



## ปัญหาพิเศษ

การปรับปรุงบทปฏิบัติการชีวเคมี I เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากพืช  
**IMPROVEMENT OF BIOCHEMISTRY LABORATORY  
PROTOCOL : DNA EXTRACTION FROM PLANT**

โดย

นางสาวสุชณา กุลมา

เสนอ

สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

พ.ศ. 2551



ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ทั่วไป

สาขา

วิทยาศาสตร์

สายวิชา

เรื่อง การปรับปรุงบทปฏิบัติการชีวเคมี I เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากพืช

Improvement of Biochemistry Laboratory Protocol : DNA extraction from plant

นามผู้วิจัย \_\_\_\_\_ นางสาวศุชนา กุลมา \_\_\_\_\_

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ อาจารย์พุทธพร ส่องศรี \_\_\_\_\_ )

สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( \_\_\_\_\_ อาจารย์ศลยา สุขสอาด \_\_\_\_\_ )

หัวหน้าสายวิชาวิทยาศาสตร์

วันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การปรับปรุงบทปฏิบัติการชีวเคมี I เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากพืช  
Improvement of Biochemistry Laboratory Protocol : DNA extraction from plant

โดย

นางสาวสุชญา กุลมา

เสนอ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

พ.ศ. 2551

สุचना กุลมา 2550 : การพัฒนาปรับปรุงบทปฏิบัติการ เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากพืช  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
ประธานกรรมการที่ปรึกษา : อาจารย์พุทธพร ส่องศรี, D.Eng. 18 หน้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงบทปฏิบัติการชีวเคมี I เรื่องกรด  
นิวคลีอิกในส่วนของกรดดีเอ็นเอให้มีความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติมากขึ้น โดย  
เปลี่ยนจากการสกัดจากเลือดไก่มาสกัดจากพืชแทน พืชที่ใช้จะเป็นพืชที่หาง่ายและราคาถูก ได้แก่  
กล้วยหอม หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศ และสตรอเบอร์รี่ พบว่าลักษณะของดีเอ็นเอที่แยกได้จาก  
หอมหัวใหญ่จะพบดีเอ็นเอมากที่สุดคือ เกิดเป็นวงแหวนและเส้นใยสีขาวทั่วทั้งหลอดทดลอง ส่วน  
พืชที่พบดีเอ็นเอน้อยที่สุดคือกล้วยหอม พบเพียงแฉ่งแหวนเท่านั้นไม่พบเส้นใยดีเอ็นเอ

---

ลายมือชื่อนิติศ

---

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Suchana Kullama 2007 : Improvement of Experiment protocol : DNA  
extraction from plant

Bachelor of Science. (General Science) Department of Science.

Special Problems Advisor : Mr. Puttaporn Songsri, D.Eng. 18 p.

The present study was focused on the improvement of Biochemistry Laboratory  
protocol : nucleic acid (DNA extraction section) in order to get more convenient and quick  
protocol. We changed from chicken blood to plant tissue that was simple and cheap such as  
banana, onion, tomato and strawberry. DNA extracted from onion was in the form of ring and  
white filament around the tube, while DNA extracted from banana was in form of ring only.

---

Student's signature                      Advisor's signature                      / /

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์พุทธพร ส่องศรี ประธานกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ติดตามผล และตรวจแก้ไขรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สาขาวิชาชีวเคมี ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนการศึกษามาโดยตลอด สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนางสาวสุกมา อมรประไพพิศที่ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาจนกระทั่งทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุचना กุลมา

มีนาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
Deoxyribonucleic acid หรือ DNA, ดีเอ็นเอ	2
การแยกดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิต	3
คุณสมบัติโดยทั่วไปของกรดนิวคลีอิก	4
ขั้นตอนการแยกดีเอ็นเอประกอบด้วย	4
อุปกรณ์และวิธีการ	6
อุปกรณ์	6
วิธีการ	7
สถานที่และระยะเวลาในการทดลอง	8
สถานที่ในการทดลอง	8
ระยะเวลาในการทดลอง	8
ผลและวิจารณ์	9
ผล	9
วิจารณ์	13
สรุป	14
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	15
ภาคผนวก	16
ประวัติการศึกษา	18

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของดีเอ็นเอ ยีน และโครโมโซม	3
2	ตำแหน่งของโปรตีนฮิสโตนในดีเอ็นเอ	5
3	สารละลายที่ได้จากการกรอง ปีกเกอร์ที่ 1 จากซ้ายไปขวา ได้แก่ สารละลายจากกล้วยหอม สตรอเบอร์รี่ หอมหัวใหญ่ และมะเขือเทศ ตามลำดับ	9
4	ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากกล้วยหอม	10
5	ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากสตรอเบอร์รี่	10
6	ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากหอมหัวใหญ่	11
7	ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากมะเขือเทศ	11
8	ลักษณะของดีเอ็นเอที่แยกได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เรียงจากซ้ายไปขวา ได้แก่ หอมหัวใหญ่ กล้วยหอม สตรอเบอร์รี่ และมะเขือเทศ ตามลำดับ	12
9	เปรียบเทียบเทียบสารละลายที่ได้หลังการปั่นโดยภาพซ้ายได้จาก กล้วยหอม ภาพขวาได้จากมะเขือเทศ	13
<b>ภาพผนวกที่</b>		
1	Blender (PHILIPS TYPE HR 1791)	17



**การพัฒนาปรับปรุงบทปฏิบัติการ เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากพืช**  
**Improvement of Experiment protocol : DNA extraction from plant**

**คำนำ**

ในการเรียนการสอนวิชาชีวเคมี I ภาคปฏิบัติการ ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนนั้น มีคู่มือปฏิบัติการชีวเคมี ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นเอกสารประกอบการเรียน ภายในประกอบไปด้วยบทปฏิบัติการอยู่หลายบท และในบทสุดท้ายนั้นเป็นการทดลองเรื่องกรดนิวคลีอิก โดยบทนี้มีการทดลองอยู่สองการทดลอง คือ การแยกดีเอ็นเอจากเลือดไก่ และการวิเคราะห์หัตถ์น้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในกรดนิวคลีอิก แต่ในการแยกดีเอ็นเอจากเลือดไก่นั้นมีจุดอ่อนอยู่หลายประการที่เป็นอุปสรรคต่อการทดลอง เช่น เลือดไก่หายาก มีกลิ่นคาว และความกังวลเรื่องไข้หวัดนก นอกจากนี้ยังมีขั้นตอนการทำที่ยุ่งยากทำให้ใช้เวลานาน

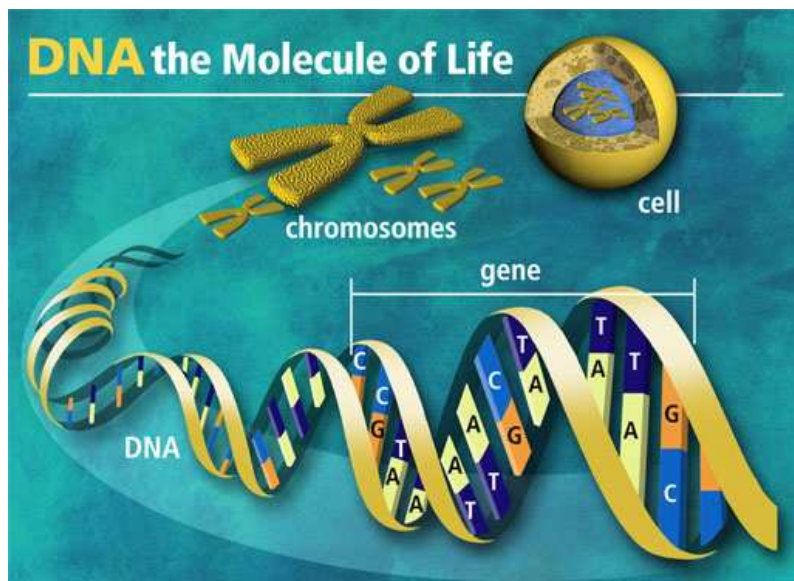
ดังนั้น จึงได้ทำการปรับปรุงการทดลองในส่วนนี้โดยเปลี่ยนมาสกัดจากพืชแทน เพื่อง่ายต่อการจัดหาและเพื่อให้การทดลองเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว โดยที่ผลการทดลองที่ได้นั้นมีความชัดเจนเหมือนเดิม

## การตรวจเอกสาร

### Deoxyribonucleic acid หรือ DNA, ดีเอ็นเอ

ดีเอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยกเว้น ไวรัส ซึ่งอาจมีดีเอ็นเอ หรือ อาร์เอ็นเอเป็นสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอสามารถถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยผ่านกระบวนการ DNA replication หรือการจำลองตัวเอง จากการศึกษาด้านจีโนมของสิ่งมีชีวิตต่างๆ พบว่าข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในดีเอ็นเอ มีทั้งส่วนที่สามารถแปลรหัสออกมาเป็น โปรตีน (coding region) และส่วนที่ไม่สามารถแปลรหัสได้ (non-coding region) แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าส่วนที่ไม่ได้ผลิตเป็นโปรตีนนี้ไม่มีประโยชน์ ดีเอ็นเอในส่วนนี้สามารถประยุกต์ใช้ ในการหาความเฉพาะเจาะจง เช่น เทคนิค DNA fingerprint และการหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการได้

โครงสร้างของดีเอ็นเอประกอบด้วยโพลีเมอร์ของนิวคลีโอไทด์ 2 สาย พันกันเป็นเกลียวคู่ (double helix) โดยแต่ละสายของดีเอ็นเอประกอบด้วย น้ำตาล deoxyribose หมู่ฟอสเฟต และเบสได้แก่ อะดีนีน (A) ไทมีน (T) ไซโตซีน (C) และกวานีน (G) ซึ่งเบสเหล่านี้ก็คือ รหัสพันธุกรรม ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลาน และสามารถแปลรหัสเหล่านี้ออกมาเป็นโปรตีนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ โดยเราจะเรียก ช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอที่สามารถผลิตเป็นโปรตีนได้ว่า ยีน (Gene) ซึ่งในมนุษย์มีประมาณ 34,000-40,000 ยีน เส้นสายของดีเอ็นเอเกลียวคู่จะหอดตัวและพันรอบกับโปรตีนฮิสโตน เพื่อเก็บรักษาข้อมูลไม่ให้ถูกทำลาย และมีขนาดเล็กจนสามารถบรรจุอยู่ในนิวเคลียสได้ ดังจะเห็นได้จากขณะที่เซลล์ทำการแบ่งตัว จะเห็นเป็นโครงสร้างที่เรียกว่า โครโมโซม



**ภาพที่ 1** โครงสร้างของดีเอ็นเอ ยีนและโครโมโซม

ที่มา : The LittleOil (2004)

### การแยกดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิต

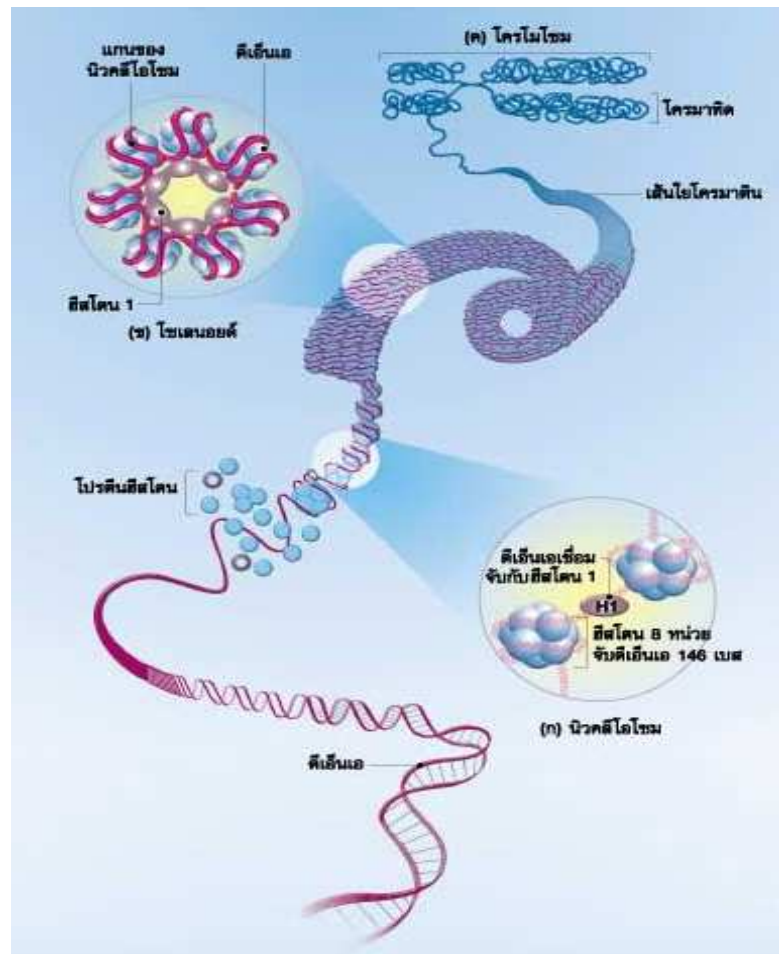
ในปีค.ศ.1856 เมนเดล (Gregor Johann Mendel) ได้ค้นพบกฎเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต ทำให้นักวิทยาศาสตร์หลายท่าน สนใจศึกษาโครงสร้าง องค์ประกอบหน้าที่และกระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับยีน ซึ่งในปัจจุบันที่ทราบกันดีว่า องค์ประกอบทางเคมีของยีนก็คือ ดีเอ็นเอซึ่งเป็นสารประกอบพหุนิวคลีอิก ดังนั้นการศึกษาเบื้องต้นเรื่องเกี่ยวข้องกับยีน จึงจำเป็นต้องเริ่มต้นด้วยการแยกนิวคลีอิกสองชนิด คือ ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ ในปริมาณ 5 – 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเซลล์แห้ง แบคทีเรียจัดเป็น โพรคาริโอตที่มีดีเอ็นเอเกลียวคู่รูปวงแหวน (Circular double stranded DNA) ดีเอ็นเอที่แยกจากโครโมโซมของแบคทีเรีย *Escherichia coli* มีขนาดเล็กประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ 4.2 ล้านคู่เบส ความยาวประมาณ 1.1 มิลลิเมตร ดีเอ็นเอขดกันเป็นห่วงประมาณ 50 ห่วง ยึดเกาะกับ โปรตีน ( scaffold protein ) เกิดเป็นโครงสร้างที่เรียกว่า นิวคลีโออย (nucleoid) ลักษณะดีเอ็นเอเกลียวคู่รูปวงแหวนของแบคทีเรียจะคล้ายคลึงกับดีเอ็นเอที่อยู่ในไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ของสิ่งมีชีวิต พวกยูคาริโอต แต่จะแตกต่างจากดีเอ็นเอที่อยู่ในโครโมโซมซึ่งมีลักษณะเป็นดีเอ็นเอเกลียวคู่สายยาว ( linear double stranded DNA )

## คุณสมบัติโดยทั่วไปของกรดนิวคลีอิก

กรดนิวคลีอิกละลายน้ำได้ดีในสภาวะเป็นกลาง (pH 7) หรืออ่อน โมเลกุลโดยรวมมีประจุเป็นลบ จาก หมู่ฟอสเฟตที่เป็นองค์ประกอบหนึ่งของกรดนิวคลีอิก ดังนั้นสารละลายดีเอ็นเอในบัฟเฟอร์ที่มี pH 7 จึงมีความหนืดสูงเนื่องจากแรงผลักรวมกันของประจุลบ ทำให้โมเลกุลของกรดนิวคลีอิกเหยียดตัวออก ดีเอ็นเอที่มี ประจุลบจับตัวได้ดีกับ โปรตีนที่มีประจุบวกมาก เช่น ฮิสโตน นอกจากนี้ดีเอ็นเอยังจับกับสารเคมีที่เป็น ไอออนประจุบวก หรือ ในสภาวะที่เป็นด่างแก่พันธะไฮโดรเจนระหว่างดีเอ็นเอสายคู่จะสลายตัวทำให้กรดนิวคลีอิกเสียสภาพธรรมชาติ โดยแยกตัวออกเป็นสายเดี่ยว และในสารละลายบางชนิด ดีเอ็นเอจะไม่สลายตัวและเกิดการเกาะตัวกันเป็นก้อนใหญ่ ทำให้ง่ายแก่การตกตะกอน เช่น แอลกอฮอล์ อะซีโตน และ คลอโรฟอร์ม เป็นต้น

## ขั้นตอนการแยกดีเอ็นเอประกอบด้วย

1. การทำให้เซลล์แตก ด้วยการบดเนื้อเยื่อที่ผ่านการแช่แข็งในไนโตรเจนเหลว ( Liquid Nitrogen ) ให้ละเอียดเป็นผง หรือการย่อยผนังเซลล์ด้วยเอนไซม์ เช่น lysozyme
2. การแยกกรดนิวคลีอิกออกจากโปรตีนที่เกาะอยู่ โดยการทำให้โปรตีนเสียสภาพธรรมชาติ โดยการเสริมสารซักฟอกที่เป็นไอออน ( ionic detergent ) ได้แก่ SDS ( sodium dodecyl sulfate ) ลงในบัฟเฟอร์เพื่อลดแรงดึงดูดระหว่าง โปรตีนและกรดนิวคลีอิก รวมทั้งการตกตะกอนโปรตีนในสภาพที่เป็นด่างแก่ โดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ( NaOH )
3. การสกัดแยกโปรตีนออกจากกรดนิวคลีอิกด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ สารที่นิยมใช้ คือ ฟีนอลและคลอโรฟอร์ม ซึ่งจะทำให้โปรตีนเสียสภาพธรรมชาติและแยกโปรตีนออกจากไปอยู่ต่างชั้นของสารละลาย โดยกรดนิวคลีอิกจะละลายอยู่ในชั้นของน้ำส่วนบน โปรตีนและสิ่งเจือปนอื่น ๆ จะอยู่ระหว่างชั้นน้ำและฟีนอลคลอโรฟอร์ม



## ภาพที่ 2 ตำแหน่งของโปรตีนฮิสโตนในดีเอ็นเอ

ที่มา : สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สวทช (2000)

4. การตกตะกอนกรดนิวคลีอิกด้วยแอลกอฮอล์ กรดนิวคลีอิกจะละลายในบัฟเฟอร์เป็นกลาง ส่วนใหญ่สารละลายที่เป็นกรดหรือ แอลกอฮอล์ กรดนิวคลีอิกจะไม่ละลายและรวมตัวเป็นกลุ่มขนาดใหญ่มาก อีกทั้งสามารถตกตะกอนออกจากสารละลาย ซึ่งทำให้มองเห็นด้วยตาเปล่า

5. การเก็บรักษาดีเอ็นเอควรเก็บอยู่ในน้ำบริสุทธิ์ หรือ บัฟเฟอร์ TE (10 mM Tris – HCl , 1 mM EDTA pH 8.0 ) ปลอดเชื้อที่อุณหภูมิ – 20 องศาเซลเซียส หรือที่อุณหภูมิ – 70 องศาเซลเซียส

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### 1. ผักผลไม้ที่นำมาสกัด

- 1.1 กลั้วหอม
- 1.2 สตรอเบอรี่
- 1.3 หอมหัวใหญ่
- 1.4 มะเขือเทศ

#### 2. สารเคมี

- 2.1 น้ำยาล้างจาน
- 2.2 NaCl
- 2.3 ผงเนื้อนุ่ม (Meat Tenderizer)
- 2.4 95% Ethyl alcohol
- 2.5 น้ำกลั่น

#### 3. อุปกรณ์

- 3.1 มีดปอกผลไม้
- 3.2 เขียง
- 3.3 เครื่องปั่นน้ำผลไม้ (Blender)
- 3.4 ผ้าขาวบาง
- 3.5 บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 3.6 บีกเกอร์ขนาด 400 มิลลิลิตร
- 3.7 กระจกตวง 10 มิลลิลิตร
- 3.8 กระจกตวง 100 มิลลิลิตร
- 3.9 หลอดทดลองขนาดกลาง
- 3.10 แท่งแก้วคน
- 3.11 เครื่องชั่ง

## วิธีการ

1. หั่นผัก ผลไม้ เป็นชิ้นเล็ก ๆ ชนิดละประมาณ 55.5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ที่เตรียมไว้
2. เตรียม Detergent ประกอบด้วย กลีโกล 1.5 กรัม ผงเนื้อนุ่ม 1.5 กรัม น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไปให้มีปริมาตร 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
3. เท Detergent ที่เตรียมไว้ใส่ลงในบีกเกอร์ ที่มีผลไม้อยู่ บีกเกอร์ละ 40 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
4. นำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ (Blender) ด้วยความเร็วต่ำ 30 วินาที ความเร็วสูง 10 วินาที
5. เทลงในบีกเกอร์ใบเดิม ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
6. นำมากรองด้วยผ้าขาวบางที่พับสองทบ พยายามไม่ให้ฟองลงไปในบีกเกอร์ ถ้ายังมีฟองอยู่ให้กรองไปเรื่อย ๆ จนกว่าฟองจะหายไป
7. เทสารละลายที่ได้ใส่ในหลอดทดลองประมาณ 8 มิลลิลิตร แล้วนำหลอดทดลองนี้ไปวางในบีกเกอร์ขนาดใหญ่อีกหนึ่งที่หนึ่ง เพื่อไม่ให้หลอดขยับไปมา
8. ค่อย ๆ เท 95% Ethyl alcohol ที่เย็นจัดลงไป 8 มิลลิลิตร
9. สังเกตสีเอ็นเอที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบปริมาณสีเอ็นเอที่ได้ระหว่างพืชแต่ละชนิด

## สถานที่และระยะเวลาในการทดลอง

### สถานที่

ห้องปฏิบัติการชีวเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

### ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองนี้เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2550 – เดือนมีนาคม 2551



## ผลและวิจารณ์

### ผล

จากการนำพืชทั้ง 4 ชนิดมาปั่นและทำการกรองได้สารละลาย ดังภาพที่ 3



**ภาพที่ 3** สารละลายที่ได้จากการกรอง ปีกเกอร์ที่ 1 จากซ้ายไปขวา ได้แก่ สารละลายจากกล้วยหอม สตอเบอร์รี่ หอมหัวใหญ่ และมะเขือเทศ ตามลำดับ

จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาเติม 95% Ethyl alcohol ที่เย็นจัดลงไป จะเกิดเป็นวุ้นสีขาวหรือที่เรียกว่าดีเอ็นเอ โดยพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป

ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากกล้วยหอมเป็นเมือกอยู่ที่ผิวสารละลายคล้ายวงแหวน ไม่ปรากฏเป็นเส้นใย ดังภาพที่ 4

ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากสตอเบอร์รี่ มีลักษณะเป็นเส้นใยสั้ดกับสีของสารละลาย ดังภาพที่ 5

ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากหอมหัวใหญ่ มีลักษณะเป็นเมือกคล้ายวงแหวน ประกอบกับเกิดเป็นเส้นใยจำนวนมากขึ้นทั่วทั้งหลอด ดังภาพที่ 6

ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากมะเขือเทศ มีลักษณะเป็นเมือกคล้ายวงแหวนและมีเส้นใยโดยจะรวมตัวกับฟองอากาศแล้วลอยขึ้นไปด้านบนของหลอด ดังภาพที่ 7



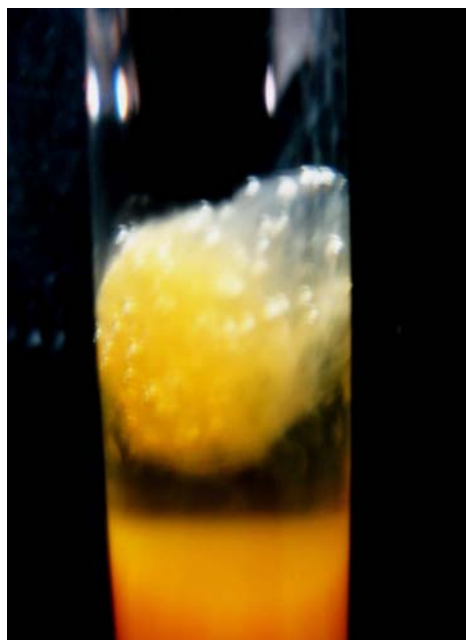
ภาพที่ 4 ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากกล้วยหอม



ภาพที่ 5 ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากสตอเบอรี่

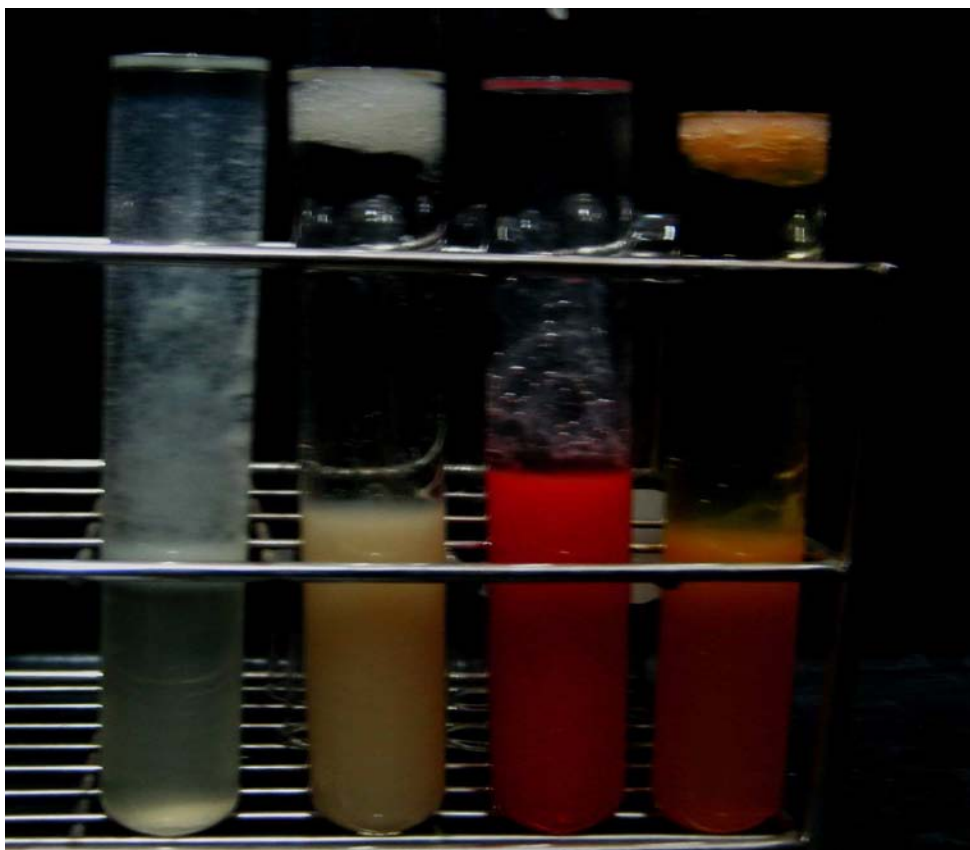


ภาพที่ 6 ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากหอมหัวใหญ่



ภาพที่ 7 ลักษณะดีเอ็นเอที่แยกได้จากมะเขือเทศ

นำผลการทดลองที่ได้มาเปรียบเทียบปริมาณดีเอ็นเอที่เกิดขึ้น



**ภาพที่ 8** ลักษณะของดีเอ็นเอที่แยกได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เรียงจากซ้ายไปขวา ได้แก่ หอมหัวใหญ่ ก้อยหอม สตรอเบอรี่ และมะเขือเทศ ตามลำดับ

## วิจารณ์

1. อุปสรรคในการทดลองคือ ในการสกัดดีเอ็นเอจากกล้วยหอม นั้น ในขั้นตอนการกรองค่อนข้างลำบากและใช้เวลานานเนื่องจาก เนื้อกล้วยมีความเหนียวและสารละลายไม่แยกชั้นกัน จึงต้องเพิ่มระยะเวลาในการปั่นเพื่อให้เนื้อกล้วยแตกตัวมากยิ่งขึ้น



**ภาพที่ 9** เปรียบเทียบเทียบสารละลายที่ได้หลังการปั่น โดยภาพซ้ายได้จากกล้วยหอม ภาพขวาได้จากมะเขือเทศ

2. ในการกรองสารละลายโดยที่ไม่ให้ฟองลงไปเป็นการยากสำหรับพืชบางชนิด เช่น สตรอเบอรี่ กล้วยหอม ทำให้เป็นอุปสรรคในการสังเกตดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นเพราะจะเกิดเป็นฟองจำนวนมากในหลอดทดลอง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมว่าฟองอากาศเป็นข้อจำกัดในการสกัดดีเอ็นเอ

3. ในการเลือกกล้วยหอมมาทดลองนั้นควรเลือกกล้วยที่มีอายุที่พอดี ๆ คือไม่สุกหรืออมมากเกินไป เพราะจะไม่มีเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์อาจจะพบดีเอ็นเอน้อยลง

4. การสกัดดีเอ็นเอจากสตรอเบอรี่ ด้วยตัวสารละลายเองที่มีสีแดงสวยและมีกลิ่นหอมต่างจากหอมหัวใหญ่ จึงมีความดึงดูดต่อผู้ที่ทำการสกัดมากกว่าพืชชนิดอื่น ๆ และง่ายต่อการสังเกตลักษณะดีเอ็นเอเพราะเส้นใยดีเอ็นเอที่ได้จะใสตัดกับสารละลายที่มีสีแดง

## สรุป

จากการสังเกตปริมาณดีเอ็นเอที่เกิดขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพบว่า หอมหัวใหญ่จะให้ปริมาณดีเอ็นเอมากที่สุด เห็นกลุ่มเส้นใยสีขาวจำนวนมากและเกิดเป็นวงแหวนอย่างชัดเจน เพราะหอมหัวใหญ่เป็นพืชที่อยู่ในชั้นการแบ่งเซลล์ มีปริมาณดีเอ็นเอภายในเซลล์มาก จึงทำให้เห็นดีเอ็นเอได้ชัดเจน แต่ถ้ามองธรรมดาอาจจะเห็นไม่ชัดเจน จะต้องใช้กระดาษหรือวัสดุสีเข้มมารองเป็นพื้นหลัง รองลงมาคือมะเขือเทศและสตรอเบอรี่ เพราะมะเขือเทศจะเห็นเป็นเส้นใยของ ดีเอ็นเอได้ชัดเจนเพราะมีสีส้ม พบบริเวณพื้นผิวสารละลาย ส่วนสตรอเบอรี่นั้นจะเห็นเป็นเส้นใยที่ใสกว่ามะเขือเทศนั่นคือมีความบริสุทธิ์มากกว่าแต่ไม่สามารถเห็นเป็นสายเหมือนกับมะเขือเทศ ส่วนกล้วยหอมนั้นสังเกตดีเอ็นเอได้ไม่ค่อยชัดเจนพบเพียงแฉ่งแหวนเท่านั้น

ในการสกัดดีเอ็นเอจากพืชนี้ดีเอ็นเอที่ได้อาจไม่แข็งแรงเท่ากับดีเอ็นเอที่สกัดมาจากเลือด สัตว์หรืออื่น ๆ จึงไม่สามารถใช้ไม้พันสายดีเอ็นเอขึ้นมาได้ เพียงแต่สังเกตได้จากเส้นใยที่เกิดขึ้นภายในหลอดเท่านั้น

## เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ วามวรรตน์. 2548. **คู่มือปฏิบัติการชีวเคมี 1**. สาขาวิชาชีวเคมี. สายวิทยาศาสตร์.  
คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- พุทธพร ต่องศรี. 2550. **เอกสารสำหรับโครงการห้องเรียนอัจฉริยะ โรงเรียนนครณัฐตรศึกษาลัย**.  
สาขาวิชาเคมี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- cmsci. 2548. **งการสกัดDNAอย่างง่าย. การสกัดดีเอ็นเอ**. แหล่งที่มา : [http://www.vcharkarn.com /  
include/vcafe/showkratoo.php?Pid=31262](http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?Pid=31262). 15 พฤศจิกายน 2550
- บุญญานาถ นาถวงษ์. มปป. **การสกัดดีเอ็นเอ. สกัดดีเอ็นเอ เกลือ**. แหล่งที่มา : [http://www. Biotec.  
or.th/ biosafety/download/1\\_plasmid\\_dna\\_extraction.pdf](http://www.Biotec.or.th/biosafety/download/1_plasmid_dna_extraction.pdf). 15 พฤศจิกายน 2550
- สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สวทช. 2000. **โครโมโซมของมนุษย์. ดีเอ็นเอ  
อีไลดอน**. แหล่งที่มา : [http://images.google.co.th/imgres?imgurl=http://www.learn.in.th/  
sample/ gm odna/images/1.6.jpg&imgrefurl](http://images.google.co.th/imgres?imgurl=http://www.learn.in.th/sample/gm_odna/images/1.6.jpg&imgrefurl). 7 มกราคม 2551
- The LittleOil. 2004. **DNA มหัศจรรย์พันกันเป็นคู่. ดีเอ็นเอ**. แหล่งที่มา : [http://www.barascientific.  
com/bscnews/forum/DNA/dna.php](http://www.barascientific.com/bscnews/forum/DNA/dna.php). 8 มีนาคม 2551
- นิแอ นิสะ และ มะลีซัน ยาโงะ. 2547. **พันธุศาสตร์ Genetics. ดีเอ็นเอ**. แหล่งที่มา : [http://www.  
Geocities.com/genetics\\_suh/dna1.htm](http://www.Geocities.com/genetics_suh/dna1.htm). 8 มีนาคม 2551
- The Natural History of Genes. n.d. **Dna Extraction. dna extraction**. แหล่งที่มา : [http://library.  
thinkquest.org/19037/dna\\_extraction.html](http://library.thinkquest.org/19037/dna_extraction.html). March 8, 2008

ภาคผนวก



## ประวัติการศึกษา

1. นางสาวสุชณา กุลมา
2. ประวัติการศึกษา
  - 2.1 ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประสาทวิทยานนทบุรี จ.นนทบุรี
  - 2.2 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ จ.นนทบุรี
  - 2.3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จ.นนทบุรี
3. ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ
  - 3.1 เป็นตัวแทนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ในรุ่นอายุไม่เกิน 15 ปี กีฬาจังหวัดนนทบุรี
  - 3.2 ได้รางวัลรองชนะเลิศอันดับสองในการเป็นตัวแทนโรงเรียนวัดเขมาภิรตารามในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ในรุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี กีฬาจังหวัดนนทบุรี
  - 3.3 ได้รางวัลรองชนะเลิศในการเป็นตัวแทนคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์แข่งขันกีฬาภายใน ม.เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ปี 2547 ในประเภทหญิงคู่และคู่ผสม
  - 3.4 ได้รางวัลรองชนะเลิศอันดับสองในการเป็นตัวแทนคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์แข่งขันกีฬาภายใน ม.เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ปี 2548 ในประเภทหญิงคู่และคู่ผสม
  - 3.5 ได้รางวัลรองชนะเลิศในการเป็นตัวแทนคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์แข่งขันกีฬาภายใน ม.เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ปี 2549 ในประเภทหญิงคู่และคู่ผสม
  - 3.6 ได้รางวัลรองชนะเลิศในการเป็นตัวแทนคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์แข่งขันกีฬาภายใน ม.เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ปี 2550 ในประเภทหญิงคู่