

สารบัญ

	หน้า
สรุปข้อเสนอโครงการ	ก
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ข
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ค
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย	35
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	54
Reference	
ภาคผนวก	
- การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 0.8-11.7	(1)
- สรุปและอภิปรายโครงงานวิทยาศาสตร์	(2)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สมบัติบางประการของตัวทำละลายบางชนิด	9
2.2 ค่า R_f ของแอนโทไซยานินของพืชบางชนิด	11
2.3 ทินแตรโครมาโทกราฟีของคาโรทีนและแซนโทฟิลล์	12
2.4 ค่า R_f และสีของคลอโรฟิลล์ a และ b บนทินแตรโครมาโทกราฟี	13
2.5 Spectral properties of the difference classes of Plant Pigment	16
2.6 คำนิยามบางคำของกรดและเบส	17
2.7 ช่วง pH บัฟเฟอร์	19
2.8 อินดิเคเตอร์บางชนิดที่ใช้ในการไตเตรต	19
2.9 กรด-เบส อินดิเคเตอร์สามัญ	20
4.1 รงควัตถุของใบหูกวางสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ	36
4.2 มวลของรงควัตถุที่สกัดจากพืชที่มีมวล 1 กรัม	38
4.3 ค่า R_f ของรงควัตถุของใบหูกวางบนทินแตรโครมาโทกราฟี	38
4.4 เปรียบเทียบ ค่า R_f ของคลอโรฟิลล์ a ของใบหูกวางกับคลอโรฟิลล์ a มาตรฐาน	39
4.5 ค่า R_f ของคาโรทีนอยต์ของใบหูกวางบนทินแตรโครมาโทกราฟี	39
4.6 เปรียบเทียบ ค่า R_f ของเบต้า-คาโรทีนของใบหูกวางกับเบต้า-คาโรทีน มาตรฐาน	40
4.7 ค่า R_f ของแอนโทไซยานินของใบหูกวางบนทินแตรโครมาโทกราฟี	40
4.8 เปรียบเทียบ ค่า R_f ของ cyanidin 3, 5-diglucoside ของใบหูกวาง (สีแดง) และของกลีบดอกกุหลาบแดง	40
4.9 เปรียบเทียบมวลและสีของแอนโทไซยานินที่สกัดจากใบหูกวางสีแดงและ ของดอกกุหลาบสีแดง	42
4.10 เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีของแอนโทไซยานินของใบหูกวางสีแดงและของ กลีบดอกกุหลาบแดงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 0.8-11.7	42
4.11 เปรียบเทียบช่วง pH ของแอนโทไซยานินของใบหูกวางสีแดง, กลีบดอกกุหลาบ แดงและอินดิเคเตอร์สามัญบางชนิด	43
4.12 เปรียบเทียบสีของแอนโทไซยานินของใบหูกวางและของกลีบ ดอกกุหลาบแดงในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด-เบสและเกลือ	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 เปรียบเทียบปริมาณของคลอโรฟิลล์ แชนโทฟิลล์และแอนโทไซยานิน ของใบหูกวาง	47
4.14 ประสิทธิภาพของสื่อการสอนเรื่องรงควัตถุของใบหูกวาง	50
4.15 เปรียบเทียบค่าดัชนีความยาก (p) ก่อนเรียนและหลังสอน ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (D)	52
4.16 ประสิทธิภาพของสื่อการสอน (ระหว่างเรียนและหลังการสอน)	52

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 รงควัตถุของไบฮุกวางสีเขียวสกัดด้วยเมทานอล เอทานอล อะซิโตน เฮกเซน คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ไซลีน โทลูอีน	37
4.2 รงควัตถุของไบฮุกวางสีแดงสกัดด้วยเมทานอล เอทานอล อะซิโตน เฮกเซน คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ไซลีน โทลูอีน	37
4.3 รงควัตถุของไบฮุกวางสีเหลืองสกัดด้วยเมทานอล เอทานอล อะซิโตน เฮกเซน คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ไซลีน โทลูอีน	37
4.4 รงควัตถุของไบฮุกวางสีน้ำตาลสกัดด้วยเมทานอล เอทานอล อะซิโตน เฮกเซน คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ไซลีน โทลูอีน	37
4.5 รงควัตถุของไบฮุกวาง (จากซ้าย) ไบสีเขียว, สีแดง, สีเหลือง สกัดด้วย 1 M HCl	37
4.6 (ซ้าย) คลอโรฟิลล์ a มาตรฐาน (ขวา) คลอโรฟิลล์ a ของไบฮุกวาง	41
4.7 (ซ้าย) เบต้า-คาโรทีนมาตรฐาน (ขวา) เบต้า-คาโรทีนของไบฮุกวาง	41
4.8 (ซ้าย) แชนโทฟิลล์ของหัวแครอท (ขวา) แชนโทฟิลล์ของไบฮุกวาง	41
4.9 (ขวา) แอนโทไซยานินของดอกกุหลาบแดง (ซ้าย) แอนโทไซยานิน ของไบฮุกวาง	41
4.10 แอนโทไซยานินของไบฮุกวางในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 0.8, 2.9, 3.8, 6.5, 7.0, 8.0, 9.0, 11.7	45
4.11 แอนโทไซยานินของไบฮุกวางใน (จากซ้าย) กรดไฮโดรคลอริก, น้ำมะนาว, กรดอะซิติก, แอมโมเนียมคลอไรด์	45
4.12 แอนโทไซยานินของไบฮุกวางใน (จากซ้าย) โซเดียมซัลเฟต, โซเดียมอะซิเตต, แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์, โซเดียมไฮดรอกไซด์	45
4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับเวลาของรงควัตถุ ของไบฮุกวาง	48