

ใบกำกับงาน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 2553

การวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารสดด้วยวิธีวิ-วิธีเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี

กัญรัตน์ จันทระ

1 ๒๒ ๒๕๕๓

27 06 45

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม ๒๕๕๓

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ได้พิจารณา
งานนิพนธ์ของ กันยารัตน์ จันทระ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

.....
(ดร. จอมใจ สุกใส) อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

.....
(ดร. อภิญา นวคุณ) ประธาน

.....
(ดร. จเร จรัสเจริญพงศ์) กรรมการ

.....
(ดร. จอมใจ สุกใส) กรรมการ

ภาควิชาเคมีอนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....
(ดร. นภา ดังเตรียมจิตมั่น) หัวหน้าภาควิชาเคมี

วันที่ 31 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ดร. จอมใจ สุกใส อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการศึกษาค้นคว้าที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้นิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. อภิญา นวคุณ และดร. จเร จรัสจรรณพงศ์ ที่ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่ดีในการปรับปรุงแก้ไขงานนิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์ด้านอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตหันตรา ตลอดจนอาจารย์กาญจนา พิศาทาก และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมี ที่คอยช่วยเหลือจนทำให้นิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเคมีศึกษา ภาคฤดูร้อน ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจในการทำงานนิพนธ์

คุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ ขอมอบเป็นกตัญญูแด่บิดาแม่บพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนถึงทุกวันนี้

กันยารัตน์ จันทระ

50990264 : สาขาวิชา : เคมีศึกษา ; วท.ม. (เคมีศึกษา)

คำสำคัญ : ฟORMALดีไฮด์ / อาหารสด / สเปกโทรโฟโตเมตรี / ชุดทดสอบ

กันยรัตน์ จันทระ : การวิเคราะห์ปริมาณฟORMALดีไฮด์ในอาหารสดด้วยวิธียูวี-วิสิเบิล
สเปกโทรโฟโตเมตรี (DETERMINATION OF FORMALDEHYDE IN FRESH FOOD BY UV-
VISIBLE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์ :
จอมใจ สุกใส, วท.ค. 62 หน้า, ปี พ.ศ. 2553.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาปริมาณฟORMALดีไฮด์ในอาหารสดจากตลาดยิ่งเจริญ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โดยทำการเก็บตัวอย่างอาหารสด ได้แก่ ขาไก่เล้ากระดูก กระเพาะวัว และ ไข่ไก่ใหญ่หนู เก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 โดยเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง เว้นในระยะเวลาห่างกันครั้งละ 7 วัน ทำการวิเคราะห์ปริมาณฟORMALดีไฮด์โดยเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้จากการตรวจวัดโดยใช้ชุดทดสอบฟORMALลินในอาหาร และวิธียูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี โดยการนำไปทำปฏิกิริยากับแนซสรีเอเจนต์ จากผลการทดลองพบว่าการตรวจวัดปริมาณฟORMALดีไฮด์โดยใช้วิธีทั้งสองมีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดยเมื่อใช้ชุดทดสอบฟORMALลินพบว่ามีปริมาณของฟORMALดีไฮด์อยู่ในช่วง 0.07 - 0.22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่วิธียูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรีตรวจพบปริมาณฟORMALดีไฮด์อยู่ในช่วง 0.0083 - 0.2093 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

50990264 : MAJOR : CHEMICAL EDUCATION ; M.Sc. (CHEMICAL EDUCATION)

KEYWORD : FORMALDEHYDE / FRESH FOOD / SPECTROPHOTOMETRY / TEST KIT

KANYARAT CHANTARA : DETERMINATION OF FORMALDEHYDE IN
FRESH FOOD BY UV-VISIBLE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD. ADVISORY
COMMITTEE : CHOMCHAI SUKSAI , Ph.D. 62 P. 2010.

This research have studied the determination of formaldehyde in fresh food from Yingeharean market at Bangkhen District, Bangkok. The fresh food samples are boning chick legs, omasum and pig colon, were collected between February to March 2010, four times in every seven days. Formaldehyde content have analyzed by Test-kit and UV-visible Spectrophotometer. The result showed that formaldehyde amount by Test-kit is found in the range of 0.07 - 0.22 mg/kg which is agreed well with the results from UV-visible technique, 0.0083 - 0.2093 mg/kg.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สถานที่ทำการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
พอร์มัลติไฮด์.....	4
หลักการของเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
ระเบียบวิธีวิจัย.....	18
เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี.....	19
การเตรียมสารละลาย.....	20
การสร้างกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานพอร์มัลติไฮด์.....	22
วิธีการวิเคราะห์ปริมาณพอร์มัลติไฮด์.....	22
การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	27
การวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์โดยใช้ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหาร.....	27
การวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	30
การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	36
5 อภิปรายและสรุปผล.....	40
อภิปรายผลการทดลอง.....	40
สรุปผลการทดลอง.....	41
ข้อเสนอแนะ.....	41
บรรณานุกรม.....	42
ภาคผนวก.....	44
ภาคผนวก ก.....	45
ภาคผนวก ข.....	48
ภาคผนวก ค.....	55
ภาคผนวก ง.....	59
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	62

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 แสดงสเปกตรัมของแสงที่ตามองเห็น.....	13
4-1 การตรวจพบฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารโดยใช้ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหารของ การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4.....	27
4-2 สีของสารละลายในชุดทดสอบสารฟอร์มาลีนในอาหารเมื่อนำมาทดสอบสารละลาย มาตรฐานฟอร์มาลดีไฮด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ.....	28
4-3 ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำแช่อาหารจากอาหาร 200 กรัม ประมาณค่าโดยใช้ชุด ทดสอบฟอร์มาลีนในอาหารของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4.....	29
4-4 ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ต่อเนื้ออาหารหนัก 1 กิโลกรัม ประมาณค่าโดยใช้ชุดทดสอบ ฟอร์มาลีนในอาหารของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4.....	29
4-5 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยของสารละลายมาตรฐานฟอร์มาลดีไฮด์เข้มข้น 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 1.5, และ 2.0 ppm โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธียูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี....	30
4-6 ค่าการดูดกลืนแสงของฟอร์มาลดีไฮด์ใน Distillate จากอาหารน้ำหนัก 200 กรัม ที่วิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4	32
4-7 ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ใน Distillate จากอาหารน้ำหนัก 200 กรัม ที่ตรวจพบโดยการ วิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4...	33
4-8 ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ต่ออาหารน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ที่ตรวจพบโดยการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4.....	34
4-9 เปรียบเทียบปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ ในตัวอย่างอาหารน้ำหนัก 1 กิโลกรัมโดยการวิเคราะห์ ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหาร และวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1-4.....	35
4-10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSD) ของการวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ใน ขาไก่เถาะกระดุก.....	36
4-11 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSD) ของการวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ใน กระเพาะวัว.....	37
4-12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSD) ของการวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ใน ไส้ใหญ่หมู.....	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-13 ค่าการดูดกลืนแสงของแบลงค์โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธียูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี.....	39
ก-1 ความยาวคลื่นสูงสุดที่มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด.....	46
ข-1 แสดงความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) เมื่อไทเทรตกับสารละลายโพแทสเซียมไอโอเดต (KIO_3) 5.00 มิลลิลิตร.....	51
ข-2 แสดงความเข้มข้นของสารละลายไอโอดีน (I_2) เมื่อไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$).....	51
ข-3 แสดงความเข้มข้นของสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์.....	52
ข-4 แสดงน้ำหนักของตัวอย่างที่ซังเพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์โดยใช้ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหาร.....	53
ข-5 แสดงน้ำหนักของตัวอย่างที่ซังเพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์โดยใช้เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	53
ค-1 ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ใน Distillate จากอาหารน้ำหนัก 200 กรัม ที่ตรวจพบโดยการวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ในตัวอย่างขาไก่ทะเลาะกระดูก	56
ค-2 ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ใน Distillate จากอาหารน้ำหนัก 200 กรัม ที่ตรวจพบโดยการวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ในตัวอย่างกระเพาะวัว.....	56
ค-3 ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ใน Distillate จากอาหารน้ำหนัก 200 กรัม ที่ตรวจพบโดยการวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ในตัวอย่างไส้ใหญ่หมู.....	57

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 โครงสร้างของฟอร์มาลดีไฮด์.....	2
2-1 ฟอร์มาลดีไฮด์ในรูปของสารละลายฟอร์มาลีน ไตรเมอร์ และพอลิเมอร์ที่เป็นของแข็ง..	4
2-2 ปฏิกริยาของฟอร์มาลดีไฮด์กับ ฟีนิลไฮดรากลิก ไฮโดรคลอไรด์, โพแทสเซียม เฮกซะไซยาโนเฟอเรต และกรดเกลือเข้มข้น.....	9
2-3 ปฏิกริยาระหว่างแอมโมเนียกับอะซีตัลอะซีโตน.....	10
2-4 ปฏิกริยาระหว่างฟอร์มาลดีไฮด์กับ Fluor-P.....	10
2-5 Decolorization ของ fuchsin กับกรดซัลฟูริก.....	11
2-6 ปฏิกริยาของ fuchsin กับอัลดีไฮด์.....	11
2-7 ส่วนประกอบของเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์.....	15
3-1 แผนผังการสุ่มตัวอย่าง.....	18
3-2 แผนผังการเตรียมตัวอย่าง.....	19
3-3 แผนผังการวิเคราะห์หาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์โดยใช้ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหาร...	23
3-4 แผนผังการวิเคราะห์หาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโต มิเตอร์.....	24
4-1 สีของสารละลายในชุดทดสอบสารฟอร์มาลีนในอาหารเมื่อนำมาทดสอบสารละลาย มาตรฐานฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ.....	28
4-2 กราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยกับความเข้มข้นของสารละลาย มาตรฐานฟอร์มาลดีไฮด์.....	31
ง-1 ชุดทดสอบฟอร์มาลีนในอาหาร.....	61
ง-2 ตัวอย่างสีของสารทดสอบในชุดทดสอบฟอร์มาลีนเมื่ออยู่ในขวดทดสอบที่ 1-3.....	61