สารบัญ

หน้า

สารบัญ....(1)
สารบัญตาราง....(3)
สารบัญภาพ....(7)
คำนำ....1
วัตถุประสงค์....2
ขอบเขตของการวิจัย....2
สมมติฐานของการวิจัย....3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ....8
การตรวจเอกสาร....9
มังคุด....9
โครงสร้างและสมบัติของใยไหม....12
สีธรรมชาติและการย้อม....14
การทำแห้ง....21
บรรจุภัณฑ์....27
ระบบการวัดสี....34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....41
อุปกรณ์และวิธีการ....44
วัสดุ....44
อุปกรณ์....44
วิธีการ….....45
ผลและวิจารณ์....51
ผลต่อค่าความมืด-ความสว่างของสี (L*)....51
ผลต่อค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*)....59
ผลต่อค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*)....65
ผลต่อค่าความบริสุทธิ์-ความสดใสของสี (C*)....74
ผลต่อค่าตำแหน่งสี (h*)....82
ผลต่อค่าความเข้มของสี (K/S)....90

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลต่อค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*)……...94
สรุปและข้อเสนอแนะ……..99
สรุป……99
ข้อเสนอแนะ……107
เอกสารและสิ่งอ้างอิง……109
ภาคผนวก……..115
ภาคผนวก ก……116
ภาคผนวก ข……120
ภาคผนวก ค……128

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 ค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....51
2 ค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน……....59
3 ค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้ อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....65
4 ค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้ อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....74
5 ค่าตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....82
6 ค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....90
7 ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าไหมที่ย้อมด้วย เปลือกมังคุดสด (ซึ่งเป็นผ้าควบคุม) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ใช้ อุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์ และระยะเวลาเก็บรักษาแตกต่างกัน.....94

ตารางผนวกที่

ข1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง.....121
ข2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง.....122
ข3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง.....123
ข4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง.....124
ข5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง.....125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ข6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง....126

ข7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยน้ำสีจากเปลือกมังคุดแห้ง....127

ค1 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ....129

ค2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....129

ค3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาอบแห้ง 14 ชั่วโมง และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....129

ค4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....130

ค5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ....130

ค6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....130

ค7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาเก็บรักษา ต่างกัน....131

ค8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงกระดาษ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....131

ค9 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงสูญญากาศ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....131

ค10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 14 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงสูญญากาศ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน....132

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ค11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ.....132
ค12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....132
ค13 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาเก็บต่างกัน.....133
ค14 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงกระดาษ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....133
ค15 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....133
ค16 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม ที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 14 ชั่วโมง เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ และมีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....134
ค17 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าที่ระบุตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อม ด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ.....134
ค18 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าที่ระบุตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อม ด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....134
ค19 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าที่ระบุตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อม ด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง และเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ ชนิดต่าง ๆ.....135
ค20 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหมที่ย้อม ด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ.....135
ค21 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วย เปลือกมังคุดแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ.....135

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ค22 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษาต่างกัน.....136

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพถ่ายเส้นใยไหมภาพ (ก) เป็นภาพตัดขวางและภาพ (ข) เป็นภาพถ่ายตามยาว	13
2	โมเลกุลที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ยาวเหยียดของไหม	13
3	โครงสร้างของสารให้สีฟลาโวนอยด์	15
4	โครงสร้างของสารให้สีพวกเทอร์ปีนอยด์บางชนิด	16
5	โครงสร้างของสารให้สีพวกแอนทราควิโนนและแฟทาควิโนนบางชนิด	16
6	โครงสร้างของสารให้สีพวกแอลคาลอยด์บางชนิด	17
7	การเคลื่อนที่ของความชื้นระหว่างการทำแห้ง	23
8	การทำงานของเครื่องอบแห้งแบบถาดทั่วไป	26
9	Automatic bottom bag หรือ self opening style	29
10	Satchel – bottom bag	29
11	Flat bag	30
12	Square bag	30
13	Window bag	31
14	Preformed pouches	31
15	ความสัมพันธ์ของการวัดลำดับสีระหว่าง Hue Chroma และ Value ตามระบบMunseil	35
16	CIELAB 1976 แสดง CIE L*a*b*color space	36
17	ค่า da* และ db* ในระบบ CIELAB	38
18	ค่า dH* และ dC* ในระบบ CIELAB	39
19	ความหมายของ dH* ในระบบ CIELAB	40
20	ค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส	53
21	ค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่เก็บรักษาใน ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และถุงสูญญากาศ	54
22	ค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มี ระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
23	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อค่าความมืด-ความสว่าง (L*) ของสีผ้าไหม	56
24	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง และระยะเวลาเก็บรักษาเปลือกมังคุดอบแห้งต่อค่าความมืด-ความสว่าง(L*)ของสีผ้าไหม	57
25	ค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส	61
26	ค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่ระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง และ 14 ชั่วโมง	62
27	ค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	63
28	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว (a*) ของสีผ้าไหม	64
29	ค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่มีระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง และ 14 ชั่วโมง	67
30	ค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่เก็บรักษาในถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และถุงสูญญากาศ	68
31	ค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	69
32	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม	70
33	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาเปลือกมังคุดแห้งต่อค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม	71
34	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาเก็บรักษาเปลือกมังคุดแห้งต่อค่าความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) ของสีผ้าไหม	72
35	ค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่มีระยะเวลาอบแห้ง12 ชั่วโมง และ 14 ชั่งโมง	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
36	ค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่เก็บรักษาในถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และถุงสุญญากาศ	77
37	ค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	78
38	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาเก็บรักษาเปลือกมังคุดแห้งต่อค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม	79
39	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาเก็บรักษาเปลือกมังคุดอบแห้งต่อค่าความบริสุทธิ์-ความสดใส (C*) ของสีผ้าไหม	80
40	ค่าตำแหน่งของสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส	84
41	ค่าตำแหน่งของสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่มีระยะเวลาอบแห้ง 12 ชั่วโมง และ 14 ชั่วโมง	85
42	ค่าตำแหน่งของสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดที่เก็บรักษาในถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และถุงสูญญากาศ	86
43	ค่าตำแหน่งของสี (h*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	87
44	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อค่าตำแหน่งสี (h*) ของสีผ้าไหม	88
45	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาอบแห้งและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าตำแน่งสี (h*) ของสีผ้าไหม	89
46	ค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส	91
47	ค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน	92
48	ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อค่าความเข้มของสี (K/S) ของสีผ้าไหม	93

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

49 ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส.....95
50 ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุด ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และถุงสุญญากาศ.....96
51 ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้ง ที่มีระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน และ 6 เดือน.....97
52 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้งเปลือกมังคุดต่อ ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม (dE*) ของสีผ้าไหม.....98

ภาพผนวกที่

ก1 ผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน และมีอุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน.....117
ก2 ผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษา 4 เดือน และมีอุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน.....118
ก3 ผ้าไหมที่ย้อมด้วยเปลือกมังคุดแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษา 6 เดือน และมีอุณหภูมิ ระยะเวลาอบแห้ง ชนิดบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน.....119