

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

ก

บทคัดย่อ

ข

Abstract

ค

สารบัญ

ง

สารบัญตาราง

จ

สารบัญภาพ

ฉ

สารบัญภาพภาคผนวก

ช

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

ฎ

บทที่ 1 บทนำ

1

บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

32

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล

40

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

58

บรรณานุกรม

61

ภาคผนวก

65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	แสดงตัวอย่างของสีกลุ่มแอนโทไซยานิน
ตารางที่ 2	แสดงค่าการดูดกลืนแสงในช่วงสีต่างๆ
ตารางที่ 3	ข้อแตกต่างของการดูดซับทางกายภาพและทางเคมี
ตารางที่ 4	สีที่สกัดจากพืชได้จากตัวทำละลายชนิดต่างๆ
ตารางที่ 5	ค่าความยาวคลื่นที่สีดูดกลืนแสงสูงสุด (นาโนเมตร)
ตารางที่ 6	สีที่สกัดจากเปลือกประดู่บนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 7	สีที่สกัดจากใบและก้านส้มป่อยบนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 8	สีที่สกัดจากเมล็ดคำแสดบนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 9	ร้อยละของผลได้ของผงสีที่เตรียมจากเปลือกประดู่
ตารางที่ 10	ร้อยละของผลได้ของผงสีที่เตรียมจากใบและก้านส้มป่อย
ตารางที่ 11	ร้อยละของผลได้ของผงสีที่เตรียมจากเมล็ดคำแสด
ตารางที่ 12	ปริมาณสีผงบริสุทธิ์จากพืชต่างๆ
ตารางที่ 13	ค่าความยาวคลื่นที่สีดูดกลืนแสงสูงสุด (นาโนเมตร) หลังจากการทำให้บริสุทธิ์
ตารางที่ 14	ค่าร้อยละของการดูดซึมของสีจากเปลือกประดู่ที่เตรียมบนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 15	ค่าร้อยละของการดูดซึมของสีจากใบและก้านส้มป่อยที่เตรียมบนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 16	ค่าร้อยละของการดูดซึมของสีจากเมล็ดคำแสดที่เตรียมบนสารดูดซับชนิดต่างๆ
ตารางที่ 17	ร้อยละของการลดลงของความเข้มของสีเฉลี่ยต่อเดือน
ตารางที่ 18	ข้อมูลกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม
ตารางที่ 19	สรุปผลการประเมินความรู้ทั่วไป
ตารางที่ 20	สรุปผลการประเมินผลจากการทดลอง
ตารางที่ 21	ผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการในภาพรวม

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ใบประดู่ป่า	11
2	ดอกประดู่ป่า	12
3	ผลของประดู่ป่า	12
4	ต้นคำแสด	14
5	ดอกคำแสด	14
6	ผลคำแสด	15
7	เมล็ดคำแสด	15
8	ต้นส้มป่อย	16
9	ฝักต้นส้มป่อย	17
10	โครงสร้างของแอนโทไซยานิน	18
11	สเปกตรัมค่าการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิน	19
12	โครงสร้างของ เบตาแคโรทีน และ แอลฟาแคโรทีน	19
13	สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของแคโรทีนอยด์	20
14	แสดงโครงสร้างของคลอโรฟิลล์ เอ และ คลอโรฟิลล์ บี	20
15	สเปกตรัมค่าการดูดกลืนแสงของคลอโรฟิลล์	21
16	โครงสร้างของแซนโทฟิลล์	21
17	สเปกตรัมรวมของการดูดกลืนแสงของคลอโรฟิลล์ เอ และ บี และแคโรทีนอยด์	22
18	โครงสร้างของแคลเซียมคาร์บอเนต	27
19	โครงสร้างของซิลิกาเจล	28
20	ลักษณะของดินเบนทอนไนต์	29
21	ก. เปลือกต้นประดู่ป่า ข. ใบและก้านต้นส้มป่อย ค. เมล็ดคำแสด	33

22	นำพืชใส่ในบีกเกอร์	33
23	พืชแต่ละชนิดแช่ในตัวทำละลาย	34
24	การผสมน้ำสีกับสารดูดซับ	35
25	การเตรียมด้ายฝ้ายก่อนย้อม	36
26	การย้อมสีบนด้ายฝ้าย	36
27	ก. สีผงจากเปลือกประดู่	45
	ข. สีผงจากใบและก้านส้มป่อย	
	ค. สีผงจากเมล็ดคำแสด	
28	การจัดเตรียมสถานที่จัดอบรม	51
29	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมทำแบบประเมินผลก่อนเข้ารับการอบรม	51
30	วิทยากรบรรยายความรู้ในการอบรมและสาธิตวิธีการทำ	52
31	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรม กำลังปฏิบัติการจริง	52
32	ส่วนหนึ่งของผลงานผงสีจากผู้เข้ารับการอบรม	52

สารบัญภาพภาคผนวก

	หน้า
ภาพภาคผนวก 1 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเปลือกประดู่ที่ดูดซับบนสารดูดซับ	66
ภาพภาคผนวก 2 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเมล็ดคําแสดงสกัดด้วย	66
สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	
ภาพภาคผนวก 3 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเมล็ดคําแสดงสกัดด้วยสารละลายกรดอะซิติก	67
ภาพภาคผนวก 4 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเมล็ดคําแสดงสกัดด้วยสุราขาว	67
ภาพภาคผนวก 5 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเมล็ดคําแสดงสกัดด้วยเอทานอล	68
ภาพภาคผนวก 6 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากเมล็ดคําแสดงสกัดด้วยน้ำต้ม	68
ภาพภาคผนวก 7 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสีจากใบและก้านส้มป่อยที่	69
ทำให้บริสุทธิ์บนสารดูดซับ	
ภาพภาคผนวก 8 ก. เปลือกประดู่แช่ในสารละลายเพื่อสกัดน้ำสี	70
ข. เปลือกประดู่ต้มกับน้ำเพื่อสกัดสี	
ภาพภาคผนวก 9 ตัวอย่างน้ำสีที่สกัดจากเปลือกประดู่ป่า	70
ภาพภาคผนวก 10 น้ำสีจากเปลือกประดู่ระเหยเข้มข้น เตรียมผสมสารดูดซับ	70
ภาพภาคผนวก 11 ก. สีผงจากเปลือกประดู่ดูดซับบนซิลิกาเจล	71
ข. สีผงบริสุทธิ์ภายหลังแยกจากสารดูดซับ	
ภาพภาคผนวก 12 ตัวอย่างผลการย้อมสีบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการซักน้ำ 3 ครั้ง	71
ภาพภาคผนวก 13 ตัวอย่างผลการย้อมสีบนผ้าฝ้าย	71
ภาพภาคผนวก 14 ใบและก้านส้มป่อยแช่ในสารละลายเพื่อสกัดน้ำสี	72

ภาพภาคผนวก 15	ตัวอย่างน้ำสีจากใบและก้านส้มป่อยแยกด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	72
ภาพภาคผนวก 16	ตัวอย่างน้ำสีจากใบและก้านส้มป่อยแยกด้วยสุราขาว	72
ภาพภาคผนวก 17	สารละลายสีเข้มข้นจากส้มป่อย เตรียมผสมสารดูดซับ	72
ภาพภาคผนวก 18	สีผงของใบและก้านส้มป่อยบนตัวดูดซับ	73
ภาพภาคผนวก 19	น้ำสีจากส้มป่อยที่สกัดด้วยกรดอะซิติกเมื่อชะออกจากสารดูดซับ	73
ภาพภาคผนวก 20	การย้อมสีของส้มป่อยด้วยด้ายฝ้าย	73
ภาพภาคผนวก 21	ตัวอย่างการย้อมสีบนด้ายฝ้ายที่ผ่านการซักล้าง 3 ครั้ง	74
ภาพภาคผนวก 22	เมล็ดคำแสด แห้ตัวทำละลายเพื่อสกัดสี	74
ภาพภาคผนวก 23	ตัวอย่างน้ำสีที่แยกจากเมล็ดคำแสดด้วยการต้มกับน้ำ	74
	สารละลาย ก. ข. และ ค.	
ภาพภาคผนวก 24	การผสมน้ำสีจากเมล็ดคำแสด กับสารดูดซับ	75
ภาพภาคผนวก 25	ตัวอย่างสีจากเมล็ดคำแสดที่เคลือบบนสารดูดซับชนิดต่างๆ	75
ภาพภาคผนวก 26	การเตรียมน้ำสีจากเมล็ดคำแสดเพื่อย้อมด้ายฝ้าย	75
ภาพภาคผนวก 27	การย้อมสีจากเมล็ดคำแสดที่สกัดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	76
ภาพภาคผนวก 28	เปรียบเทียบด้ายฝ้ายก่อนย้อมสีและหลังย้อมสีจากเมล็ดคำแสด	76
ภาพภาคผนวก 29	เปรียบเทียบด้ายไหมก่อนย้อมสีและหลังย้อมสีจากเมล็ดคำแสด	76
ภาพภาคผนวก 30	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมทำแบบประเมินผล	77
ภาพภาคผนวก 31	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมกำลังฟังบรรยาย	77
ภาพภาคผนวก 32	ผู้วิจัยทำหน้าที่วิทยากรบรรยายให้ความรู้	77

ภาพภาคผนวก 33	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมกำลังแบ่งกลุ่มและจัดเตรียมอุปกรณ์	78
	ภายหลังการฟังบรรยาย	
ภาพภาคผนวก 34	กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมกำลังเตรียมสีผง	78
ภาพภาคผนวก 35	วิทยากรมอบใบประกาศนียบัตรและถ่ายภาพร่วมกับกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม	79

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

A	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายที่ความยาวคลื่นใดๆ
A_0	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายที่ความยาวคลื่นใดๆ ที่จุดเริ่มต้น
A_{max}	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสูงสุดที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม
%E	หมายถึง	ค่าร้อยละการดูดซึมสีบนเส้นใย
A ^{น้ำ} ชักนำ 1	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสูงสุดที่ได้จากการชักเส้นใยฝ้ายย้อมสีในน้ำครั้งที่ 1
A ^{น้ำ} ชักนำ 2	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสูงสุดที่ได้จากการชักเส้นใยฝ้ายย้อมสีในน้ำครั้งที่ 2
A ^{น้ำ} ชักนำ 3	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสูงสุดที่ได้จากการชักเส้นใยฝ้ายย้อมสีในน้ำครั้งที่ 3
% การลดลงของค่าความเข้มสี	หมายถึง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงความเข้มของสี
Abs ₀	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีของสารตัวอย่างเมื่อเริ่มต้น
Abs ₁	หมายถึง	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสี เมื่อสิ้นสุดการย้อม
สารละลาย ก.	คือ	สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1%
สารละลาย ข.	คือ	สารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 5%
สารละลาย ค.	คือ	เอทานอล