกอบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัด	36
3.2 แผนผังแสดงจุดตรวจวัดระดับเสียง	38
4.1 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของใบต้นสน	62
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นใบสน	62
4.3 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของใบต้นตีนเป็ด	66

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินเปิด	66
4.5 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินประตูบ้าน	70
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินประตูบ้าน	70
4.7 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินซี่เหล็ก	74
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินซี่เหล็ก	74
4.9 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินทรงบาตาล	78
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินทรงบาตาล	78
4.11 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินคูน	82
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินคูน	82
4.13 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินเหลืองปริดียาร	86
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินเหลืองปริดียาร	86
4.15 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินมะขาม	90
4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินมะขาม	90
4.17 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินอโศกอินเดีย	94
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินอโศกอินเดีย	94
4.19 การลดลงของระดับเสียงในแต่ละความถี่ของไบนินกระถินเทพา	98
4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของระดับเสียงกับความหนาแน่นไบนินกระถินเทพา	98
5.1 การจัดเรียงตัวของต้นไม้ให้มีประสิทธิภาพในการลดระดับเสียง	105

