



คู่มือปัญหาพิเศษ (สายวิทยาศาสตร์)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
พ.ศ. 2560

คำนำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เปิดสอนระดับปริญญาตรี จำนวน 4 หลักสูตรคือหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีการเกษตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งทุกหลักสูตรมีรายวิชาปัญหาพิเศษเพื่อให้นักศึกษาได้ทราบถึงกระบวนการในการวิจัย ได้ฝึกปฏิบัติการวิจัย และเขียนรายงานการวิจัยได้ถูกต้อง ดังนั้นทางคณะเทคโนโลยีการเกษตรจึงได้จัดทำคู่มือปัญหาพิเศษเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยคู่มือปัญหาพิเศษได้ทำการพัฒนาและปรับปรุงข้อมูลเพื่อให้ถูกต้องและทันสมัย ซึ่งในครั้งนี้เป็น การปรับปรุงครั้งที่ 5

ขอขอบคุณอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำคู่มือปัญหาพิเศษเล่มนี้เป็นอย่างดี หวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับนักศึกษาและอาจารย์ที่จะใช้เป็นหลักในการเขียนรายงานการวิจัยและการให้คำที่ปรึกษาแนะนำแก่นักศึกษาของคณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกคน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ข้อกำหนดทั่วไป	1
2. วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 ส่วนประกอบปัญหาพิเศษ	3
1. ส่วนที่ 1 (ส่วนนำ)	3
1.1 ปกนอก	3
1.2 กระดาษเปล่า	3
1.3 ปกใน	3
1.4 ใบบรรองปัญหาพิเศษ	4
1.5 บทคัดย่อ	4
1.6 กิตติกรรมประกาศ	4
1.7 สารบัญ	5
1.8 สารบัญตาราง	5
1.9 สารบัญภาพ	5
1.10 สารบัญตารางภาคผนวก	5
1.11 สารบัญภาพภาคผนวก	5
1.12 คำอธิบายสัญลักษณ์ อักษรย่อ และคำย่อ	5
2. ส่วนที่ 2 (การเขียนส่วนเนื้อหา)	6
2.1 บทนำ	6
2.2 การตรวจเอกสาร	6
2.3 อุปกรณ์และวิธีการ	6
2.4 ผลการทดลอง	7
2.5 วิจารณ์	7
2.6 สรุปผลการทดลอง	7
3. ส่วนที่ 3 (เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก)	7
3.1 เอกสารอ้างอิง	7
3.2 ภาคผนวก	7
บทที่ 3 การพิมพ์ปัญหาพิเศษ	8
1. กระดาษที่ใช้พิมพ์และการเว้นระยะห่างจากริมกระดาษ	8
2. ตัวอักษรที่ใช้ในการพิมพ์	8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. การลำดับหน้า และการพิมพ์เลขหน้า	8
4. ชื่อเรื่องประจำบท หัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย	9
5. บทอุปกรณ์ และวิธีการ	10
6. การพิมพ์ตาราง	10
7. การพิมพ์รูปภาพ	10
8. การพิมพ์ชื่อวิทยาศาสตร์ของจุลชีพ พืช สัตว์	11
9. การพิมพ์สมการคณิตศาสตร์	11
10. การพิมพ์เครื่องหมายวรรคตอนสำหรับการพิมพ์เนื้อหา	11
11. การพิมพ์ภาษาอังกฤษ	12
12. การย่อหน้า	12
บทที่ 4 การอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง	13
1. การอ้างอิงโดยแทรกในเนื้อหา	13
2. การเขียนเอกสารอ้างอิง	18
3. รูปแบบ และตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง	19
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31

บทที่ 1 บทนำ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 หมวดที่ 1 คณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และหัวข้อปัญหาพิเศษ

1.1.1 ให้นักศึกษามีคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ จำนวน 1-3 คน ประกอบด้วย

1.1.1.1 ประธานกรรมการที่ปรึกษา 1 คน

1.1.1.2 กรรมการที่ปรึกษา 1-2 คน (จะมีหรือไม่มีก็ได้)

1.1.2 คุณสมบัติของคณะกรรมการที่ปรึกษา

1.1.2.1 ประธานกรรมการจะต้องเป็นอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และเคยผ่านการทำงานวิจัย หรือเคยทำวิทยานิพนธ์มาแล้ว

1.1.2.2 กรรมการที่ปรึกษาเป็นอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี หรือบุคคลภายนอกที่เคยผ่านการทำวิจัย หรือทำวิทยานิพนธ์มาแล้ว

1.1.2.3 ให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนปัญหาพิเศษ เสนอชื่อคณะกรรมการที่ปรึกษา และหัวข้อปัญหาพิเศษต่อประธานหลักสูตร และคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตรตามลำดับ ภายใน 2 สัปดาห์ ของภาคเรียนที่ลงทะเบียนเรียน โดยใช้แบบฟอร์มของคณะฯ และจะต้องให้คณะกรรมการที่ปรึกษาลงนามรับรองด้วย (ตามเอกสารหน้าที่ 32)

1.1.2.4 การเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และ/ หรือหัวข้อปัญหาพิเศษ ให้เขียนคำร้องเสนอเพื่อขออนุมัติต่อประธานหลักสูตร และคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร (ตามเอกสารหน้าที่ 33)

1.1.2.5 หัวข้อปัญหาพิเศษที่นักศึกษาเสนอจะต้องตรงกับสาขาวิชาที่นักศึกษาผู้นั้น กำลังศึกษาอยู่ และทำการวิจัยเรื่องละไม่เกิน 3 คน

1.2 หมวดที่ 2 การเสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ

เสนอโครงร่างปัญหาพิเศษภายใน 6 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ลงทะเบียน

1.3 หมวดที่ 3 การเขียนและพิมพ์รายงานปัญหาพิเศษ

1.3.1 การเขียนรายงานปัญหาพิเศษให้ใช้รูปแบบที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรกำหนด และจะต้องให้คณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจแก้ไขต้นฉบับให้ถูกต้องทุกบท

1.3.2 การพิมพ์รายงานปัญหาพิเศษจะต้องพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้อักษรขนาดมาตรฐานตามคู่มือการเขียนปัญหาพิเศษ

1.4 หมวดที่ 4 การรับรองและการส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษ

ให้นักศึกษาส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษที่ผ่านการลงนามรับรองจากคณะกรรมการที่ปรึกษา ประธานหลักสูตร และคณบดีอย่างน้อย 3 เล่ม พร้อมบันทึกไฟล์ใส่แผ่นซีดีรอมจำนวน 1 แผ่น ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร

1.5 หมวด 5 การวัดผลประเมินผล

1.5.1 นักศึกษาจะต้องส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษที่สมบูรณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนด

1.5.2 การวัดผล

1.5.2.1 โครงร่างการทำปัญหาพิเศษ 10%

1.5.2.2 กระบวนการวิจัย 40%

1.5.2.3 รูปเล่มปัญหาพิเศษ 50%

1.5.3 การประเมินผล

ระดับคะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B ⁺
80-84	B
75-79	C ⁺
70-74	C
65-69	D ⁺
60-64	D
0-59	F

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการวิจัยและการเขียนรายงานวิจัย

บทที่ 2 ส่วนประกอบปัญหาพิเศษ

ปัญหาพิเศษ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ส่วนนำ ส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อหา และส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก

1. ส่วนที่ 1 (ส่วนนำ)

1.1 ปกนอก (Cover)

ปกนอกคือสิ่งที่เป็นหน้าแรกของเล่มปัญหาพิเศษ โดยปกนอกต้องเป็นปกอ่อนสีเขียว ตามแบบของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ขนาด 22 เซนติเมตร x 28 เซนติเมตร (ขนาด A4) เข้าเล่มแบบสันทากาว พิมพ์ข้อความต่างๆ ด้วยตัวพิมพ์สีดำ โดยเรียงลำดับ ดังนี้

- 1.1.1 ตรามหาวิทยาลัย ขนาด 1 นิ้ว x 1 1/2 นิ้ว ขอบบนของตรามหาวิทยาลัย ห่างจากขอบบนของกระดาษ 1 1/2 นิ้ว
- 1.1.2 ปัญหาพิเศษ พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 34 พ้อยท์
- 1.1.3 ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทย พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 22 พ้อยท์
- 1.1.4 ชื่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 22 พ้อยท์
- 1.1.5 ชื่อผู้แต่ง ไม่ต้องมีคำนำหน้าชื่อ เช่น “นาย” “นาง” หรือ “นางสาว” พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 22 พ้อยท์
- 1.1.6 ชื่อคณะ และชื่อมหาวิทยาลัย พิมพ์ตัวเข้มหนา พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 22 พ้อยท์
- 1.1.7 พ.ศ. หมายถึง พ.ศ. ที่นักศึกษาส่งเล่มปัญหาพิเศษ ให้พิมพ์เป็นเลขอารบิก ไม่ต้องมีเดือนกำกับ พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 22 พ้อยท์ ปกติด้านหลังต้องไม่มีข้อความใดๆ (ตามเอกสารหน้าที 34)

1.2 กระดาษเปล่า (Fly Page)

กระดาษเปล่าคือแผ่นกระดาษที่คั่นอยู่ระหว่างปกนอก และปกใน โดยให้ใช้กระดาษเปล่าสีขาวด้านละแผ่น

1.3 ปกใน (Title Page)

ปกในคือส่วนที่อยู่ต่อจากกระดาษเปล่า ประกอบด้วยข้อความต่างๆ พิมพ์ตัวอักษรเข้มหนา ขนาด 16 พ้อยท์ สำหรับคำว่า “ปัญหาพิเศษ” ให้พิมพ์ตัวอักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ ทำการเรียงลำดับดังนี้

- 1.3.1 ปัญหาพิเศษ
- 1.3.2 เรื่อง
- 1.3.3 ชื่อเรื่องภาษาไทย/ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ
- 1.3.4 ชื่อและนามสกุลของผู้เขียนปัญหาพิเศษ

- 1.3.5 เสนอ
- 1.3.6 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- 1.3.7 เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรที่ศึกษา)
- 1.3.8 พ.ศ. (ระบุปีที่ส่งปัญหาพิเศษ) (ตามเอกสารหน้า 35)

1.4 ใบรับรองปัญหาพิเศษ (Certification)

ใบรับรองปัญหาพิเศษคือใบที่แสดงให้เห็นทราบว่าปัญหาพิเศษในเล่มนั้นๆ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยให้ใช้แบบฟอร์มของคณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยพิมพ์ตัวอักษรเข้มหนา ขนาด 16 พ้อยท์ สำหรับคำว่า “ใบรับรองปัญหาพิเศษ” ให้พิมพ์ตัวเข้มหนา ขนาด 18 พ้อยท์ ทำการเรียงลำดับดังนี้

- 1.4.1 ตรามหาวิทยาลัย ขนาด 1 นิ้ว \times 1 $\frac{1}{2}$ นิ้ว
- 1.4.2 ใบรับรองปัญหาพิเศษ
- 1.4.3 ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย
- 1.4.4 ชื่อหลักสูตร และสาขาที่จบ
- 1.4.5 เรื่อง (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)
- 1.4.6 นามผู้ศึกษา
- 1.4.7 ได้พิจารณาเห็นชอบโดย
- 1.4.8 ประธานกรรมการที่ปรึกษา
- 1.4.9 กรรมการที่ปรึกษา (ถ้ามี)
- 1.4.10 ประธานหลักสูตร
- 1.4.11 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีรับรองแล้ว
- 1.4.12 คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร วัน เดือน พ.ศ. (ตามเอกสารหน้า 36)

1.5 บทคัดย่อ (Abstract)

บทคัดย่อเป็นข้อความที่กล่าวถึงเรื่องที่จะศึกษาวิจัยและผลที่ได้รับอย่างกะทัดรัด การเขียนบทคัดย่อควรเขียนต่อเนื่องกันโดยระบุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย วิธีการวิจัย วิธีการเก็บตัวอย่าง และข้อมูลที่ใช้ศึกษา ผลการวิจัยโดยสังเขปโดยตรงตามวัตถุประสงค์ให้ครบ เฉพาะคำว่า “บทคัดย่อ” พิมพ์กลางหน้ากระดาษ ตัวอักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ (ตามเอกสารหน้า 37)

1.6 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

กิตติกรรมประกาศคือส่วนที่ใช้บรรจุข้อความขอบคุณผู้มีส่วนสนับสนุนในการทำปัญหาพิเศษ คำนิยมจะมีหรือไม่ก็ได้ ถ้ามีให้พิมพ์คำว่า “กิตติกรรมประกาศ” ไว้กลางหน้ากระดาษ ให้พิมพ์ตัวอักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ สำหรับข้อความข้างล่างเป็นข้อความแสดงความขอบคุณ ให้พิมพ์ตัวอักษรธรรมดา ขนาด 16 พ้อยท์ (ตามเอกสารหน้า 38)

1.7 สารบัญ (Table of Contents)

สารบัญคือส่วนที่แจ้งหมายเลขหน้าของส่วนต่างๆ ทั้งหมดที่อยู่ในปัญหาพิเศษนับจากสารบัญจนถึงหน้าสุดท้าย โดยพิมพ์คำว่า “สารบัญ” กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ (ตามเอกสารหน้าที 39)

1.8 สารบัญตาราง (List of Tables)

สารบัญตารางคือส่วนที่แสดงลำดับเลขหน้าของตารางที่มีอยู่ในปัญหาพิเศษ โดยพิมพ์คำว่า “สารบัญตาราง” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ ทำการเว้น 1 บรรทัดและพิมพ์คำว่า “ตารางที่” ซิดซ้าย (พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 16 พ้อยท์) และพิมพ์คำว่า “หน้า” ซิดขวา (พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 16 พ้อยท์) ทำการใส่หมายเลขของแต่ละตาราง (ให้อยู่กึ่งกลางของตารางที่) ตามด้วยชื่อตาราง กรณีที่มีชื่อตารางยาวกว่า 1 บรรทัด ข้อความในบรรทัดต่อไป ให้พิมพ์ตรงกับบรรทัดแรก (ตามเอกสารหน้าที 41)

1.9 สารบัญภาพ (List of Figures)

สารบัญภาพคือส่วนที่แสดงลำดับเลขหน้าของภาพ (รูปภาพ แผนที่ กราฟ ฯลฯ) ที่มีอยู่ในปัญหาพิเศษ โดยมีคำว่า “สารบัญภาพ” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ ทำการเว้น 1 บรรทัด และพิมพ์คำว่า “ภาพที่” ซิดซ้าย (พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 16 พ้อยท์) และพิมพ์คำว่า “หน้า” ซิดขวา (พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 16 พ้อยท์) ทำการใส่หมายเลขของแต่ละภาพ (ให้อยู่กึ่งกลางของภาพที่) ตามด้วยชื่อภาพ (ตามเอกสารหน้าที 42)

1.10 สารบัญตารางภาคผนวก (List of Appendix Tables)

สารบัญตารางภาคผนวกคือส่วนที่แสดงลำดับเลขหน้าของตารางภาคผนวกที่มีอยู่ในปัญหาพิเศษ โดยพิมพ์คำว่า “สารบัญตารางภาคผนวก” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ ดำเนินการพิมพ์รูปแบบเดียวกับสารบัญตาราง กรณีที่มีชื่อตารางยาวกว่า 1 บรรทัด ข้อความในบรรทัดต่อไป ให้พิมพ์ตรงกับบรรทัดแรก (ตามเอกสารหน้าที 43)

1.11 สารบัญภาพภาคผนวก (List of Appendix Figures)

สารบัญภาพภาคผนวกคือส่วนที่แสดงลำดับเลขหน้าของภาพที่อยู่ในส่วนของภาคผนวก โดยมีคำว่า “สารบัญภาพภาคผนวก” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ ดำเนินการพิมพ์รูปแบบเดียวกับสารบัญตารางในกรณีที่มีภาพในภาคผนวก (ตามเอกสารหน้าที 44)

1.12 คำอธิบายสัญลักษณ์ อักษรย่อ และคำย่อ (List of Abbreviations)

คำอธิบายสัญลักษณ์ อักษรย่อ และคำย่อเป็นส่วนที่อธิบายถึงสัญลักษณ์ อักษรย่อ และคำย่อต่างๆ จะมีหรือไม่มีก็ได้แล้วแต่ความจำเป็นแต่ละสัญลักษณ์และคำย่อให้มีความหมายเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

2. ส่วนที่ 2 (การเขียนส่วนเนื้อหา)

ส่วนที่ 2 ต้องมีส่วนประกอบโดยเรียงลำดับดังนี้ บทนำ การตรวจเอกสาร อุปกรณ์และวิธีการ ผลการทดลอง วิจารณ์ และสรุปผลการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 บทนำ (Introduction)

บทนำคือส่วนที่แนะนำ และทำให้ผู้อ่านทราบถึงความสำคัญ และที่มาในการทำ ปัญหาพิเศษ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือความสำคัญและที่มา กับวัตถุประสงค์ โดยความสำคัญ และที่มาเป็นส่วนที่อธิบายถึงปัญหาและเหตุผลที่ทำการวิจัยโดยเน้นความสำคัญของงานที่ทำ โดยมีการอ้างอิงหรือไม่มีก็ได้ ส่วนวัตถุประสงค์คือการอธิบายจุดมุ่งหมายของการทำวิจัยให้ชัดเจน และมีขอบเขตที่แน่นอน ในกรณีที่มียุทธศาสตร์หลายอย่างควรแยกเป็นข้อๆ การพิมพ์ให้คำว่า “บทนำ” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์ สำหรับหัวข้อความสำคัญและที่มากับหัวข้อวัตถุประสงค์ให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 16 พ้อยท์ ส่วนเนื้อหาให้พิมพ์ตัวอักษรธรรมดาขนาด 16 พ้อยท์

2.2 การตรวจเอกสาร (Literature Review)

การตรวจเอกสารคือส่วนที่สรุปข้อมูลหรือผลงานวิจัยที่มีผู้ทำมาแล้ว และมีความสำคัญต่องานวิจัยนี้ ทำการเรียบเรียงเป็นภาษาเขียน อ่านได้ใจความ ไม่ควรคัดลอกข้อความทั้งหมดแล้วนำมาพิมพ์ต่อกันทำให้ไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นนักศึกษาควรอ่านเอกสารให้เข้าใจ และเรียบเรียงใหม่ด้วยความคิดและสำนวนของตนเอง การพิมพ์ให้คำว่า “การตรวจเอกสาร” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

2.3 อุปกรณ์ และวิธีการ (Materials and Methods)

อุปกรณ์ เป็นส่วนที่กล่าวถึงอุปกรณ์เฉพาะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการวิจัย ในบางกรณีควรบรรยายรายละเอียดต่างๆ ของอุปกรณ์นั้น รวมทั้งเครื่องวิเคราะห์ที่จำเพาะบางเครื่องควรบอกรุ่นของเครื่อง ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ควรบอกยี่ห้อด้วย

วิธีการ เป็นส่วนที่กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย การวางแผนการทดลอง สถานที่และระยะเวลาในการทำงาน ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล อาจแบ่งเป็นหัวข้อแยกให้เห็นความชัดเจน เช่น การทดสอบในห้องปฏิบัติการ การปลูกในสภาพไร่ การเลี้ยงสัตว์ในกรง วิธีสกัด วิธีวิเคราะห์ ฯลฯ หากเป็นวิธีการที่มีผู้เสนอแนะไว้แล้ว ให้อ้างอิงเอกสารที่ได้บรรยายวิธีการนั้นและอาจบรรยายรายละเอียดของวิธีการนั้นไว้ในภาคผนวก และในส่วนนี้ให้แสดงถึงการวางแผนการทดลอง และการวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วย

สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย (Places and Duration) เป็นส่วนที่บ่งถึงตำแหน่งหรือสถานที่และเวลาทำการวิจัยอย่างชัดเจน

การพิมพ์ให้คำว่า “อุปกรณ์และวิธีการ” อยู่กลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

2.4 ผลการทดลอง (Results)

ผลการทดลองเป็นส่วนที่เสนอผลการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยนำผลของการศึกษาข้อมูลมาอธิบายให้ชัดเจน และควรนำเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ หรือภาพประกอบ หรืออาจมีวิธีการทางสถิติประกอบเพื่อให้การตีความข้อมูลชัดเจน การพิมพ์ให้คำว่า “ผลการทดลอง” อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

2.5 วิจารณ์ (Discussions)

วิจารณ์เป็นส่วนที่มีความมุ่งหมายดังต่อไปนี้

2.5.1 เพื่อให้ผู้อ่านเห็นคล้อยถึงหลักการที่แสดงออกมา

2.5.2 เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านทฤษฎีที่มีผู้เสนอมาก่อน

2.5.3 เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองหรือการตีความหมายของผู้อื่น

2.5.4 เพื่อสรุปสาระสำคัญและประจักษ์พยานของการทดลอง ผู้เขียนควรพยายามเน้นถึงปัญหาหรือข้อโต้แย้งในสาระสำคัญของเรื่องที่กำลังกล่าวถึง ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต การวิจารณ์ควรมีการอ้างอิงเอกสารประกอบเสมอ สำหรับการพิมพ์ให้คำว่า “วิจารณ์” อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

ส่วนผลและวิจารณ์อาจเขียนแยกหรือรวมกันก็ได้ตามความเหมาะสม กรณีที่เขียนรวมกันให้ใช้หัวข้อว่า ผลและวิจารณ์ผล (Results and Discussions) การพิมพ์ให้คำว่า “ผลและวิจารณ์ผล” อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

2.6 สรุปผลการทดลอง (Conclusion)

สรุปผลการทดลองเป็นส่วนที่สรุปสาระสำคัญและประจักษ์พยานของการทดลอง และอาจมีสรุปข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต และแนวทางที่จะนำผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การพิมพ์ให้คำว่า “สรุปผลการทดลอง” อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยให้พิมพ์อักษรเข้มหนาขนาด 18 พ้อยท์

3. ส่วนที่ 3 (เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก)

3.1 เอกสารอ้างอิง (Reference)

เอกสารอ้างอิงคือรายชื่อหนังสือ หรือเอกสาร หรือสื่ออื่นๆ ที่ได้อ้างอิงในระบบนามปีไว้ในปัญหาพิเศษเท่านั้น ดังนั้นรายงานเอกสารอ้างอิงจะต้องรับกับเอกสารที่เขียนอ้างอิงไว้ในภาคเนื้อหา

3.2 ภาคผนวก (Appendix)

ภาคผนวกเป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาปัญหาพิเศษไว้ละเอียดชัดยิ่งขึ้น หรือได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากตัวเนื้อเรื่อง เช่น ตารางวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม เวลาที่ใช้ในการวิจัย งบประมาณเพื่อการวิจัย หรือข้อมูลบางประการ เป็นต้น

บทที่ 3 การพิมพ์ปัญหาพิเศษ

ก่อนจัดทำปัญหาพิเศษนักศึกษาจะต้องศึกษาข้อกำหนด และรูปแบบการพิมพ์ปัญหาพิเศษ ตามคู่มือปัญหาพิเศษ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีก่อนเพื่อให้รูปแบบการพิมพ์ได้มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร

1. กระดาษที่ใช้พิมพ์ และการเว้นระยะห่างจากริมกระดาษ

กระดาษที่ใช้พิมพ์เนื้อหาปัญหาพิเศษ เป็นกระดาษสีขาวไม่มีบรรทัด ขนาด A4 ชนิด 70 หรือ 80 แกรม และใช้เพียงหน้าเดียว

ด้านบนให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1.5 นิ้ว (หรือ 38.1 ม.ม.)

ด้านซ้ายให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1.5 นิ้ว (หรือ 38.1 ม.ม.)

ด้านขวามือให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว (หรือ 25.4 ม.ม.)

ด้านล่างมือให้เว้นระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว (หรือ 25.4 ม.ม.)

2. ตัวอักษรที่ใช้ในการพิมพ์

ให้ใช้เครื่องพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ โดยให้ใช้รูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐาน และอ่านได้ชัดเจน มีขีดตัวพิมพ์เอน และตัวลวดลาย ตัวอักษรต้องเป็นสีดำ มีขนาด และแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม (ยกเว้นกรณีตัวพิมพ์ในตารางหรือภาพประกอบที่อาจจำเป็นต้องใช้ตัวพิมพ์ที่เล็กลงกว่า หรือย่อส่วนเพื่อให้อยู่ในกรอบของการวางรูปกระดาษตามระเบียบ) แบบอักษรที่ใช้ในการพิมพ์ให้ใช้ TH Sarabun PSK

3. การลำดับหน้า และการพิมพ์เลขหน้า

ในการลำดับหน้า และการพิมพ์เลขหน้าของปัญหาพิเศษให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 สารบัญ

สำหรับสารบัญให้ใช้ตัวอักษรอารบิกในวงเล็บ (1), (2), (3), (4) และ (5) แสดงเลขหน้า โดยพิมพ์ไว้ด้านบนขวามือห่างจากขอบกระดาษด้านบน 0.5 นิ้ว และริมกระดาษด้านนอก 1 นิ้ว

3.2 เนื้อหา

ในส่วนของเนื้อหาให้ใช้ตัวเลขอารบิก 1, 2, 3, 4, และ 5 แสดงเลขหน้าโดยพิมพ์ไว้ด้านบนขวามือห่างจากขอบกระดาษด้านบน 0.5 นิ้ว และริมกระดาษด้านนอก 1 นิ้ว

3.3 หน้าแรกของแต่ละบท

สำหรับหน้าแรกของแต่ละบทไม่ต้องใส่เลขหน้าแต่ให้นับหน้า

4. ชื่อเรื่องประจำบท หัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย

สำหรับชื่อเรื่องประจำบท หัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อยให้มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 ชื่อเรื่องประจำบท

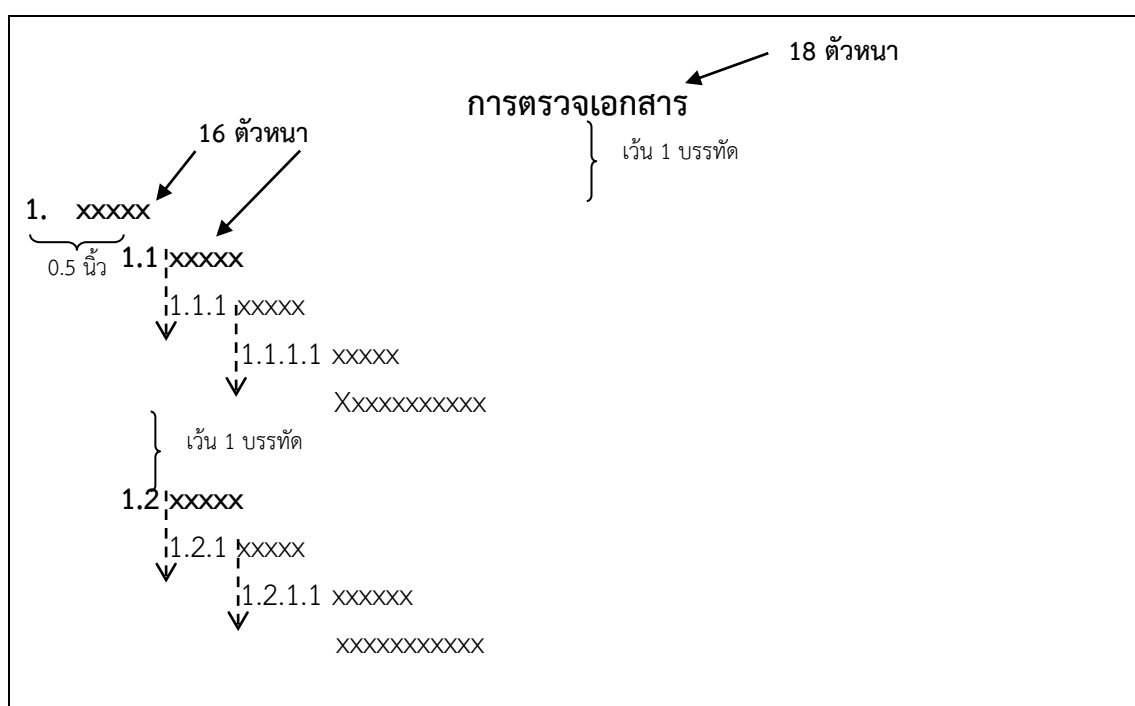
ชื่อเรื่องประจำบทได้แก่บทคัดย่อ คำนิยาม สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ สารบัญตารางภาคผนวก สารบัญภาพภาคผนวก บทนำ การตรวจเอกสาร อุปกรณ์และวิธีการ ผลการทดลอง วิจารณ์ (ผลและวิจารณ์ผล) สรุปผลการทดลอง เอกสารอ้างอิง ให้พิมพ์ไว้อยู่กลางหน้ากระดาษ ตัวอักษรเข้มหนาขนาด 18 พอยท์ โดยไม่ต้องใส่หมายเลขกำกับ ก่อนจะพิมพ์เนื้อความต่อไปให้เว้นไว้ 1 บรรทัดปกติ

4.2 หัวข้อใหญ่

หัวข้อใหญ่คือหัวข้อที่ไม่ใช่ชื่อประจำบท เช่น ความสำคัญและที่มา วัตถุประสงค์ ฯลฯ ให้พิมพ์ไว้ชิดขอบด้านซ้าย และใส่หมายเลขกำกับ เช่น 1., 2. และ 3 เป็นต้น ตัวอักษรเข้มหนาขนาด 16 พอยท์ ให้เว้น 1 บรรทัดปกติก่อนจะขึ้นหัวใหม่เท่านั้น

4.3 หัวข้อย่อย

หัวข้อย่อยคือหัวข้อที่แบ่งจากหัวข้อใหญ่ ทำการเว้นระยะจากขอบด้านซ้าย 1 tab (0.5 นิ้ว) โดยให้ใส่หมายเลขจากหัวข้อใหญ่ตามด้วยเครื่องหมายหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของหัวข้อย่อย เช่น 1.1, 1.2 เป็นต้น พิมพ์ด้วยตัวอักษรเข้มหนาขนาด 16 พอยท์ ให้เว้น 1 บรรทัดปกติก่อนจะขึ้นหัวข้อใหม่เท่านั้น หากมีหัวข้อย่อยเพิ่มขึ้น เช่น 1.1.1, 1.1.2 ให้เว้นย่อหน้าแนวตรงกันกับตัวอักษรตัวแรกของหัวข้อย่อยก่อนหน้า ดังตัวอย่าง



เครื่องหมาย มหัพภาค (.) ให้พิมพ์เว้นระยะ 2 ช่วงตัวอักษร
 เครื่องหมาย จุลภาค (,) ให้พิมพ์เว้นระยะ 1 ช่วงตัวอักษร
 เครื่องหมาย อัฒภาค (;) ให้พิมพ์เว้นระยะ 1 ช่วงตัวอักษร
 เครื่องหมาย มหัพภาคคู่ (:) ให้พิมพ์เว้นระยะ 1 ช่วงตัวอักษร
 เครื่องหมายอัญประกาศ (“ ”) ให้พิมพ์เว้นระยะ 1 ช่วงตัวอักษร

11. การพิมพ์ภาษาอังกฤษ

การพิมพ์ภาษาอังกฤษให้เลือกรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งตลอดทั้งเล่ม ได้แก่

- 11.1 ทุกคำขึ้นต้นใช้อักษรตัวใหญ่ ยกเว้นคำเชื่อม
- 11.2 ทุกคำขึ้นต้นใช้อักษรตัวเล็ก ยกเว้นคำเฉพาะ เช่น ชื่อคน ประเทศ
- 11.3 ตัวขึ้นต้นใช้อักษรตัวใหญ่ ส่วนคำอื่นใช้ตัวเล็ก

12. การย่อหน้า

ย่อหน้า หรืออนุเฉก เป็นการเริ่มใจความสำคัญโดยทำการเว้นจากหัวข้อใหญ่ โดยให้ทำการเว้น 1 tab (0.5 นิ้ว)

บทที่ 4 การอ้างอิง และการเขียนเอกสารอ้างอิง

1. การอ้างอิงโดยการแทรกในเนื้อหา

การอ้างอิงโดยการแทรกในเนื้อหา เป็นการอ้างอิงเอกสารที่ใช้ในการเขียนปัญหาพิเศษ เป็นการแจ้งให้ทราบแหล่งที่มาของข้อความ แนวความคิดหรือข้อความใดๆ ที่มีได้เป็นของผู้เขียนเอง ทั้งนี้ เพื่อเป็นการให้เกียรติแก่บุคคลหรือองค์กร ผู้เป็นเจ้าของแนวความคิด หรือข้อมูลนั้นๆ รวมทั้งสะดวกแก่ผู้อ่านที่ประสงค์จะทราบรายละเอียดอื่นๆ จากต้นฉบับเดิม เพื่อสามารถติดตามค้นคว้าได้ถูกต้อง การอ้างอิงอาจสรุปใจความสำคัญ หรืออาจยกข้อมูลโดยรักษารูปแบบการเขียนตามต้นฉบับเดิมไว้ก็ได้ การอ้างอิงให้ทำโดยการแทรกปนในเนื้อหา (บทนำ การตรวจเอกสาร อุปกรณ์และวิธีการ วิจารณ์ เป็นต้น) โดยให้ระบุนามผู้แต่ง และปีที่พิมพ์ (Name – and – Year System) ในการระบุนามผู้แต่ง หากเป็นเอกสารภาษาไทยให้ใช้ชื่อ หากเป็นภาษาต่างประเทศให้ใช้เฉพาะชื่อสกุล ส่วนปีที่พิมพ์หากเป็นเอกสารภาษาไทยให้ใช้ปี พ.ศ. หากเป็นภาษาต่างประเทศให้ใช้ปี ค.ศ. ในการอ้างอิงอาจมีกรณีแตกต่างกันไปดังต่อไปนี้

1.1 ผู้แต่งคนเดียว

ให้ระบุชื่อผู้แต่งไว้ในวงเล็บ ส่วนปีที่พิมพ์ให้ระบุในวงเล็บ เช่น

สุวรรณ (2523).....

Gardner (1980).....

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(สุวรรณ, 2523)

.....(Gardner, 1980)

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์โดยไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ เช่น

ใน พ.ศ. 2537 สุวพงษ์ ได้

ใน ค.ศ. 1989 Glass ได้พบว่า

1.2 ผู้แต่ง 2 คน

ให้ระบุชื่อ โดยให้มีคำ และ หรือ and คั่น เช่น

สุวรรณ และ กนก (2523).....

Johnson and Smith (1980).....

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(สุวรรณ และ กนก, 2523)

.....(Smith and Johnson, 1980)

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์โดยไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ เช่น
 ใน พ.ศ. 2537 สุวพงษ์ และ สายัณห์ ได้
 ใน ค.ศ. 1991 Woodard and Prime ได้พบว่า.....

1.3 ผู้แต่งมากกว่า 2 คน

ในกรณีที่มีผู้แต่งมากกว่า 2 คนขึ้นไปให้ระบุเฉพาะชื่อผู้แต่งคนแรก โดยให้มีคำ และ
 คณะ หรือ *et al.* (ตัวเอียง) คั่น และปีที่พิมพ์ เช่น

सनानजिटर และคณะ (2532).....
 Bradley *et al.* (1983).....

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น
(सनानजिटर และคณะ, 2532)
(Bradley *et al.*, 1983)

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์โดยไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ เช่น
 ใน พ.ศ. 2532 สनานจิटर และคณะได้
 ใน ค.ศ. 1983 Bradley *et al.* ได้รายงานไว้ว่า

1.4 ผู้แต่งเป็นสถาบัน องค์กร นิติบุคคล หรือหน่วยงาน

ให้ให้ระบุชื่อเต็มของสถาบัน ถ้าหน่วยงานนั้นเป็นหน่วยงานของรัฐบาลการระบุชื่อควร
 เริ่มต้นชื่อในระดับกรม หรือต่ำกว่า เช่น

กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ (2537)
 Oregon State University (1997)

หรือ ระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น
(กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้, 2537)
(Oregon State University, 1997)

อนึ่ง หากชื่อสถาบันนั้นยาวในการอ้างอิงครั้งแรกให้ระบุชื่อเต็มของสถาบัน และให้มีชื่อ
 ย่อในวงเล็บเหลี่ยม ส่วนในการอ้างอิงในครั้งต่อไปให้ระบุชื่อย่อสถาบัน เช่น
 การอ้างอิงครั้งแรก

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม [ส.ป.ก.] (2535).....
 Food and Agriculture Organization [FAO] (1990).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น
(สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม [ส.ป.ก.], 2535)

.....(Food and Agriculture Organization [FAO], 1990)

การอ้างอิงครั้งต่อไป

ส.ป.ก. (2535).....

FAO (1990).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(ส.ป.ก., 2535)

.....(FAO, 1990)

1.5 กรณีที่มีเอกสารมากกว่าหนึ่งชื่อเรื่อง

กรณีที่เอกสารมากกว่าหนึ่งชื่อเรื่องโดยมีผู้แต่งคนเดียวกัน และพิมพ์ปีเดียวกันควรกำหนดอักษร ก, ข, ค..... กำกับไว้ที่ปี พ.ศ. ด้วย สำหรับเอกสารภาษาไทย และอักษร a, b, c..... สำหรับเอกสารภาษาต่างประเทศ โดยให้เว้น 1 ช่วงตัวอักษรหลังปีที่พิมพ์ ก่อนที่จะก่อนกำหนดตัวอักษร เช่น

สุทัศน์ (2529 ก).....

Heyes (1964 c).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(สุทัศน์, 2529 ก)

.....(Heyes, 1964 c)

1.6 กรณีที่มีการอ้างอิงในเรื่องเดียวกันจากเอกสารมากกว่าหนึ่งรายการ

กรณีที่มีการอ้างอิงในเรื่องเดียวกันจากเอกสารมากกว่าหนึ่งรายการให้เรียงลำดับตามปีที่พิมพ์จากน้อยไปมาก และคั่นแต่ละชุดด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;) เช่น

เฉลิมพล (2535); กอบแก้ว (2538); มานพ และคณะ (2542).....

Norton (1990); Hanna and Monson (1995); Rusland *et al.* (1997).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(เฉลิมพล, 2535; กอบแก้ว, 2538; มานพ และคณะ, 2542)

.....(Norton, 1990; Hanna and Monson, 1995; Rusland *et al.*,

1997)

กรณีอ้างอิงทั้งเอกสารภาษาไทย และภาษาต่างประเทศให้เรียงเอกสารภาษาไทยมาก่อนแล้วตามด้วยเอกสารต่างประเทศ เช่น

กอบแก้ว (2535); Stipanovic (1998).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น
(กอบแก้ว, 2535; Stipanovic, 1998)

1.7 กรณีไม่ปรากฏผู้แต่ง

กรณีไม่ปรากฏผู้แต่งให้ใช้คำว่า “นิรนาม” สำหรับเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทย หรือใช้
 คำว่า “Anonymous” สำหรับเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาอังกฤษ เช่น

นิรนาม (2530).....

Anonymous (2004).....

หรือระบุชื่อเรื่อง และปีที่พิมพ์ในวงเล็บ เช่น

..... (นิรนาม, 2550)

..... (Anonymous, 2004)

1.8 อ้างอิงเอกสารที่มีบรรณาธิการ ผู้รวบรวม ผู้แปล หรือผู้วิจารณ์

อ้างอิงเอกสารที่มีบรรณาธิการ ผู้รวบรวม ผู้แปล หรือผู้วิจารณ์ให้ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการ
 อ้างอิงแบบผู้แต่งคนเดียว ผู้แต่ง 2 คน ผู้แต่งมากกว่า 2 คน และผู้แต่งเป็นสถาบัน องค์กร นิติ
 บุคคล หรือหน่วยงาน ตามที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นกรณีๆ ไป เช่น

นิจศรี (2523).....

สมพงษ์ และ ไพรัช (2525).....

อรุณ และคณะ (2540).....

Anderson (1980).....

Kerson and Bailey (1990).....

Tansey *et al.* (1995).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(นิจศรี, 2523)

.....(สมพงษ์ และ ไพรัช, 2525)

.....(อรุณ และคณะ, 2540)

.....(Anderson, 1980)

.....(Kerson and Bailey, 1990)

.....(Tansey *et al.*, 1995)

1.9 การอ้างอิงสองทอด

การอ้างอิงสองทอดคือ การอ้างอิงเอกสารต้นฉบับเดิม (ซึ่งไม่สามารถสืบค้นจากเอกสาร
 ต้นฉบับได้) โดยผ่านจากเอกสารผู้อื่นที่ได้อ้างอิงไว้ (Secondary Source) ให้ทำการอ้างอิงโดยให้ใส่
 ชื่อผู้แต่งจากเอกสารต้นฉบับเดิม เช่น

คำนี้ (2542).....

Suresh (1990).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(คำนี้, 2542)

.....(Suresh, 1990)

1.10 อ้างอิงส่วนหนึ่งของเอกสารรวมบทความหรือบทความในวารสาร

ในการอ้างอิงส่วนหนึ่งของเอกสารรวมบทความหรือบทความในวารสารที่มีผู้เขียนในแต่ละส่วน การระบุชื่อผู้แต่งนั้นให้ระบุเฉพาะชื่อผู้แต่งของส่วนที่ต้องการอ้างอิง เช่น

คณิศร และคณะ (2559)

Sukhumpinij and Chanasit (2012)

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์ในวงเล็บ เช่น

..... (คณิศร และคณะ, 2559)

..... (Sukhumpinij and Chanasit, 2012)

1.11 อ้างอิงเอกสารที่ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์

ในตำแหน่งที่ต้องระบุปีที่พิมพ์ ให้ระบุ ม.ป.ป. สำหรับเอกสารภาษาไทย และ n.d. สำหรับเอกสารภาษาต่างประเทศ เช่น

ไชยยง (ม.ป.ป.).....

Walker (n.d.).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(ไชยยง, ม.ป.ป.)

.....(Walker, n.d.)

1.12 อ้างอิงหนังสือพิมพ์

กรณีอ้างข่าวโดยทั่วไป ให้ระบุชื่อหนังสือพิมพ์และปีที่พิมพ์ เช่น

สยามรัฐ (2535).....

The Nation (1995).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(สยามรัฐ, 2535)

.....(The Nation, 1995)

ในกรณีอ้างอิงคอลัมน์หรือบทความในหนังสือพิมพ์ที่มีชื่อผู้เขียน ไม่ว่าจะป็นนามจริงหรือนามแฝง ให้ระบุชื่อผู้เขียนและปีที่พิมพ์ เช่น

บุษบา (2535).....
Johnson (1990).....

หรือระบุทั้งชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บ เช่น

.....(บุษบา, 2535)
.....(Johnson, 1990)

1.13 เอกสารอ้างอิงจากพจนานุกรม

การอ้างอิงจากพจนานุกรมให้ใช้ชื่อของพจนานุกรมในฉบับนั้นๆ ในกรณีที่ไม่มีผู้แต่ง เช่น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546)

หรือ

.....(พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 , 2546)

1.14 อ้างอิงข้อมูลในตารางและภาพ

การอ้างอิงข้อมูลในตารางและภาพให้พิมพ์คำว่าที่มา พิมพ์ด้วยตัวหนาเข้ม ตามด้วยเครื่องหมายทวิภาค (:). จากนั้นระบุชื่อผู้แต่ง ตามด้วยปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บตรงที่มาได้ตารางและภาพ เช่น

ที่มา : วิเวก (2538)

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2539)

ที่มา : Heukelbach *et al.* (2006)

2. การเขียนเอกสารอ้างอิง

การเขียนเอกสารอ้างอิงเป็นการเรียงรายชื่อเอกสารที่ใช้ในการเขียน หรือเรียบเรียง ทำเมื่อสิ้นสุดเนื้อหาในปัญหาพิเศษ โดยมีหลักเกณฑ์การเขียนดังนี้

2.1 หลักการเขียนเอกสารอ้างอิง

2.1.1 พิมพ์รายการอ้างอิงชิดขอบหน้ากระดาษด้านซ้าย ถ้าพิมพ์ไม่หมดในหนึ่งบรรทัด ให้ขึ้นบรรทัดใหม่โดยย่อหน้าเข้าไป 7 ช่วงตัวอักษร เริ่มพิมพ์อักษรตัวที่ 8 ถ้าไม่จบใน 2 บรรทัดให้ขึ้นบรรทัดที่ 3-4 ให้ตรงบรรทัดที่ 2 จนจบรายการ เมื่อเริ่มรายการใหม่ให้ชิดขอบกระดาษด้านซ้าย เช่นเดิมโดยไม่ต้องเว้นบรรทัด

2.1.2 การเรียงลำดับเอกสาร

2.1.2.1 ทำการเรียงลำดับเอกสารอ้างอิงตามตัวอักษรตัวแรกของรายการที่อ้างอิง โดยยึดวิธีการเรียงลำดับอักษรตามแบบพจนานุกรม

2.1.2.2 ถ้ามีเอกสารอ้างอิงที่มีผู้แต่งคนแรกและเป็นคนเดียวกัน ให้เรียงลำดับรายการที่มีผู้แต่งหนึ่งคนก่อนรายการที่มีผู้แต่งหลายคน

2.1.2.3 ในกรณีที่มีเอกสารอ้างอิงภาษาไทย ซึ่งมีผู้แต่งสองคน ผู้แต่งคนแรกเป็นคนเดียวกันเป็นจำนวนมากกว่า 1 ฉบับ ให้เรียงลำดับโดยใช้ชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองเป็นหลัก ถ้าชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองอ่านและเขียนสะกดเหมือนกัน ให้เรียงลำดับโดยใช้นามสกุลของผู้แต่งคนที่สอง ถ้าชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองอ่านเหมือนกันแต่เขียนสะกดต่างกันให้เรียงลำดับเอกสารโดยใช้ชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองโดยเรียงตามสระ ถ้าชื่อนั้นขึ้นต้นด้วยสระ หรือถ้าชื่อนั้นขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ แต่ถ้าหากชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองของเอกสารเล่มหนึ่งขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ แต่อีกเล่มหนึ่งขึ้นต้นด้วยสระ ให้เรียงลำดับโดยอาศัยพยัญชนะเป็นหลัก

2.1.2.4 ในกรณีที่มีเอกสารอ้างอิงภาษาต่างประเทศซึ่งมีผู้แต่งสองคน ผู้แต่งคนแรกเป็นคนเดียวกัน เป็นจำนวนมากกว่า 1 ฉบับ ให้เรียงลำดับโดยใช้ชื่อสกุลของผู้แต่งคนที่สองเป็นหลัก ถ้าผู้แต่งคนที่สองมีชื่อสกุลเหมือนกัน แต่ชื่อตัวต่างกัน ให้เรียงลำดับโดยใช้ชื่อตัวเป็นหลัก ถ้าชื่อสกุลและชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองเหมือนกัน ให้เรียงลำดับโดยใช้ชื่อย่อกลางเป็นหลัก ถ้าชื่อสกุลและชื่อตัวของผู้แต่งคนที่สองเหมือนกัน เอกสารเล่มหนึ่งไม่มีชื่อย่อกลางของผู้แต่งคนที่สอง แต่อีกเล่มหนึ่งมีชื่อย่อกลางของผู้แต่งคนที่สอง ให้เรียงลำดับโดยให้เล่มที่ไม่มีชื่อย่อกลางของผู้แต่งคนที่สองขึ้นก่อน

2.1.2.5 ในกรณีที่มีเอกสารอ้างอิงภาษาต่างประเทศที่มีชื่อสกุลของผู้แต่งคนแรกเหมือนกัน แต่ชื่อตัวต่างกัน ให้จัดเรียงโดยใช้ชื่อตัวของผู้แต่งคนแรกเป็นหลัก เช่น เอกสารของ Johnson, C. B. ต้องมาก่อน Johnson, J. และต้องมาก่อน Johnson, R. R. ถ้ามีเอกสารที่มี Johnson, C. B. เป็นผู้แต่งคนแรกจำนวนมากกว่า 1 ฉบับ ให้จัดเรียงของ Johnson, C. B. ดังกล่าวให้เสร็จสิ้นเสียก่อน ไม่ว่าเอกสารนั้นจะมีผู้แต่งกี่คนก็ตาม แล้วจึงเรียงเอกสารของ Johnson, J. และของ Johnson, R. R. ตามลำดับ

สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย ให้กระทำในลักษณะเดียวกันเพียงแต่ใช้ชื่อตัวเป็นหลักในการจัดเรียงเสียก่อน แล้วจึงใช้ชื่อสกุล

2.1.2.6 เอกสารอ้างอิงหลายเรื่องที่มีผู้แต่งคนเดียวหรือชุดเดียวกันให้เรียงตามลำดับปี ถ้ามีเอกสารอ้างอิงหลายเรื่องโดยผู้แต่งคนเดียวหรือชุดเดียวกันภายในปีเดียวกัน ให้ใส่อักษร ก ข ... ไว้หลังปีของเอกสารอ้างอิงภาษาไทย และ a b สำหรับเอกสารภาษาต่างประเทศ

2.1.2.7 กรณีเอกสารอ้างอิงหลายเรื่อง ผู้แต่งคนเดียวหรือชุดเดียวกัน เมื่อพิมพ์เรียงลำดับในรายการเอกสารอ้างอิงไม่ต้องพิมพ์ชื่อผู้แต่งแต่ละคนซ้ำ ให้ขีดเส้น 1 เส้น ยาวขนาด 5 ตัวอักษร หรือครึ่งนิ้ว แทนการพิมพ์ชื่อผู้แต่งแต่ละคนที่ซ้ำกัน โดยผู้แต่งอาจซ้ำกันเฉพาะบางคนหรือซ้ำกันทั้งคณะก็ได้

3. รูปแบบและตัวอย่างการเขียนรายการเอกสารอ้างอิง

3.1 ผู้แต่ง

3.1.1 ชื่อผู้แต่งไม่ต้องใช้คำนำหน้านาม เช่น นาย นาง นางสาว ศาสตราจารย์ นายแพทย์

- 3.1.2 รายการอ้างอิงที่เป็นภาษาไทย ชื่อผู้แต่งให้ใช้ชื่อตัว และตามด้วยชื่อสกุล เช่น
อำมร อินสังข์. 2557.
- 3.1.3 รายการอ้างอิงที่เป็นภาษาอังกฤษ ชื่อผู้แต่งให้ชื่อสกุลนำหน้าชื่อตัว โดยค้นด้วย
จุลภาคตามด้วยอักษรย่อของชื่อแรก และชื่อกลางตามลำดับ เช่น
Diaz, J. H. 2006.
- 3.1.4 ผู้แต่งที่มีฐานันดรศักดิ์ ให้ใช้ชื่อตัว ชื่อสกุล ตามด้วยเครื่องหมาย จุลภาค และ
ฐานันดรศักดิ์ โดยให้ใช้อักษรย่อ เช่น
จาร์พันธ์ ทองแถม, ม.ล. 2536.
- 3.1.5 ผู้แต่งที่มีสมณศักดิ์ให้ใช้ชื่อตามที่ปรากฏในเอกสาร เช่น
สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราชเจ้าสกลมหาสังฆปริณายก. 2536.
- 3.1.6 ถ้ามีผู้แต่ง 2 คน ให้ใช้ชื่อผู้แต่งแรก ตามด้วยคำว่า “และ” หรือ “and” ใน
ภาษาอังกฤษ ค้นระหว่างชื่อผู้แต่งทั้ง 2 คน เช่น
ประพันธ์ บุญกลินขจร และ สุนทร ดุริยะประพันธ์. 2540.
Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2013.
- 3.1.7 ถ้ามีผู้แต่งมากกว่า 2 คน ให้ใช้ชื่อผู้แต่งทุกคน โดยสิ่งอ้างอิงภาษาไทยให้ใช้
เครื่องหมายจุลภาค (,) ส่วนสิ่งอ้างอิงภาษาอังกฤษให้ใช้เครื่องหมายอัฒภาค (;) ขึ้นระหว่างชื่อผู้แต่ง
ในแต่ละคน เช่น
วิทย์ ธารชลาณกิจ, เวียง เชื้อโพธิ์หัก, ประวิทย์ สุรนิรนาท และ อุทัยรัตน์ ฅ
นคร. 2536.
Tolozza, A. C.; Zygodlo, J.; Biurrun, F.; Rotman, A. and Picollo, M. I.
2010.
- 3.1.8 ผู้แต่งที่ใช้นามแฝงให้ใช้นามแฝงตามที่ปรากฏในเอกสาร ตามด้วยคำว่า (นามแฝง)
หรือ (pseud.) เช่น
วินัส (นามแฝง). 2545.
Fehr (pseud). 1999.
- 3.1.9 เอกสารแปล ให้ใส่ชื่อผู้แต่งของหนังสือเดิม เช่น
เกย์, เจเรมี. 2550.
Davenport, J. H. 1993.

3.1.10 เอกสารอ้างอิงของหน่วยงาน เช่น กระทรวง ทบวง กรม ฯลฯ ให้ใช้ชื่อหน่วยงานนั้นๆ เป็นผู้แต่ง ในกรณีเอกสารที่ออกในนามหน่วยงานระดับกรมหรือหน่วยงานย่อยไปกว่ากรมและสังกัดอยู่ในกรมนั้นๆแม้ว่าจะปรากฏชื่อกระทรวงอยู่ให้ใช้ชื่อกรมเป็นผู้แต่ง ส่วนชื่อของหน่วยงานย่อยให้ไว้ในส่วนของผู้พิมพ์ เช่น

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2535.

The Department of Highways. 1990.

3.1.11 เอกสารที่มีเฉพาะชื่อ บรรณาธิการ (Editor) หรือผู้รวบรวม (Compiler) ให้ใช้ชื่อผู้แต่งคั่นด้วยจุลภาค ตามด้วยคำว่า “บรรณาธิการ” หรือ “ผู้รวบรวม” สำหรับเอกสารภาษาไทย และ “Editor” หรือ “Compiler” สำหรับเอกสารภาษาอังกฤษไว้หลังรายการผู้แต่ง เช่น

อุดม เมืองชุม และสมศักดิ์ ชัยวังชัย, ผู้รวบรวม. 2535.

Friedman, E. G., editor. 1995.

3.1.12 เอกสารอ้างอิงที่ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ให้ใช้ชื่อเรื่องเป็นรายการแรกแทนชื่อผู้แต่งได้ เช่น

นิรนาม. 2530.

Anonymous. 2004.

3.1.13 เอกสารอ้างอิงจากพจนานุกรม ให้ใช้ชื่อของพจนานุกรมในฉบับนั้นๆ ในกรณีที่ไม่มีผู้แต่ง เช่น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. 2546.

3.2 ปีที่พิมพ์

ปีที่พิมพ์ของหนังสือจะปรากฏในหน้าปกใน หรือหน้าหลังของปกใน ถ้าไม่มีให้ใช้ปีที่อยู่กับชื่อของโรงพิมพ์ หรือปีที่อยู่ในหน้าคำนำ ถ้าไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ให้ระบุ ม.ป.ป. สำหรับหนังสือภาษาไทย หรือ n.d. สำหรับหนังสือต่างประเทศ

3.3 ชื่อบทความ

3.3.1 ชื่อภาษาอังกฤษให้เขียนอักษรตัวแรกของทุกๆ คำด้วยคำตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ยกเว้นบุพบท สันธาน และคำนำหน้านาม เว้นแต่จะเป็นคำแรก

3.3.2 กรณีที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ เช่น ชื่อพืช สัตว์ ที่เป็นภาษาลาติน แทรกอยู่ให้ใช้ตัวเอียงหรือขีดเส้นใต้ชื่อ

3.4 ชื่อหนังสือหรือวารสาร

3.4.1 ชื่อหนังสือหรือวารสารให้พิมพ์ตัวเข้ม

3.4.2 ชื่อวารสารให้ใช้ชื่อเต็มของวารสารนั้นๆ

3.4.3 ชื่อหนังสือที่พิมพ์เป็นชุด ถ้าอ้างอิงเล่มเดียวให้ลงเฉพาะเล่มนั้น เช่น เล่ม 3 ถ้าอ้างอิงมากกว่า 1 เล่มแต่ไม่ต่อเนื่องกันให้ใส่หมายเลขของแต่ละเล่มโดยมีจุลภาคคั่น เช่น เล่ม 1, 3, 5 หรือ Vol. 1, 3, 5 แต่ถ้าอ้างอิงทุกเล่มในชุดนั้นให้ใส่จำนวนเล่มทั้งหมด 5 เล่ม หรือ 5 vol.

3.5 ครั้งที่พิมพ์

3.5.1 การพิมพ์ครั้งที่ 1 หรือเป็นการพิมพ์ครั้งแรกไม่ต้องระบุในบรรณานุกรม

3.5.2 ให้ระบุรายการครั้งที่พิมพ์สำหรับครั้งที่ 2 ขึ้นไป ตามที่ปรากฏในสิ่งพิมพ์นั้นๆ เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2 หรือ 2nd เป็นต้น

3.6 สถานที่พิมพ์ และสำนักพิมพ์

3.6.1 เอกสารอ้างอิงภาษาไทยให้ลงชื่อจังหวัดเป็นเมืองที่พิมพ์ สำหรับกรุงเทพมหานครให้ใช้คำว่า “กรุงเทพฯ”

3.6.2 ถ้าสำนักพิมพ์มีสำนักงานตั้งอยู่หลายเมือง และชื่อเมืองเหล่านั้นปรากฏในเอกสารให้ใช้ชื่อเมืองแรกที่ปรากฏเป็นสถานที่พิมพ์

3.6.3 ให้ลงชื่อสำนักพิมพ์โดยไม่ต้องใส่คำว่า “สำนักพิมพ์” “บริษัท---จำกัด” “Publisher” “Co---Inc.” “Co.Ltd.” เช่น สำนักพิมพ์ดอกหญ้า ให้ลงว่า “ดอกหญ้า” บริษัทประชาช่าง ให้ลงว่า “ประชาช่าง”

3.6.4 ถ้าเอกสารสิ่งตีพิมพ์ไม่ปรากฏชื่อสำนักพิมพ์ ให้ลงชื่อโรงพิมพ์โดยไม่ต้องใส่คำว่า “โรงพิมพ์”

3.6.5 สำนักพิมพ์ที่เป็นสมาคม มหาวิทยาลัย จะให้ระบุชื่อเต็ม เช่น สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.6.6 ผู้พิมพ์เป็นหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนให้ใช้ชื่อหน่วยงานนั้นเป็นสำนักพิมพ์แทน

3.6.7 ไม่ปรากฏชื่อผู้รับผิดชอบในการพิมพ์ให้ระบุ ม.ป.ท. (ไม่ปรากฏที่พิมพ์) และ n.p. (no place of publishing) ในภาษาอังกฤษ

3.7 ตัวอย่างรูปแบบการพิมพ์เอกสารอ้างอิง

ข้อกำหนดในการอ้างอิงมีดังนี้

1. ตัวแปรในรายงานให้ใช้รูปแบบเดียวกับการพิมพ์
2. ระยะเวลาว่าง 1 ตัวอักษรพิมพ์ แทนด้วยเครื่องหมาย /
3. ในกรณีพิมพ์บรรทัดเดียวไม่พอ บรรทัดที่ 2 ต้องเริ่มพิมพ์ตัวที่ 8 เว้น 7 ตัวอักษร

3.7.1 หนังสือ

รูปแบบ

ผู้แต่ง./ปีพิมพ์./ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)/ครั้งที่พิมพ์.(ถ้ามี)/สำนักพิมพ์./เมืองที่พิมพ์.

↓
ตัวหนา

ตัวอย่าง

ผู้แต่งคนเดียว

สิริวัฒน์ วงษ์สิริ. 2526. **แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย**. โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ.

Romoser, W. S. 1998. **The science of entomology**. WCB McGraw-Hill : Singapore.

ผู้แต่งสองคน

ศรีสกุล วรจันทรา และรณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2539. **โภชนศาสตร์สัตว์**. โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ.

Little, T. M. and Hill, F. T. 1978. **Agricultural Experimentation Design and Analysis**.

John Wiley and Sons : New York.

ผู้แต่งมากกว่า 2 คน

ยงยุทธ โอสถสภา, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชัยสิทธิ์ ทองจู. 2541.

ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.

Jackson, M. H.; Stewart, D. and Steven, G. 19991. **Environmental Health Reference**

Book. Butterworth Heineman : Oxford.

3.7.2 หนังสือแปล

รูปแบบ

ผู้แต่ง//ปีที่พิมพ์//ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)//แปลโดย/ผู้แปล//ครั้งที่พิมพ์.(ถ้ามี)//สำนักพิมพ์/
://เมืองที่พิมพ์.

หรือ

ผู้แต่ง//ปีที่พิมพ์//ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)//แปลจาก/ชื่อหนังสือเดิม./โดย/ผู้แปล//ครั้งที่
พิมพ์.(ถ้ามี)//สำนักพิมพ์://เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

เกย์, เจเรมี. 2550. **คู่มือเลี้ยงปลาสวยงามฉบับสมบูรณ์**. แปลโดย วรวรรณ สิมะโรจน์. เนชั่นบุ๊คส์ :
กรุงเทพฯ.

โซ, ฮาน คิว. 2547. เกษตรธรรมชาติ : แนวคิด หลักการ และจุลินทรีย์ท้องถิ่น. แปลจาก **Cho Han
Kyu's Natural Farming**. โดย อานัฐ ตันโช. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ : กรุงเทพฯ.

Davenport, J. H. 1993. **Computer Algebra**. Translated by Devenport, A and

Davenport, J. H. 2nd ed. Academic Press : Great Britain.

Shafarevich, I. R. 1994. Basic Algebraic Geometry 1. Translated from **Osnovy**

Algebraicheskoy Geometrii, tom 1. By Reid, L. 2nd ed. Springer : New York.

3.7.3 หนังสือที่ผู้แต่งเป็นหน่วยงาน

รูปแบบ

ชื่อหน่วยงาน./ปีที่พิมพ์./ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)//สำนักพิมพ์./://เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. 2547. **สมเด็จพระทรงเกือกก่อเกิด มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.**
อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง : กรุงเทพฯ.

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). 2016. **2016 The Stated of Food and Agriculture Climate Change, Agriculture and Food Security.** FAO : Rome.

3.7.4 บรรณาธิการ หรือผู้รวบรวม ผู้เรียบเรียง

รูปแบบ

ชื่อบรรณาธิการ./บรรณาธิการ หรือผู้รวบรวม./ปีที่พิมพ์./ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)//ครั้งที่พิมพ์.(ถ้ามี)//สำนักพิมพ์./://เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

อุดม เมืองชุม และสมศักดิ์ ชัยวังซ้าย, ผู้รวบรวม. 2535. **รายชื่อไมโครฟิล์มหนังสือพิมพ์**
สำนักหอสมุดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : เชียงใหม่.

Friedman, E. G., editor. 1995. **Clock Distribution Networks in VLSI Circuits and Systems.** IEEE Press : New York.

3.7.5 รายงานการประชุม บทความจากหนังสือ

รูปแบบ

ผู้เขียนบทความ./ปีที่พิมพ์./ชื่อบทความ(รายงาน)./หน้า/เลขหน้า./ใน//บรรณาธิการ (ผู้รวบรวม)./ชื่อหนังสือ./เล่มที่.(ถ้ามี)//ครั้งที่พิมพ์.(ถ้ามี)//สำนักพิมพ์./://เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

ถาวร ฉิมเลี้ยง. 2552. การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี. หน้า 659-668. ใน **การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี เนื่องในวโรกาสวันคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 105 ปี.** มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : จันทบุรี.

ศรีสกุล วรจันทรา และอาวุธ ต้นโช. 2539. การศึกษาการตอบสนองต่อระดับโปรตีนและพลังงานในไก่ลูกผสมผสวนสายเลือดพันธุ์สุวรรณ 6. หน้า 110-118. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34 สาขาสัตวแพทยศาสตร์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.

Goemans, M. X. and Williamson, D. P. 1995. The Primal-dual Method for Approximation Algorithms and Its Application to Network design Problems. pp. 69-87. In Hochbaum, D. (Editor). **Approximation Algorithms for NP-hard Problems**. PWS : Boston.

3.7.6 บทความในวารสาร และนิตยสาร

รูปแบบ

ผู้แต่ง./ปีที่พิมพ์./ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร/ปีที่(ฉบับที่)/:เลขหน้า-เลขหน้า.

ไม่ใส่จุด

ตัวอย่าง

วิกัณยา ประทุมยศ, อัจฉรา บุญโรจน์, เลิศชัย จิตรอารี, นรินทร์ เชิดชูศรี, ดนัย ฮองสิน, พลกฤษณ์ เบ็จวรรณ และกุลพร พุทธิมี. 2557. อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของหนามแดง. **วารสารวิจัยรำไพพรรณี** 8(3) : 119-124.

ชลอ ลี้มสุวรรณ. 2559. พัฒนาการเลี้ยงเพื่อเพิ่มผลผลิตกุ้งไทย และใส่ใจสิ่งแวดล้อม. **นิตยสารสัตว์น้ำ** 23(323) : 73-78.

Suwannarat, Y.; Saeseaw, S.; Canasutthiprapa, N. and Tongta, A. 2013. Comparison Between Constant Methanol Feed and On-Line Monitoring Feed Control for Recombinant Human Growth Hormone Production by *Pichia pastoris* KM71. **African Journal of Biotechnology** 12(11) : 1267-1274.

3.7.7 วิทยานิพนธ์ ปัญหาพิเศษ

รูปแบบ

ผู้แต่ง./ปีที่พิมพ์./ชื่อวิทยานิพนธ์(ชื่อปัญหาพิเศษ)/วิทยานิพนธ์(หรือปัญหาพิเศษ) ชื่อปริญญา(เต็ม)/ชื่อคณะ./ชื่อมหาวิทยาลัย.

ตัวอย่าง

อุไรวรรณ นิมนต์. 2556. การใช้เจลลูกสำรองทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาตุ๋นเทศ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

สาคร นรพิมพ์. 2556. การทดลองเลี้ยงไข่น้ำ (*Wolffia arrhiz* (L.) Wimm.) เพื่อหาช่วงวันที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวผลผลิต. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

Phasomkusolsil, S. 2013. Oviposition deterrent and insecticidal effect of herbal essential oils against *Aedes aegyti* Linn., *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles dirus* Peyton and Harrison. Ph.D. Thesis in Entomology and Environment Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

3.7.8 บทความในสารานุกรม

รูปแบบ

ผู้แต่ง.//ชื่อบทความ.//ชื่อสารานุกรม.//เล่มที่(ปีที่พิมพ์).//เลขหน้า-เลขหน้า.

ตัวอย่าง

ประพัฒน์ ตรีณรงค์. 2513. ชอฟ้า. สารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน. เล่มที่ 10: 6076-6080.

3.7.9 บทความในหนังสือพิมพ์

รูปแบบ

ผู้เขียน.//ปีที่พิมพ์,วันที่/เดือน.//ชื่อบทความ.//ชื่อผู้แต่ง.//ชื่อหนังสือพิมพ์.//หน้า/เลขหน้า.

ตัวอย่าง

ชาติชาย ศิริพัฒน์. 2557, 23 เมษายน. เปลี่ยนแปลงสีชมพู เอเลียนเขมือบมันสำปะหลัง. **ไทยรัฐ**. หน้า 11.

3.7.10 จุลสาร และแผ่นพับ

รูปแบบ

ผู้แต่ง.//ปีที่พิมพ์.//ชื่อเอกสาร.//ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี). [จุลสารหรือแผ่นพับ].//สำนักพิมพ์.//เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

นันทิยา รัตนจันทร์. 2558. การประเมินคุณภาพทางชีวภาพแบบเร็ว (Rapid Bioassessment). [จุลสาร]. ส่วนวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช : กรุงเทพฯ. Boy Scouts of America. 2010. **Insect Study**. [Pamphlet]. Boy Scouts of America : Texas.

นิพนธ์ สุขวิบูลย์. ม.ป.ป. **การผลิตลำไยนอกฤดู**. [แผ่นพับ]. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 : เชียงใหม่.

Louisiana Department of Wildlife and Fisheries. n.d. **Blue Crab (*Callinectes sapidus*)**. [Brochure]. Louisiana Department of Wildlife and Fisheries : Louisiana State.

3.7.11 การสัมภาษณ์

รูปแบบ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์//ให้สัมภาษณ์//วัน เดือน ปีที่สัมภาษณ์//ชื่อผู้สัมภาษณ์//ชื่อบทสัมภาษณ์//สถานที่สัมภาษณ์.

ตัวอย่าง

ไวภูณท์ ทองอร่าม ให้สัมภาษณ์, 19 พฤศจิกายน 2557. รายการกระจกหกด้าน. **ประวัติวังสวนบ้านแก้ว**. พระตำหนักเทา วังสวนบ้านแก้ว มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

Walker, M. An Interview, December 7, 2016. Whitlock, R. **Energy for Rural India**. Sheffield University.

3.7.12 สไลด์ วีดิทัศน์

รูปแบบ

ผู้จัดทำ//ปีพ.ศ.ที่จัดทำ//ชื่อเรื่อง//[ชนิดของสื่อ]//ผู้ผลิต//สถานที่ผลิต.

ตัวอย่าง

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2559. **เศรษฐกิจพอเพียง**. [วีดิทัศน์]. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงาน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : กรุงเทพฯ.

Hirschfeld, D. and Wunderlich, L. 2002. **Introduction to Entomology Part I**. [Video File]. University of California Television : California.

3.7.13 แผนที่

รูปแบบ

ชื่อ [ลักษณะของแผนที่]//ปี พ.ศ.ที่พิมพ์//สำนักพิมพ์//เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

ผังปัจจุบันอุทยานแห่งชาติลานสาง [แผนที่]. 2550. ส่วนพัฒนาอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช : กรุงเทพฯ.

Amazon Protected Areas and Indigenous Territories. [Photographic map]. 2009. The Red Amazonica de Information Socioambiental Georreferenciada (RAISG) : Brazil.

3.7.14 สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

รูปแบบ

ชื่อผู้จดสิทธิบัตร. **ชื่อสิ่งประดิษฐ์**.//ประเทศที่จดสิทธิบัตร.//หมายเลขสิทธิบัตร.//วันเดือน ปี ที่จดสิทธิบัตร.

ตัวอย่าง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. เครื่องสกัดสารไล่แมลงจากธรรมชาติ. ประเทศไทย.

หมายเลขอนุสิทธิบัตร 6419. 26 กรกฎาคม 2554.

Van Rosmalen, N. A. M. *Phalaenopsis orchid plant named "Phaldaqdaq"*. U.S.

Patent no. US20150059032 P1, February 26, 2015.

3.7.15 พจนานุกรม

รูปแบบ

ผู้แต่ง.//ปีที่พิมพ์.//**ชื่อพจนานุกรม**.//ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี).//สำนักพิมพ์.//เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

ราชบัณฑิตยสถาน. 2554. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554**. นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์ : กรุงเทพฯ.

3.7.16 ข้อมูลสารสนเทศจากเครือข่ายเิงแมงมุม (World Wide Web)

รูปแบบ

ชื่อผู้เขียน.//ปีพ.ศ.ที่เผยแพร่.//**ชื่อเรื่อง**.//[ออนไลน์].//เข้าถึงได้จาก.//ชื่อของเว็บไซต์./วันที่สืบค้น.

ตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร. 2555. ชนิดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://at.doa.go.th/mealybug/type.htm>, 3 มิถุนายน 2558.

Weems, H. V. and Heppner, J. B. 2012. **Oriental fruit fly: *Bactrocera dorsalis***. [Online]. Available on: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/oriental_fruit_fly.htm, June 3, 2015.

เอกสารอ้างอิง

- บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2549. **คู่มือวิทยานิพนธ์ สายวิทยาศาสตร์**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. 2545. **คู่มือปัญหาพิเศษ (สายวิทยาศาสตร์)**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : จันทบุรี.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2556. **คู่มือปัญหาพิเศษ**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ : พระนครศรีอยุธยา.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2537. **คู่มือเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา**. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง : กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

**ใบคำร้องขอตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นาย/ นาง/ นางสาว.....
นักศึกษาหลักสูตร.....รหัสประจำตัวนักศึกษา.....
อาจารย์ที่ปรึกษาชื่อ.....ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาปัญหาพิเศษ
ในภาคเรียนที่...../.....โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

มีความประสงค์ขอจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษา ดังนี้

ประธานกรรมการ.....
กรรมการ.....
กรรมการ.....
เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

.....
(.....)

ผู้ยื่นคำร้อง

รับทราบ
(.....) (.....) (.....)
ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

<p>..... (.....) ประธานหลักสูตร...../...../.....</p>	<p>..... (.....) คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร/...../.....</p>
--	--

**ใบคำร้องขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษา และ/หรือ หัวข้อปัญหาพิเศษ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นาย/ นาง/ นางสาว.....
นักศึกษาหลักสูตร.....รหัสประจำตัวนักศึกษา.....
อาจารย์ที่ปรึกษาชื่อ.....ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาปัญหาพิเศษ
ในภาคเรียนที่...../.....โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

มีคณะกรรมการที่ปรึกษา ดังนี้

ประธานกรรมการ.....
กรรมการ.....
กรรมการ.....

มีความประสงค์ขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษา และ/หรือหัวข้อปัญหาพิเศษ เนื่องจาก.....

จึงขออนุญาตจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาใหม่ ดังนี้

ประธานกรรมการ.....
กรรมการ.....
กรรมการ.....

โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(.....)

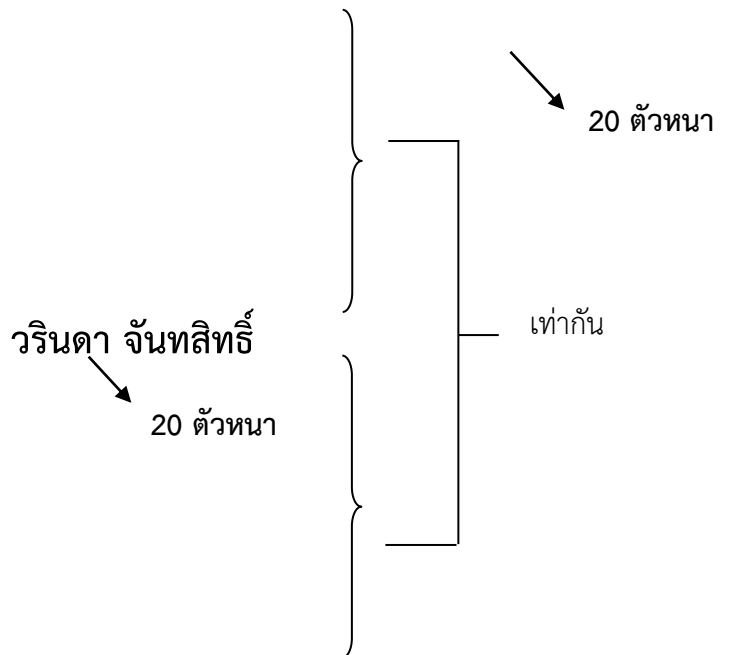
ผู้ยื่นคำร้อง

<p>..... (.....) ประธานหลักสูตร...../...../.....</p>	<p>..... (.....) คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร/...../.....</p>
--	--

ตัวอย่างที่ 1 ปกนอก



การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ
 A Study on the Optimum Condition for the Production of
 Bacterial Cellulose from Rambutan Juice



คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 พ.ศ. 2557

20 ตัวหนา

1 1/2 นิ้ว

ตัวอย่างที่ 2 ปกใน

ปัญหาพิเศษ → 18 ตัวหนา

เรื่อง

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ
A Study on the Optimum Condition for the Production of Bacterial
Cellulose from Rambutan Juice

วรินดา จันทสิทธิ์

เสนอ

16 ตัวหนา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

พ.ศ. 2557

ตัวอย่างที่ 3 ใบรับรองปัญหาพิเศษ



1 1/2 นิ้ว

1 นิ้ว

ใบรับรองปัญหาพิเศษ → 18 ตัวหนา

เว้น 1 บรรทัด

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

เว้น 1 บรรทัด

เรื่อง การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ

A study on the optimum condition for the production of bacterial cellulose from rambutan juice

เว้น 1 บรรทัด

นามผู้ศึกษา นางสาววรินดา จันทสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

กรรมการ

(.....)

ประธานหลักสูตร

(.....)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีรับรองแล้ว

.....

(.....)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ เดือน พ.ศ.

16 ตัวหนา

ตัวอย่างที่ 4 บทคัดย่อ

บทคัดย่อ → 18 ตัวหนา

} วัน 1 บรรทัด

เรื่อง การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ

A Study on the Optimum Condition for the Production of Bacterial Cellulose
from Rambutan Juice

} วัน 1 บรรทัด

นามผู้ศึกษา วรินดา จันทสิทธิ์

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

...../...../.....

(อาจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์)

(วัน / เดือน / ปี)

} วัน 1 บรรทัด

1 tab

→ วัตถุประสงค์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะโดยใช้เชื้อ *Acetobacter xylinum* ปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้และความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต ผลการทดลองพบว่าแบคทีเรียสามารถสร้างวุ้นเซลลูโลสได้ดีในน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 14 องศาบริกซ์ และความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต 0.5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ระยะเวลาในการหมัก 12 วัน ซึ่งจากปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ จะได้แผ่นวุ้นเซลลูโลสที่มีความหนา 1.13 ± 0.09 เซนติเมตร และน้ำหนักแห้ง 106.90 ± 8.67 มิลลิกรัม ส่วนความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต จะได้แผ่นวุ้นเซลลูโลสที่มีความหนา 1.11 ± 0.08 เซนติเมตร และน้ำหนักแห้ง 140.63 ± 16.91 มิลลิกรัมในการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อยอดการผลิตวุ้นเซลลูโลสเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารต่อไป

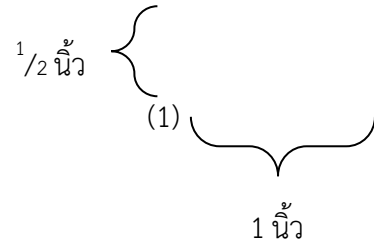
16 ตัวบาง

ตัวอย่างที่ 5 คำนิยม

กิตติกรรมประกาศ → 18 ตัวหนา
 { เว้น 1 บรรทัด

1 tab → ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้โดยความกรุณาของ อาจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์
 ประธานกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำข้อคิดเห็น ตลอดจนตรวจทาน
 และแก้ไขเล่มปัญหาพิเศษจนเสร็จสมบูรณ์
 ขอกราบขอบพระคุณมารดา ที่ให้ทุนทรัพย์ในการศึกษาครั้งนี้ ตลอดจนเป็นกำลังใจและ
 เป็นแรงกระตุ้นให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี
 สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และขอบคุณเพื่อนๆ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้จนสำเร็จลงได้ด้วยดี

วรินดา จันทสิทธิ์
 กันยายน 2557
 ↓
ขีดขวา



ตัวอย่างที่ 6 สารบัญ

สารบัญ → 18 ตัวหนา
 { เว้น 1 บรรทัด

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(5)
บทนำ	1
1 tab 1. ความสำคัญและที่มา	1
→ 2. วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
1. ลักษณะแบคทีเรียลเซลลูโลสและแบคทีเรียที่ผลิตวุ้นเซลลูโลส	2
1 tab 1.1 แบคทีเรียลเซลลูโลส	2
→ 1.2 แบคทีเรียที่ผลิตวุ้นเซลลูโลส	3
2. การผลิตวุ้นเซลลูโลสโดยเชื้อแบคทีเรีย <i>A. xylinum</i>	3
2.1 การหมักบนอาหารเหลว	4
2.2 การหมักในอาหารเหลว	4
3. การสังเคราะห์เซลลูโลส	5
4. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์เซลลูโลส	5
4.1 สารอาหารคาร์บอน	5
4.2 แหล่งไนโตรเจนและสารอาหารอื่นๆ	5
4.3 อุณหภูมิ	6
4.4 อัตราการให้อากาศ	6
4.5 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ	7
5. เงามะ	8
5.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	8
5.2 สายพันธุ์เงามะ	9
5.3 คุณค่าทางอาหารของเงามะ	10
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
อุปกรณ์และวิธีการ	12
1. อุปกรณ์	12
2. วิธีการ	12
2.1 การเตรียมหัวเชื้อ <i>Acetobacter xylinum</i>	12
2.2 การศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้	13
2.3 การวางแผนการทดลอง และการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	13

ตัวอย่างที่ 6 สารบัญ (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ) → 18 ตัวหนา
 } เว้น 1 บรรทัด

	หน้า
2.4 สถานที่ทดลอง	13
2.5 ระยะเวลาการทดลอง	13
ผลและวิจารณ์ผล	14
1. ผลการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้	14
2. ผลการศึกษาความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต	15
สรุปการทดลอง	16
ข้อเสนอแนะ	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18

ตัวอย่างที่ 8 สารบัญญภาพ

สารบัญญภาพ → 18 ตัวหนา
 { เว้น 1 บรรทัด

ภาพที่		หน้า
1	สูตรโครงสร้างของแบคทีเรียลเซลลูโลส	2
2	ขนาดของเส้นใยแบคทีเรียลเซลลูโลสเปรียบเทียบกับเส้นใยจากแหล่งอื่นๆ	2

ตัวอย่างที่ 9 สารบัญตารางภาคผนวก

สารบัญตารางภาคผนวก → 18 ตัวหนา

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของความหนาของน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ระดับต่างๆ	25
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของน้ำหนักแห้งของน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ระดับต่างๆ	25

ตัวอย่างที่ 10 สารบัญภาพภาคผนวก

สารบัญภาพภาคผนวก → 18 ตัวหนา

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	ขั้นตอนการเตรียมน้ำเงาะ	31
2	วุ้นเซลลูโลสที่ได้จากน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 8, 10, 12 และ 14 องศาบริกซ์ ที่ระยะเวลาการหมัก 14 วัน	33
3	วุ้นเซลลูโลสที่ได้จากน้ำเงาะที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต 0, 0.5, 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาการหมัก 14 วัน	34

ตัวอย่างที่ 11 บทนำ

บทนำ → 18 ตัวหนา

1. ความสำคัญและที่มา

1 tab

→ เซลลูโลสเป็นไบโอโพลีเมอร์ที่ถูกค้นพบครั้งแรกในปี 1795 โดย Anselme Payan นักวิทยาศาสตร์ ชาวฝรั่งเศส ซึ่งพบว่าเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักในฝ้ายมากกว่า 94 เปอร์เซ็นต์ และในไม้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากกระบวนการสกัดเซลลูโลส จะต้องใช้กรรมวิธีทางเคมี ซึ่งต้องใช้สารเคมีและพลังงานจำนวนมาก จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและจำนวนป่าไม้ที่ลดลง ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องขาดแหล่งวัตถุดิบในการผลิตเซลลูโลส จึงมีการวิจัยเพื่อค้นหาเซลลูโลสจากแหล่งอื่นๆ เพื่อใช้ทดแทนเซลลูโลสที่ได้จากไม้ การผลิตเซลลูโลสจากเชื้อแบคทีเรียเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหานี้เรื่องแหล่งวัตถุดิบได้ดี ซึ่งในปัจจุบันมีการนำเซลลูโลสมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตภัณฑอาหารจากเซลลูโลสจะมีส่วนของเส้นใยและกากอาหารสูง และเป็นที่ยอมรับว่าช่วยในระบบการขับถ่ายของร่างกายแบคทีเรียที่มีความสามารถในการผลิตเซลลูโลสได้ดีและได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง คือ *Acetobacter xylinum* ซึ่งสามารถสร้างผลิตภัณฑ์เซลลูโลสได้โดยใช้น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอน ดังนั้นน้ำผลไม้ต่างๆจึงสามารถนำมาใช้ในการผลิตวุ้นเซลลูโลสได้ เช่น น้ำมะพร้าว น้ำสับปะรด และน้ำมะเกี๋ยง เป็นต้น เงาะก็เป็นผลไม้ที่มีน้ำตาลที่สามารถเป็นแหล่งอาหารให้กับแบคทีเรียชนิดนี้ได้ อีกทั้งในช่วงเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่เงาะออกเป็นจำนวนมาก มีผลทำให้เงาะล้นตลาด ราคาตกต่ำ ด้วยปัญหานี้เองจึงเป็นแนวคิดของการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ โดยนำเงาะซึ่งมีน้ำตาลค่อนข้างมากและยังมีราคาถูกมาเป็นแหล่งวัตถุดิบในการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากเชื้อ *A. xylinum* โดยหาสภาวะต่างๆที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลลูโลส ทั้งนี้เพื่อเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งให้แก่เกษตรกรก่อนที่ประสบปัญหาาราคาเงาะตกต่ำและยังเป็นแนวทางในการส่งเสริมการผลิตวุ้นเซลลูโลสในระดับอุตสาหกรรมได้

} เว้น 1 บรรทัด

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่มีผลต่อการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ
- 2.2 เพื่อศึกษาความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟตที่มีผลต่อการผลิตวุ้นเซลลูโลสจากน้ำเงาะ

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร

18 ตัวหนา

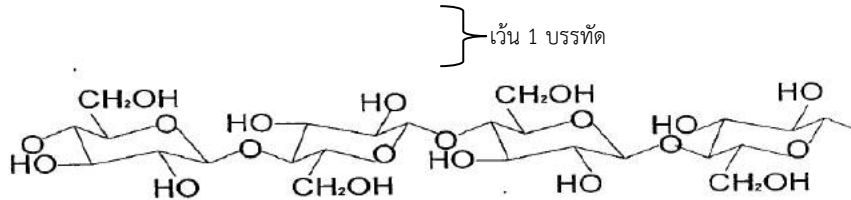
การตรวจเอกสาร

} เว้น 1 บรรทัด

1. ลักษณะของแบคทีเรียเซลลูโลสและแบคทีเรียที่ผลิตวุ้นเซลลูโลส

1.1 แบคทีเรียเซลลูโลส (Bacterial Cellulose)

แบคทีเรียเซลลูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดโฮโมโพลิแซคคาไรด์เชิงเส้นประกอบด้วยหน่วยย่อยของกลูโคส (β -D-glucopyranose) สูตรโครงสร้างดังภาพที่ 1 มีค่า Degree of polymerization (DP) อยู่ในช่วงประมาณ 2,000-12,700 เชื่อมต่อกันเป็นสายยาวด้วยพันธะ β -1, 4 glycosidic จากการศึกษาค้นคว้าโดยใช้การหักเหรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction) โมเลกุลของเซลลูโลสอยู่ในลักษณะเป็นเส้นยาวเรียงขนานกัน แต่ละเส้นจะเชื่อมกันด้วยพันธะไฮโดรเจน รวมกันอยู่เป็นมัดมีลักษณะเป็นเส้นใยเล็กๆ เรียกว่าไฟบริล (fibril) (Esa et al., 2014)

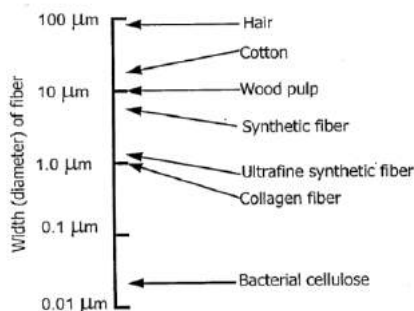


ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างของแบคทีเรียเซลลูโลส

ที่มา: Kennedy (1988)

} เว้น 1 บรรทัด

โครงสร้างของเซลลูโลสมี 2 รูปแบบ ประกอบด้วยในรูปแบบอัลฟา (Cellulose I α) และรูปแบบเบต้า (Cellulose I β) แบคทีเรียเซลลูโลสมีรูปแบบอัลฟาเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างของพืชชั้นสูงที่มีโครงสร้างแบบเบต้าเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งโครงสร้างจะมีความแข็งแรงกว่าแบบอัลฟา โครงสร้างทั้งสองแบบนี้จะพันกันเป็นเกลียว รวมตัวเป็นเส้นสายไมโครไฟบริลที่มีขนาดแตกต่างกัน ขนาดเส้นใยไมโครไฟบริลของแบคทีเรียเซลลูโลสมีขนาดเล็ก มีความกว้าง 100 นาโนเมตร และหนา 3-8 นาโนเมตร มีขนาดเล็กกว่าเส้นใยของพืชชั้นสูงและเส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic fiber) ประมาณ 10-1,000 เท่า และ 100 เท่า ตามลำดับ (Cousins and Brown, 1995) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขนาดของเส้นใยแบคทีเรียเซลลูโลสเปรียบเทียบกับเส้นใยจากแหล่งอื่นๆ

ที่มา: Yoshinaga et al. (1997)

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

มีการศึกษาพบว่าองค์ประกอบทางเคมีของแบคทีเรียเซลลูโลสประกอบด้วย น้ำ ไขมัน สารเยื่อใย โปรตีน เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ปริมาณ 0.06, 94.6, 1.15, 0.84, 0.10 และ 3.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Guzman *et al.*, 1982) นอกจากนี้ยังพบแร่ธาตุต่างๆ ประกอบด้วยแคลเซียม ฟอสฟอรัส และไนอาซีน ปริมาณ 0.520, 0.570 และ 0.022 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สมคิด, 2530)

} เว้น 1 บรรทัด

1.2 แบคทีเรียที่ผลิตวุ้นเซลลูโลส (Cellulose Bacteria)

เชื้อแบคทีเรียที่ได้รับความสนใจในการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสในระดับอุตสาหกรรมมีหลายชนิด แต่ส่วนใหญ่เป็น *Acetobacter* sp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบจัดอยู่ในวงศ์ *Acetobacteraceae* ส่วนสายพันธุ์ที่สำคัญและใช้ในการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสกันอย่างกว้างขวางคือ *A. xylinum*, *A. hansenii*, และ *A. acetigenum* สำหรับ *A. acetigenum* subsp., *A. xylinum* เซลล์มีลักษณะรูปร่างรีจนถึงเป็นท่อน อาจเป็นท่อนตรงหรือโค้ง เซลล์เดี่ยว เป็นคู่ หรือต่อกันเป็นสาย ขนาดเซลล์กว้างประมาณ 0.6-0.8 ไมครอน ยาวประมาณ 1.0-4.0 ไมครอน และอาจพบในลักษณะกลม ยืดยาว (Elongation) บวม (Swollen) รูปกระบอง (Clup Shape) หรือเป็นเส้นสาย (Filamentous) เคลื่อนที่ได้โดยแฟลกเจลลารอบเซลล์หรือแฟลกเจลลาที่ขั้วเซลล์หรือไม่เคลื่อนที่ไม่สร้างเอนโดสปอร์ (Endospore) โคโลนีของเชื้อ *Acetobacter* sp. มีสีชมพูเนื่องจากการสังเคราะห์สารพอร์ไฟรินส์ ต้องการอากาศ (Aerobic) มีเมตาโบลิซึมจากการหายใจด้วยออกซิเจน (Bielecki *et al.*, 2014)

} เว้น 1 บรรทัด

2. การผลิตวุ้นเซลลูโลสโดยเชื้อแบคทีเรีย *A. xylinum*

ลักษณะการผลิตวุ้นเซลลูโลสโดยเชื้อ *A. xylinum* เป็นแบบ Growth Associated มีลักษณะสำคัญคือการเจริญเติบโตและการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสเกิดพร้อมกัน โดยในระหว่างช่วงการเจริญเติบโต (Trophophase) แบคทีเรียเซลลูโลสจะมีการเพิ่มจำนวนเซลล์เป็นจำนวนมากและมีการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสออกมาน้อย ในช่วงผลิตผลิตภัณฑ์คือ แบคทีเรียเซลลูโลส (Idiophase) จะมีการเจริญของเซลล์เพียงเล็กน้อย แต่มีการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสสูงสุด สำหรับการผลิตต่างๆ (Ishikawa *et al.*, 1995) ในการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลสแบ่งออกเป็น 2 วิธี หลักดังนี้

2.1 การหมักบนอาหารเหลว (Liquid Surface Culture)

การหมักวิธีนี้โดยทั่วไปใช้น้ำมะพร้าว ซึ่งเป็นวัตถุดิบเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและภาชนะที่ใช้หมักเป็นภาชนะอลูมิเนียมหรือพลาสติกผิวเรียบ อาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอนโดยใช้น้ำตาลซูโครสให้ความเข้มข้น 5-10 เปอร์เซ็นต์ และค่า pH เริ่มต้นปรับด้วยกรดอะซิติกเข้มข้นให้อยู่ในช่วงค่า pH 4.0-5.0 ธาตุอาหารอื่นๆ ที่เติม เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (วราวุฒิ และคณะ, 2533) หรือได-แอมโมเนียมฟอสเฟต $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (Lapus *et al.*, 1967) สำหรับเป็นแหล่งสารอาหารไนโตรเจน (N-source) การฆ่าเชื้อใช้วิธีการต้มให้เดือด เมื่ออาหารเย็นลงเทอาหารเลี้ยงเชื้อลงในภาชนะอลูมิเนียมหรือพลาสติกผิวเรียบให้มีระดับความลึก 10-15 เซนติเมตร คลุมภาชนะด้วยผ้าขาวบางที่ฆ่าเชื้อแล้ว ห่อขมหรือกระดาษฆ่าเชื้อด้วยไซยาไนด์ก่อนการหมัก 2-3 วัน ห้องมีการระบายอากาศ จากนั้นใส่กล้าเชื้อที่มีอายุ 24

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

ชั่วโมง ประมาณ 10-40 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการหมัก 7-14 วัน แบคทีเรียจะผลิตแบคทีเรียลเซลลูโลสบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีลักษณะสีขาวครีม มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวและแน่นและที่สำคัญ คือ มีปริมาณแบคทีเรียลเซลลูโลสสูง มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น วุ้นสวรรค์ วุ้นมะพร้าว และเห็ดรัสเซีย (วารวูฒิ และคณะ, 2536)

} วัน 1 บรรทัด

2.2 การหมักในอาหารเหลว (Submerged Culture)

การหมักแบคทีเรียลเซลลูโลสให้ได้ปริมาณมากสามารถทำได้โดยการผลิตในถังหมัก เพราะมีการควบคุมอุณหภูมิ การให้อากาศ การกวนและระยะเวลาการหมักที่แน่นอน เป็นต้น (Lapus *et al.*, 1967)

} วัน 1 บรรทัด

3. การสังเคราะห์เซลลูโลส

กลไกการสังเคราะห์แบคทีเรียลเซลลูโลสของเชื้อ *A. xylinum* มีความคล้ายคลึงกับเซลลูโลสของพืชชั้นสูง ในระหว่างการสังเคราะห์แบคทีเรียลเซลลูโลส แบคทีเรียต้องการอากาศและแหล่งคาร์บอนเพื่อประสานโครงสร้างของแบคทีเรียลเซลลูโลสในปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน (Polymerization) การสังเคราะห์เซลลูโลสจากสารตั้งต้น มีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตัวเร่งปฏิกิริยาและโปรตีนควบคุมเป็นจำนวนมาก การสังเคราะห์เซลลูโลสของ *A. xylinum* จัดเป็นกระบวนการเมทาบอลิซึมขั้นสุดท้ายของการใช้ประโยชน์จากคาร์บอน โดยเกี่ยวข้องกับ Pentose Phosphate Cycle หรือ Krebs Cycle ควบคุมไปกับกระบวนการ Gluconeogenesis แบคทีเรียดังกล่าวจัดเป็นแบคทีเรียกรดอะซิติก (Acetic Acid Bacteria) จึงไม่มีการบวนการ glycolysis เนื่องจากไม่สามารถสังเคราะห์เอนไซม์ Phosphofructose Kinase (Ross *et al.*, 1991)

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์เซลลูโลสโดยแบคทีเรีย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ ตลอดจนการสังเคราะห์แบคทีเรียลเซลลูโลสของเชื้อ *A. xylinum* มีดังต่อไปนี้

4.1 สารอาหารคาร์บอน (C-Source)

คาร์บอนเป็นธาตุที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์เซลล์และพลังงาน โดยทั่วไปจุลินทรีย์ที่เจริญในสภาวะที่ไม่มีอากาศจะใช้แหล่งคาร์บอนประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการสังเคราะห์เซลล์ ส่วนแบคทีเรียที่เจริญในสภาวะที่มีอากาศจะใช้แหล่งคาร์บอนประมาณ 50-55 เปอร์เซ็นต์ ในการสังเคราะห์เซลล์ (Stabury and Whitaker, 1984) สารอาหารคาร์บอนที่เหมาะสมต่อการผลิตแบคทีเรียลเซลลูโลสโดยเชื้อ *A. xylinum* เช่น น้ำตาลกลูโคสและฟรุคโทส ตามลำดับ สารอาหารไนโตรเจนอนินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แบคทีเรียลเซลลูโลส เช่น แอมโมเนียมฟอสเฟตและแอมโมเนียมซัลเฟต (Hestrin *et al.*, 1947)

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

4.2 แหล่งไนโตรเจนและสารอาหารอื่นๆ

เซลล์แบคทีเรียมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ความต้องการไนโตรเจนของแบคทีเรียแต่ละชนิดแตกต่างกันไป แบคทีเรียบางสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ในสารอาหารที่มีสารไนโตรเจนอนินทรีย์ (Inorganic Nitrogen) แต่บางสายพันธุ์ต้องการสารไนโตรเจนอินทรีย์ (Organic Nitrogen) แหล่งไนโตรเจนอนินทรีย์ที่สำคัญเป็นสารประเภทก๊าซแอมโมเนียม เกลือแอมโมเนียมและไนเตรท สำหรับแอมโมเนียมซัลเฟต ปกติเมื่อแอมโมเนียม (NH_4^+) ถูกใช้ไปจะทำให้ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อจะเป็นกรดเพราะจะเกิดการสะสมอนุมูลซัลเฟต (SO_4^{2-}) ขึ้น ส่วนก๊าซแอมโมเนียมและไนเตรทเมื่อถูกเมตาโบไลต์และทำให้เกิดสภาวะที่เป็นต่างในอาหารเลี้ยงเชื้อ (Stabury and Whitaker, 1984)

4.3 อุดมภูมิ

อุดมภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเจริญของเชื้อและการผลิตวุ้นเซลลูโลส มีงานวิจัยหลายงานได้ศึกษาเรื่องของอุดมภูมิ เช่น Krusong and Yoshida (1995) พบว่าอุดมภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญมีผลต่อการเจริญเติบโตและการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลส ในการผลิตสารโพลีแซคคาไรด์ของเชื้อ *Escherichia coli* โดยทำการหมักที่อุดมภูมิ 20 และ 37 องศาเซลเซียส พบว่าที่อุดมภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณโพลีแซคคาไรด์ที่แบคทีเรียสังเคราะห์ขึ้นจะต่ำกว่าการหมักที่อุดมภูมิ 20 องศาเซลเซียส

4.4 อัตราการให้อากาศ

อัตราการให้อากาศมีผลต่อการสังเคราะห์แบคทีเรียเซลลูโลสของเชื้อ *A. xylinum* ซึ่งมีรายงานของ Krusong and Yoshida (1995) พบว่าปริมาณการให้อากาศและปริมาณออกซิเจนมีผลต่อการสังเคราะห์แบคทีเรียเซลลูโลสของเชื้อ *A. xylinum* โดยมีผลกับปริมาณพลังงานที่สร้างขึ้นจากกระบวนการเมตาโบลิซึมของเซลล์

4.5 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ

โดยปกติค่า pH ที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อ *A. xylinum* อยู่ที่ประมาณ 4.0-5.0 ซึ่งมีรายงานของ Alaban (1962) ได้ศึกษาผลของค่า pH เริ่มต้นของอาหารเลี้ยงเชื้อ ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ *A. xylinum* พบว่าค่า pH 4.0-5.0 เป็นสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการผลิตแบคทีเรียเซลลูโลส ที่ค่า pH 3.0 การเจริญเติบโตของเชื้อจะลดลงและที่ค่า pH มากกว่า 8.0 เชื้อจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ Mosaoka *et al.* (1993) รายงานว่าค่า pH เริ่มต้นของอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องมีการควบคุมก่อนการหมัก เพื่อให้ได้สภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการผลิต

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

5. เงาะ

เงาะ มีชื่อสามัญว่า Rumbutan มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Nephelinum lappaceum* L. และมีชื่อวงศ์ว่า Sapindaceae เงาะเป็นพืชยืนต้นที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ผลเงาะจะมีสีเขียวเมื่อดิบแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดงจัดหรือสีแดงปนชมพูเมื่อสุกแล้วส่วนเปลือกของเงาะจะมีขนอ่อนสีแดงขึ้นอยู่รอบๆทั่วทั้งผล ส่วนเนื้อภายในขนเงาะจะมีสีขาวชุ่มน้ำมีรสหวานอร่อยเงาะเป็นผลไม้ในเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย (กระยาทิพย์, 2537)

5.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เงาะเป็นพืชยืนต้นอยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีระบบรากแบบรากแก้วที่เกิดจากเมล็ดหยั่งลึกลงไปในดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้นให้แข็งแรง ต่อจากรากแก้วจะเป็นรากแขนง และรากอีกชนิดหนึ่งเรียกว่ารากฝอย ทำหน้าที่ดูดซับน้ำอาหารลำเลียงขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆของลำต้น ลักษณะลำต้นจะแตกกิ่งก้านสาขามาก มีความสูงประมาณ 15-25 เมตร เปลือกสีเทาอมน้ำตาลเข้ม กิ่งเล็กกลมสีน้ำตาลอมแดงคล้ำ มีลักษณะใบเป็นใบรวม มีจำนวนใบย่อย 2-4 คู่ ฐานก้านใบหนาในขณะที่ยังอ่อนจะมีขน รูปร่างเป็นรูปไข่ยาวหรือรูปไข่หัวกลับ ฐานแหลมปลายมน ขอบใบเรียบสีเขียวอมเหลือง เส้นกลางใบขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดมีจำนวนเส้นใบประมาณ 6-15 คู่ ออกดอกเป็นช่อบริเวณปลายกิ่งและซอกใบ ลักษณะของช่อดอกจะตั้งตรงแตกแขนงและจะมีจำนวนดอกอยู่มาก เมื่อดอกได้รับการผสมเกสรก็จะเกิดเป็นผลรวมกันอยู่เป็นช่อ ลักษณะของผลค่อนข้างกลมสีแดง บางพันธุ์มีสีแดงปนเหลือง ขนาดของผลจะมีความยาวประมาณ 3.5-8 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 2-5 เซนติเมตร ขนสั้นหรือขนยาวขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ เนื้อในมีลักษณะใสอ่อนนุ่มหรือเป็นสีขาวอมเหลืองห่อหุ้มเมล็ดอยู่ ซึ่งเมล็ดจะมีลักษณะเป็นรูปแบนยาวรี หรือบางครั้งกลมเป็นรูปไข่ ผิววนอกของเมล็ดจะหุ้มด้วยผิวเปลือกบางๆ สีน้ำตาลอ่อน ห่อหุ้มเนื้อเยื่อในเมล็ดที่ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน มีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน (เกียรติเกษตร, ม.ป.ป.)

} เว้น 1 บรรทัด

5.2 สายพันธุ์เงาะ

พันธุ์เงาะที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันได้แก่พันธุ์โรงเรียน และพันธุ์สีชมพู โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 พันธุ์โรงเรียน

เป็นเงาะที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาด ราคาสูงกว่าเงาะพันธุ์สีชมพู มีผิวสีแดงเข้ม โคนขนมีสีแดง ปลายขนสีเขียว เนื้อหนาแห้ง และล่อนออกจากเมล็ดได้ง่าย เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดีแต่มีข้อเสียคือ อ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ ในกรณีที่ขาดน้ำในช่วงของผลอ่อนผลจะแตกหรือร่วงหล่นเสียหายได้ มากกว่าเงาะพันธุ์สีชมพู

5.2.2 พันธุ์สีชมพู

เป็นพันธุ์ที่ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพฟ้าอากาศ ให้ผลดก มีผิวและขนเป็นสีชมพูสด เนื้อหนา ฉ่ำน้ำ ให้ผลดก แต่มีข้อเสียคือ บอบช้ำง่าย ไม่ทนทานต่อการขนส่งรวมทั้งไม่ต้องการของตลาดบางแห่งจึงทำให้เงาะพันธุ์สีชมพูมีราคาค่อนข้าง

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

ตำราการตัดสินใจ เลือกปลูกเงาะพันธุ์ใดนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมของเกษตรกร และสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ และตลาดเป็นสำคัญ

5.2.3 พันธุ์สีทอง

เป็นพันธุ์ที่ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การแตกทรงพุ่มดีมากลำต้นเกลี้ยง ใบค่อนข้างยาวและใหญ่ ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่งคือ ผลใหญ่มากขนยาวแข็ง สีสวย สีของขน และเปลือกเมื่อสุกมีสีแดงเข้ม และเมื่อสุกงอมเต็มที่โคนขนจะแดงปลายขนสีเขียวทองอ่อน เนื้อมีสีขาวค่อนข้างใส เนื้ออ่อนจากเมล็ด แต่มีเปลือกเมล็ดติดเนื้อบ้าง เมื่อเก็บจากต้นใหม่ๆจะมีรสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย แต่ถ้าทิ้งไว้ 1-2 คืน จะมีรสหวานแหลมขึ้นและมีกลิ่นหอม

5.2.4 พันธุ์น้ำตาลกรวด

เป็นพันธุ์เตี้ย มีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ขนาดทรงพุ่มเตี้ยกว่าพันธุ์สีทองและพันธุ์โรงเรียนมาก ซึ่งนับว่าสะดวกแก่การดูแลรักษา ลักษณะใบมีขนาดกลาง ปลายใบค่อนข้างมน สีเขียวเข้มเป็นมัน มีลักษณะคล้ายเงาะโรงเรียน เมื่อเริ่มสุกผิวเปลือกจะมีสีเหลืองเข้มโคนขนสีชมพู และส่วนปลายขนมีสีเขียวอ่อนอมเหลือง เมื่อสุกเต็มที่ที่โคนขนจะขยายห่างกันและค่อนข้างแข็ง ทนทานต่อการขนส่ง เนื่องจากมีเปลือกหนา เนื้อมีสีขาวขุ่นและมีรอยย่น ลักษณะของเมล็ดแบนค่อนข้างกว้างและสั้น เมล็ดมีสีขาวอมเหลืองคล้ายงาช้าง

5.2.5 พันธุ์บางยี่ขัน

เป็นเงาะพันธุ์ดั้งเดิมของภาคกลาง ปลูกง่ายทรงพุ่มใหญ่สูง กิ่งเหนียว ผลขนาดกลางสีแดงอมเหลือง ผลไม่ตก ส่วนใหญ่เนื้อหนาไม่ค่อยล่อน มีรสหวานอมเปรี้ยว ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมปลูก

5.2.6 พันธุ์เงาะม้ง

เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกทางภาคใต้ เช่น สงขลา ปัตตานีและนราธิวาส เป็นพันธุ์หนักกว่าพันธุ์อื่นๆ ปลูกยากให้ผลไม่ตกลักษณะใบมีขนาดปานกลางปลายใบงอเล็กน้อย ผลสีแดงสด รสหวาน กรอบ เนื้อไม่แฉะ

5.2.7 พันธุ์ชาล้งอ

เป็นเงาะพันธุ์ที่นิยมปลูกทางภาคใต้ปลูกยากให้ผลช้า และผลดกน้อยกว่าเงาะม้ง ลักษณะโดยทั่วไปใบค่อนข้างใหญ่ ผลขนาดใหญ่ยาวขนสีแดงอมชมพู แต่ขนาดผลใหญ่กว่า เนื้อหนาล่อนกรอบ รสออกหวานอมเปรี้ยว (อิทธิฤทธิ์, 2546)

} เว้น 1 บรรทัด

5.3 คุณค่าทางอาหารของเงาะ

เงาะเป็นผลไม้อีกชนิดที่มีขายกันอยู่ทั่วไป เป็นผลไม้รสหวานและอมเปรี้ยวรับประทานเงาะสดสามารถแก้อาการท้องร่วงชนิดรุนแรงได้ผลดี นอกจากนี้ผลเงาะนำมาต้มน้ำดื่มได้มาเป็นยาแก้ไอ แก้เจ็บคอ รักษาอาการอักเสบในช่องปาก และโรคบิดท้องร่วง มีข้อควรระวัง คือเม็ดในของเงาะมีพิษแม้ว่าจะเอาไปคั่วจนสุกแล้ว แต่ถ้ารับประทานมากเกินไปจะมีอาการปวดท้อง เวียนศีรษะมีไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ดังนั้นไม่ควรจะรับประทานเม็ด (เกียรติเกษตร, ม.ป.ป.)

ตัวอย่างที่ 12 การตรวจเอกสาร (ต่อ)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริวรรณ และคณะ (ม.ป.ป.) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเซลลูโลสในน้ำมะเข็ญ โดยใช้เชื้อ *A. xylinum* Agr 60 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปริมาณน้ำตาล ปริมาณเชื้อเริ่มต้น ผลของแสง การเลี้ยงในสภาวะนิ่งเปรียบเทียบกับสภาวะเขย่า ผลที่ได้พบว่า ปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมคือ 12 องศาบริกซ์ ให้เซลลูโลสหนา 2.3 เซนติเมตร ปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่ 5, 7 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) ให้ผลไม่ต่างกัน สำหรับการเลี้ยงในสภาวะที่มีแสงจะให้ผลผลิตดีกว่าในสภาวะมืด โดยมีความหนาของเซลลูโลสอยู่ที่ 1.5 เซนติเมตร ส่วนในสภาวะมืดจะมีความหนาเพียง 1.1 เซนติเมตร และการเลี้ยงในสภาวะนิ่งจะให้ผลผลิตของเซลลูโลสมากกว่าในสภาวะเขย่าโดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 58.15 กรัมต่อลิตร ในขณะที่การเลี้ยงในสภาวะเขย่าจะมีน้ำหนักแห้งเพียง 12.1 กรัมต่อลิตร

อนันต์ และคณะ (ม.ป.ป.) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นสวรรค์จากกากน้ำตาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นสวรรค์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบด้วยแบคทีเรีย *A. xylinum* จากผลการทดลองพบว่า พบว่า แบคทีเรียจะสร้างแผ่นวุ้นได้ดีในกากน้ำตาลที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ pH 5.0 แอมโมเนียมซัลเฟต ความเข้มข้น 0.7 เปอร์เซ็นต์ และใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น 10 เปอร์เซ็นต์

พรทิพย์ และปราณี (ม.ป.ป.) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตวุ้นสวรรค์จากสมุนไพรรอบ โดยทำการศึกษาพืชทั้งหมด 3 ชนิดได้แก่ แดงโม ฝรั่งและมะละกอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ หาสภาวะปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสม และทดสอบการยอมรับสภาวะที่ดีที่สุดของวุ้นน้ำผลไม้เปรียบเทียบกับวุ้นน้ำมะพร้าว พบว่า ความหนาแผ่นเซลลูโลสที่ผลิตได้สูงสุดของแดงโม (น้ำตาล 7 เปอร์เซ็นต์) หนา 1.510 เซนติเมตร ฝรั่ง (น้ำตาล 7 เปอร์เซ็นต์) หนา 1.275 เซนติเมตร และมะละกอ (น้ำตาล 6 เปอร์เซ็นต์) หนา 1.470 เซนติเมตร การทดสอบการยอมรับสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของเซลลูโลสที่ได้จากน้ำผลไม้แต่ละชนิดนำมาเปรียบเทียบกับเซลลูโลสที่ได้จากน้ำมะพร้าว โดยการชิมพบว่าเซลลูโลสที่ได้จากแดงโมได้รับการยอมรับใกล้เคียงกับน้ำมะพร้าว

วรารุณี (2536) ศึกษาการผลิตเซลลูโลสจากน้ำหางนมโดยใช้เชื้อแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* พบว่าน้ำหางนมที่เหมาะสมคือ น้ำหางนมที่ผ่านการแยกตะกอนภายหลังจากการฆ่าเชื้อ ส่วนสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตที่เหมาะสมประกอบด้วย ความเข้มข้นของน้ำตาล 7.5 เปอร์เซ็นต์ กรดอะซิติก 4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณหัวเชื้อ 10 เปอร์เซ็นต์ ทำการหมักในขวดบรรจุน้ำหมัก 150 มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 7 ถึง 14 วัน ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จะได้วุ้นเซลลูโลสที่มีความหนาและน้ำหนักสูงสุด เมื่อนำวุ้นมาวิเคราะห์ทางเคมีหาปริมาณเซลลูโลส ถ้า ความชื้น พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.92-5.64, 0.1-0.19 และ 96-95.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ภายหลังจากการหมัก 7 ถึง 14 วัน ในขณะที่ไม่มีการเสริมลิกนินในวันที่ยังสร้างขึ้นมาจาก *A. xylinum*

ตัวอย่างที่ 13 อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และวิธีการ

} เว้น 1 บรรทัด

1. อุปกรณ์

- 1.1 เนื้อเงาะ
- 1.2 น้ำกลั่น
- 1.3 น้ำตาลทรายขาว
- 1.4 Sodium Hydroxide (NaOH) ยี่ห้อ Calo Erba
- 1.5 Phenolphthalein ยี่ห้อ Lobal Chemie
- 1.6 Acetic Acid ยี่ห้อ Rankem
- 1.7 Sodium Chloride (NaCl) 0.1 N 0.5 N ยี่ห้อ Calo Erba
- 1.8 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
- 1.9 อุปกรณ์เครื่องครัว
- 1.10 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (Hand Refractometer) ยี่ห้อ Atago
- 1.11 เครื่องปั่นอาหาร รุ่น HR20202 ยี่ห้อ Philip
- 1.12 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น CP3202S ยี่ห้อ Sartorius
- 1.13 สำลี
- 1.14 ผ้าขาวบาง
- 1.15 กระดาษและยางรัด
- 1.16 อุปกรณ์วิเคราะห์ทางกายภาพ (ไม้บรรทัด เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น TB-214 ยี่ห้อ Denver Instrument)
- 1.17 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) รุ่น pH/Ion S220 ยี่ห้อ Seven Compact
- 1.18 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) ยี่ห้อ Binder
- 1.19 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) รุ่น ULM 500 ยี่ห้อ Binder
- 1.20 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Baths) รุ่น DH-60-110 ยี่ห้อ Digital Heat

} เว้น 1 บรรทัด

2. วิธีการ

2.1 การเตรียมหัวเชื้อ *Acetobacter xylinum*

เตรียมน้ำเงาะ 500 มิลลิลิตร ที่มีการเจือจางให้มีค่าของแข็งที่ละลายได้ 12 องศาบริกซ์ (โดยเนื้อเงาะ 1 กิโลกรัม นำมาปั่นรวมกับน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร กรองเอาแต่น้ำ) เติมแอมโมเนียมซัลเฟต $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วปรับ pH ให้ได้ 4.5 ด้วยกรดอะซิติก ตวงน้ำเงาะที่เตรียมแล้วปริมาณ 100 มิลลิลิตร นำไปใส่ในพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 5 พลาสติก นำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เติมหิวเชื้อ *A. xylinum* 10 เปอร์เซ็นต์ ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จะเกิดแผ่นวุ้นที่ผิวหน้าของน้ำเงาะ

ตัวอย่างที่ 13 อุปกรณ์และวิธีการ (ต่อ)
--

2.2 การศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Soluble Solid, TSS)

นำน้ำเงาะมาทำการเจือจางให้มีค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 8, 10, 12 และ 14 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำกลั่น เติม $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วปรับ pH ให้ได้ 4.5 ด้วยกรดอะซิติก แบ่งน้ำเงาะที่มีการปรับค่าเรียบร้อยแล้วใส่หลอดพลาสติกฝาเขียว โดยเทหลอดละ 20 มิลลิลิตร นำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เติมหัวเชื้อ *A. xylinum* 10 เปอร์เซ็นต์ หมักไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 14 วัน ทำการตรวจทุก 2 วัน เก็บแผ่นวุ้นที่ได้จากการหมักไปวัดความหนาและน้ำหนักแห้ง

} เว้น 1 บรรทัด

2.3 การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการทดลองโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

} เว้น 1 บรรทัด

2.4 สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการกลางคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

} เว้น 1 บรรทัด

2.5 ระยะเวลาการทดลอง

เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ตัวอย่างที่ 14 ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

เวิน 1 บรรทัด

จากการศึกษาการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลายี่สกเทศ โดยเปรียบเทียบสัดส่วนที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คืออัตราทดแทนที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 60 วัน โดยปลายี่สกเทศที่นำมาทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 2.579 ± 0.328 กรัม และความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 5.835 ± 0.347 เซนติเมตร ปรากฏผลการทดลองดังนี้

1. การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)

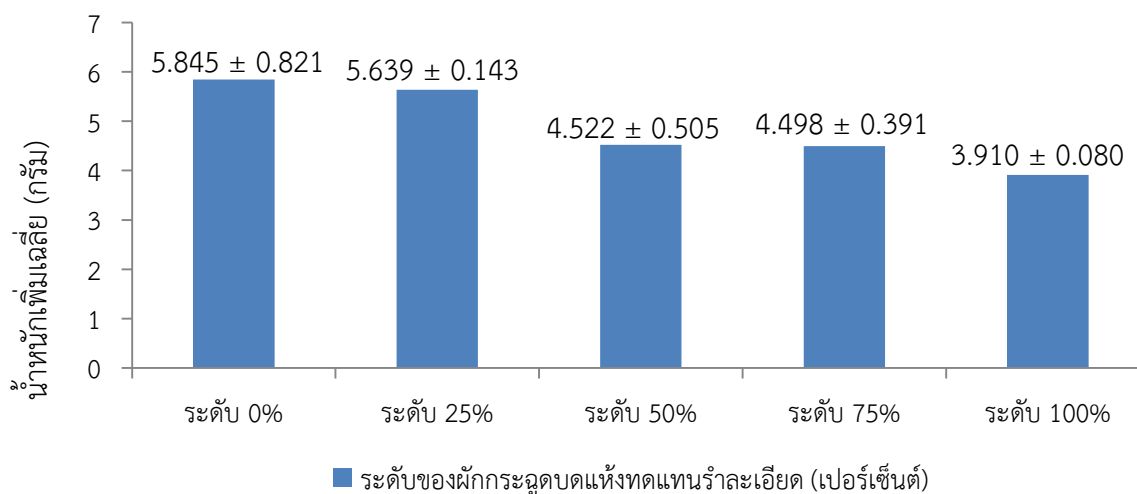
การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) ของปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 (0:100), 25 (25:75), 50 (50:50), 75 (75:25) และ 100 (100:0) เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 5.845 ± 0.821 , 5.639 ± 0.143 , 4.522 ± 0.505 , 4.498 ± 0.391 และ 3.910 ± 0.080 กรัม ตามลำดับ โดยปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยดีที่สุด รองลงมาได้แก่ 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับต่างกันดังกล่าว มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 3) (ตารางภาคผนวกที่ 1) กล่าวคือ ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างจาก ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างจาก ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างจาก ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างจาก ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์ และปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างจาก ปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่างที่ 14 ผลการทดลอง (ต่อ)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดแตกต่างกัน 5 ระดับ เป็นเวลา 60 วัน

อัตราการทดแทน (ผักกระฉูด : รำ)	น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม)
0 เปอร์เซ็นต์ (0 : 100)	5.845±0.821 ^a
25 เปอร์เซ็นต์ (25 : 75)	5.639±0.143 ^a
50 เปอร์เซ็นต์ (50 : 50)	4.522±0.505 ^b
75 เปอร์เซ็นต์ (50 : 25)	4.498±0.391 ^b
100 เปอร์เซ็นต์ (100 : 0)	3.910±0.080 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในสมมติที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) ของปลายี่สกเทศที่เลี้ยงด้วยผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารที่แตกต่างกัน 5 ระดับ เป็นเวลา 60 วัน

ตัวอย่างที่ 14 ผลการทดลอง (ต่อ)

ตารางที่ 1 การแพร่กระจายของแมลงวันทอง *Bactrocera tuberculata* และแมลงวันทองสปีชีส์อื่นจากผลกระโดนในธรรมชาติ

สถานที่เก็บ จังหวัด/อำเภอ/ตำบล	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	จำนวน ผล	จำนวน ดักได้	จำนวนและชนิดของแมลงวัน ทองจากดักได้			
				BA	BC	BD	BT
จังหวัดตรัง							
อำเภอรัษฎา							
ตำบลควนเบา	15/03/55	10	1021	-	-	-	842
ตำบลเขาไผ่	18/03/55	28	390	-	-	-	378
ตำบลหนองบัว	17/03/55	13	512	-	-	-	498
จังหวัดนครศรีธรรมราช							
อำเภอจุฬาภรณ์							
ตำบลทุ่งโพ	20/03/55	23	66	-	-	-	64
จังหวัดชุมพร							
อำเภอท่าแซะ	23/04/54	4	48	-	-	-	26
อำเภอทุ่งตะโก	08/05/54	30	166	-	-	-	121
จังหวัดระนอง							
อำเภอละอุ่น	24/04/54	20	93	-	-	-	77
อำเภอเมืองระนอง	11/05/54	24	92	-	-	-	9
จังหวัดสตูล							
อำเภอควนโดน	07/05/54	16	84	6	-	-	73
อำเภอเมืองสตูล	09/05/54	13	127	-	-	-	115
อำเภอท่าใหม่	09/05/54	3	17	-	-	-	17
จังหวัดสุราษฎร์ธานี							
อำเภอไชยา	31/05/54	9	146	-	-	-	124
จังหวัดสระบุรี							
อำเภอเมืองสระบุรี							
ตำบลพุดแค	25/03/54	2	115	-	-	-	74

ตัวอย่างที่ 14 ผลการทดลอง (ต่อ)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สถานที่เก็บ จังหวัด/อำเภอ/ตำบล	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	จำนวน ผล	จำนวน ดักได้	จำนวนและชนิดของแมลงวัน ทองจากดักได้			
				BA	BC	BD	BT
จังหวัดเชียงใหม่							
อำเภอแมริ่ม	23/06/54	5	40	-	-	-	37
จังหวัดสกลนคร							
อำเภออากาศอำนวย	7/06/54	50	750	-	-	-	730

หมายเหตุ: BA = *Bactrocera albistrigata*

BD = *Bactrocera dorsalis*

BC = *Bactrocera correcta*

BT = *Bactrocera tuberculata*

ตัวอย่างที่ 14 ผลการทดลอง (ต่อ)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของหนอนใยผักวัยที่ 2 หลังจากกินใบกวางตุ้งที่ชุบสารสกัดใบแก่ของยูคาลิปตัสที่เก็บเกี่ยวในฤดูกาลต่างๆที่สกัดด้วย acetone

ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (% เฉลี่ย ± SD)					
	ฤดูร้อน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน	
	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย
0	91.1±7.8aA	91.1±92.9aA	91.1±7.8aA	91.1±92.9aA	91.1±7.8aA	91.1±92.9aA
2	32.1±2.3aB	5.0±6.7aB	31.0±18.0aB	4.8±1.6aB	20.5±5.6aB	9.5±8.2cC
4	9.5±8.2cC	1.7±22.aB	27.9±15.3aBC	1.7±2.2aB	17.0±10.1bcBC	0.0±0.0aB
6	4.8±8.2cC	0.0±0.0aB	23.2±9.3aBC	4.8±1.6aB	14.5±0.4aBC	0.0±0.0aB
8	8.9±7.8aC	0.0±0.0aB	11.4±2.5aBC	1.7±2.2aB	9.5±8.2aBC	0.0±0.0aB
10	4.8±8.2 cC	0.0±0.0aB	6.7±2.9aC	4.2±5.6aB	4.2±7.2aC	0.0±0.0aB

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรอดตายที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกันในแนวนอนและอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p < 0.05$)

ตัวอย่างที่ 15 วิจัยรณ

วิจัยรณ

เวอน 1 บรรทต

จากการทดลองการใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลียง ปลาเยีสกเทศที่แตกต่ากัน 5 ระดับ คือ สูตรที่ 1 ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เอรเซ็นต (0 : 100) สูตรที่ 2 ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 25 เอรเซ็นต (25 : 75) สูตรที่ 3 ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 เอรเซ็นต (50 : 50) สูตรที่ 4 ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 75 เอรเซ็นต (75 : 25) สูตรที่ 5 ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 100 เอรเซ็นต (100 : 0) เป็นระยะเวลา 60 วัน โดยปลาเยีสกเทศที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 2.579 ± 0.328 กรัม และความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 5.835 ± 0.347 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารที่มีฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เอรเซ็นต ให้ผลการทดลองดีที่สุด ทั้งน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ความยาวเพิ่มเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย โดยมีค่าเท่ากับ 5.845 ± 0.821 กรัม 3.295 ± 0.326 เซนติเมตร และ 0.123 ± 0.028 กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ และมีความแตกต่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารอื่น ส่วนอัตราการรอดตายเฉลี่ยพบว่า ปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 100 เอรเซ็นต มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่ากับปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารสูตรอื่นๆ ($p \geq 0.05$) โดยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 91.113 ± 12.618 เอรเซ็นต และยังพบว่าปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 25 เอรเซ็นต มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ความยาวเพิ่มเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย ไม่แตกต่ากันในทางสถิติ ($p \geq 0.05$) กับปลาเยีสกเทศที่เลียงด้วยสูตรอาหารที่ไม่มีการทดแทนรำละเอียดด้วยฝักกระดุดบดห้ (ระดับ 0 เอรเซ็นต) ซึ่งผลการทดลองในครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับ คณิศร และคณะ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดห้ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลียงปลาไน โดยใช้อาหารทดแทนที่แตกต่ากัน 5 ระดับ ซึ่งพบว่า สูตรอาหารที่ทดแทนปลายข้าวที่ระดับ 0 เอรเซ็นต ให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด และมีความแตกต่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปลาไนที่เลียงด้วยสูตรอาหารที่ใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดห้ทดแทนปลายข้าวที่ระดับ 50, 75 และ 100 เอรเซ็นต เนื่องจากปลาไนเป็นปลาจำพวกกินอาหารทั้งพืชและสัตว์ แต่ก่อนไปทางกินสัตว์จึงไม่สามารถใช้คาร์โบไฮเดรตได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ผลการทดลองในครั้งนี้มีความแตกต่ากับผลการทดลองของ ชูศักดิ์และรวีวรรณ (2559) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลียงปลาตะเพียนขาว โดยใช้อัตราการทดแทนที่แตกต่ากัน 5 ระดับ คือ 0, 25, 50, 75 และ 100 เอรเซ็นต และพบว่าสูตรอาหารที่มีการใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 เอรเซ็นต ให้ผลการทดลองดีที่สุด ทั้งในด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) เฉลี่ย แต่ไม่แตกต่ากันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) กับปลาตะเพียนขาวที่เลียงด้วยสูตรอาหารอื่น ส่วนอัตราการรอดตายเฉลี่ย พบว่ามีความแตกต่ากันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ($p \leq 0.01$) โดยสูตรอาหารที่มีการใช้ฝักกระดุดบดห้ทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 50 เอรเซ็นต มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือสูตรอาหารที่มีการทดแทนที่ระดับ 100, 0, 25 และ 75 เอรเซ็นต ตามลำดับ และผลการทดลองนี้ยังพบว่ามีความแตกต่ากับผลการทดลองของ

ตัวอย่างที่ 15 วิจัย (ต่อ)

พันธ์ธิป (2557) ที่ทดลองใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนล์ โดยใช้ อัตราการทดแทนที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสูตรอาหารที่ใช้ ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนปลายข้าวในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการทดลองดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับ ปลาไนล์ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการทดแทนที่ระดับอื่น ($p \geq 0.05$) ซึ่งสาเหตุที่ผลการทดลองมีความ แตกต่างกันเช่นนี้ อาจเป็นเพราะปลาตะเพียนขาวและปลาไนล์เป็นปลาประเภทกินพืชที่กินได้ทั้ง บริเวณผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นท้องน้ำ ซึ่งสามารถได้รับสารอาหารในผักกระฉูดได้ดีกว่าปลายี่สกเทศ เพราะในธรรมชาติปลายี่สกเทศเป็นปลากินพืชค่อนข้างกินพืชที่เน่าเปื่อยเป็นอาหาร โดยจะหากิน บริเวณพื้นน้ำและกลางน้ำเป็นส่วนใหญ่ (วีรพงศ์, 2536) ซึ่งจากการสังเกตในระหว่างการทดลอง พบว่าสูตรที่มีการทดแทนด้วยผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดละลายน้ำได้ง่ายกว่าสูตรที่ไม่ ทดแทนผักกระฉูดในรำละเอียด ทำให้ตัวสารอาหารละลายไปกับน้ำ ปลายี่สกเทศจึงได้รับสารอาหาร ได้น้อยลง

สำหรับคุณภาพน้ำตลอดการทดลอง โดยจะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนที่จะทำการซัง วัดขนาดของปลายี่สกเทศ ในทุก ๆ 14 วัน ทุกชุดการทดลอง พบว่าอุณหภูมิตลอดการทดลอง อยู่ระหว่าง 27-29 องศาเซลเซียส ค่า DO ตลอดการทดลองอยู่ระหว่าง 3.006-5.496 มิลลิกรัมต่อ ลิตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.4-7.3 ค่าปริมาณแอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) อยู่ระหว่าง 0.00-0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าไนไตรท์ ($\text{NO}_2\text{-N}$) อยู่ระหว่าง 0.00-0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งทุก ชุดการทดลองมีค่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสม และมีค่าใกล้เคียงกัน คุณภาพน้ำจึงไม่น่าจะมีผลในด้าน อัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโต ของปลายี่สกเทศ

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเรื่องต้นทุนของอาหาร พบว่าการนำผักกระฉูดบดแห้งมาทดแทน รำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนล์สามารถนำมาเป็นตัวช่วยในการลดต้นทุนในการผลิต อาหารให้กับเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรสามารถนำผักกระฉูดบดแห้งมาทดแทนในรำละเอียดได้ถึงระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในสูตรอาหารที่ใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p \geq 0.05$) สามารถลดต้นทุนในการผลิตอาหารเลี้ยงปลาไนล์ได้เป็นอย่างดีจึงจะเห็นได้จากตารางที่ 8 ซึ่ง พบว่า ในสูตรอาหารที่ไม่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียด (0 เปอร์เซ็นต์) จะมีต้นทุน ค่าอาหารเท่ากับ 23.25 บาทต่อกิโลกรัม แต่ถ้ามีการนำผักกระฉูดบดแห้งมาทดแทนรำละเอียดในสูตร อาหารที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนค่าอาหารจะลดลงเหลือ 22.62 บาทต่อกิโลกรัม โดยลดลงไป 0.63 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจะเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรและผู้สนใจ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยกำจัด ผักกระฉูดที่เป็นวัชพืชน้ำ อีกด้วย

ตัวอย่างที่ 16 ผลและวิจารณ์ผล

ผลและวิจารณ์ผล

} เว้น 1 บรรทัด

1. การศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้

จากการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่เหมาะสมในการผลิตวุ้นเซลล์ูโลสจากน้ำเงาะ โดยเจือจางน้ำเงาะให้มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 8 10 12 และ 14 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำกลั่น เติม $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ปรับ pH เป็น 4.5 ด้วยกรดอะซิติก หมักโดยเชื้อ *A. xylinum* 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 14 วัน เก็บตัวอย่างทุกๆ 2 วัน โดยเก็บแผ่นวุ้นที่ได้จากการหมักไปวัดความหนาและน้ำหนักแห้ง ดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 ความหนาของวุ้นเซลล์ูโลสจากน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ระดับต่างๆ (องศาบริกซ์)

อายุการหมัก (วัน)	ความหนา (เซนติเมตร)			
	8	10	12	14
0	0.00 ^{nsG} ±0.00	0.00 ^{nsE} ±0.00	0.00 ^{nsF} ±0.00	0.00 ^{nsE} ±0.00
2	0.00 ^{nsG} ±0.00	0.00 ^{nsE} ±0.00	0.00 ^{nsF} ±0.00	0.00 ^{nsE} ±0.00
4	0.27 ^{cF} ±0.02	0.39 ^{abD} ±0.07	0.31 ^{bcE} ±0.02	0.46 ^{aD} ±0.05
6	0.37 ^{cE} ±0.04	0.52 ^{bc} ±0.04	0.50 ^{bd} ±0.01	0.61 ^{aC} ±0.04
8	0.47 ^{bd} ±0.00	0.60 ^{abc} ±0.06	0.59 ^{acd} ±0.10	0.66 ^{aC} ±0.02
10	0.53 ^{bc} ±0.01	0.68 ^{bb} ±0.16	0.70 ^{bc} ±0.01	0.90 ^{ab} ±0.12
12	0.82 ^{ba} ±0.01	1.06 ^{aa} ±0.03	1.07 ^{aa} ±0.17	1.08 ^{aa} ±0.04
14	0.77 ^{cb} ±0.03	1.05 ^{aa} ±0.06	0.90 ^{bb} ±0.07	1.13 ^{aa} ±0.09

หมายเหตุ : อักษร abc ตามแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
อักษร ABC ตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 1 พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำเงาะมีผลต่อการสร้างแผ่นวุ้นเซลล์ูโลส โดยความหนาของแผ่นวุ้นที่แบคทีเรีย *A. xylinum* สร้างจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อน้ำเงาะมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้สูงขึ้น ซึ่งจากตารางพบว่า ความหนาของวุ้นเซลล์ูโลสในน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 14 องศาบริกซ์ มีความหนามากกว่าในน้ำเงาะที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในระดับอื่นๆ ตลอดระยะเวลาการหมัก 14 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สำหรับวุ้นเซลล์ูโลสที่ผลิตได้จากการใช้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 14 องศาบริกซ์ ที่ระยะการหมักต่างๆ พบว่า ความหนาของวุ้นเซลล์ูโลสเพิ่มขึ้น โดยวันที่ 14 ของการหมัก วุ้นเซลล์ูโลสมีความหนามากที่สุดมีค่า 1.13 ± 0.09 เซนติเมตร แต่มีค่าใกล้เคียงกับวันที่ 12 ของการหมักที่มีความหนาของวุ้นเซลล์ูโลสอยู่ที่ 1.08 ± 0.04 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับการหมักไว้ 14 วัน ซึ่งจากผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jung et

al. (1999) ที่รายงานว่า ความหนาของวุ้นจะแปรผันตรงกับปริมาณของน้ำตาล ถ้ามีปริมาณของน้ำตาลมากเกินไปจะส่งผลต่อการนำสารอาหารเข้าสู่เซลล์

ตัวอย่างที่ 17 สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

} วัน 1 บรรทัด

จากการทดลองที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลาแยกเพศที่แตกต่างกัน 5 ระดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 60 วัน พบว่า อัตราการรอดตายเฉลี่ยของปลาแยกเพศมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยปลาแยกเพศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด และพบว่า น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ความยาวเพิ่มเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของปลาแยกเพศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่าสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ปลาแยกเพศมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ความยาวเพิ่มเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับปลาแยกเพศที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าสูตรอาหารที่มีการใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการทดลองทางด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ความยาวเพิ่มเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย และอัตราการรอดตายเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p>0.05$)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับสัตว์น้ำชนิดอื่น ที่เป็นสัตว์น้ำกินพืช เช่น ปลาแรด ปลาไน ปลานวลจันทร์เทศและปลาจีน เป็นต้น หรือนำพืชชนิดอื่น มาเป็นวัตถุดิบทดแทนในอาหารสัตว์น้ำ เพื่อนำมาศึกษาการลดต้นทุนในการเลี้ยง นอกจากนี้ยังเป็นการกำจัดศัตรูพืชในท้องถิ่นได้อีกด้วย
2. การเก็บผักกระฉูดไปเป็นส่วนผสมในอาหาร ควรเก็บในส่วนที่เป็นยอดของผักกระฉูด เพราะเป็นส่วนที่อ่อน และง่ายต่อการนำไปผลิตเป็นอาหาร ถ้าใช้ในส่วนของลำต้นจะทำให้วัตถุดิบจับตัวกันได้ไม่ดี และมีผลทำให้อาหารคงสภาพในน้ำได้ไม่นาน
3. การเลือกพันธุ์ปลาที่จะใช้ในการทดลอง ควรเลือกจากแหล่งพ่อแม่พันธุ์ที่นำเชื้อถือปลอดเชื้อโรค เพื่อป้องกันการสูญเสียขณะการเตรียมอนุบาลปลาก่อนทดลอง

ตัวอย่างที่ 18 เอกสารอ้างอิง


เอกสารอ้างอิง

} เว้น 1 บรรทัด

- กรมประมง. 2551. **อาหารและการผลิตอาหารสัตว์น้ำ**. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร : กรุงเทพฯ.
- ชูศักดิ์ ประสมทรัพย์ และรวิวรรณ จันทนะโสทธิ์. 2559. การใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ปรีดา ภูมิ. 2555. **บทปฏิบัติการอาหารและการให้อาหารสัตว์น้ำ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://fishtech.rmutsv.ac.th/Fishtech_SAR55/4.0.3/FISHTECH%204.0.3-02\(3\).pdf](http://fishtech.rmutsv.ac.th/Fishtech_SAR55/4.0.3/FISHTECH%204.0.3-02(3).pdf), 11 พฤษภาคม 2559.
- พันธ์ธิป ยาสันเทียะ. 2557. การทดลองโดยใช้ผักกระฉูดบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิล. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- วิทยา บุญพรหมณ์ และทวี วิพุทธานุมาศ. 2543. **การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาตะเพียนขนาดเล็ก**. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเพชรบุรี : เพชรบุรี.
- วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2536. **การเพาะพันธุ์ปลา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ.
- AOAC. 2000. **Official Methods of Analysis**. 17th edition. Association of official Analytical Chemists : Washington D.C.
- Fisheries and Aquaculture Department (FAO). 2016. **Cultured Aquatic Species Information Programme *Labeo rohita* (Hamilton, 1882)**. [Online] Available on : http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Labeo_rohita., June 16, 2016.

ตัวอย่างที่ 19 ภาคผนวก

ภาคผนวก



18 ตัวหนา

ตัวอย่างที่ 20 ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนฝักกาด ในเวลาที่ 12 ชั่วโมง

Source of variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F	F _{.05}	F _{.01}
Treatment	6	67561.90	11260.32	45.47	2.42	3.47
Ex.Error	35	8666.67	247.62			
Total	41	76228.57	1859.23			

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนฝักกาด ในเวลาที่ 24 ชั่วโมง

Source of variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F	F _{.05}	F _{.01}
Treatment	6	56533.33	9422.22	41.22	2.42	3.47
Ex.Error	35	8000	228.57			
Total	41	64533.33	1573.98			

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนฝักกาด ในเวลาที่ 72 ชั่วโมง

Source of variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F	F _{.05}	F _{.01}
Treatment	6	48533.33	8088.89	66.35	2.42	3.47
Ex.Error	35	4266.67	121.90			
Total	41	52800	1287.80			

ตัวอย่างที่ 21 ภาพภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 ขั้นตอนการผลิตน้ำสละพร้อมดื่ม ก) ปอกเปลือกสละ ข) ทำความสะอาด
 ค) คำนวณน้ำหนักตอก ก) ชั่งน้ำหนักเนื้อสละ จ) ปั่นเนื้อสละ ฉ) ปรับความหวาน
 ช) บรรจุลงขวด ซ) ทำให้เย็น

ภาคผนวก

ใบคำร้องขอตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นาย/ นาง/ นางสาว.....
นักศึกษาหลักสูตร.....รหัสประจำตัวนักศึกษา.....
อาจารย์ที่ปรึกษาชื่อ.....ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาปัญหาพิเศษ
ในภาคเรียนที่...../.....โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

มีความประสงค์ขอจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษา ดังนี้

- ประธานกรรมการ.....
- กรรมการ.....
- กรรมการ.....
- เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

.....
(.....)

ผู้ยื่นคำร้อง

รับทราบ
(.....) (.....) (.....)
ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

..... (.....) ประธานหลักสูตร...../...../..... (.....) คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร/...../.....
---	---

ใบคำร้องขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษา และ/หรือ หัวข้อปัญหาพิเศษ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นาย/ นาง/ นางสาว.....
นักศึกษาหลักสูตร.....รหัสประจำตัวนักศึกษา.....
อาจารย์ที่ปรึกษาชื่อ.....ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาปัญหาพิเศษ
ในภาคเรียนที่...../.....โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

มีคณะกรรมการที่ปรึกษา ดังนี้

ประธานกรรมการ.....
กรรมการ.....
กรรมการ.....

มีความประสงค์ขอเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการที่ปรึกษา และ/หรือหัวข้อปัญหาพิเศษ เนื่องจาก.....

จึงขออนุญาตจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาใหม่ ดังนี้

ประธานกรรมการ.....
กรรมการ.....
กรรมการ.....

โดยมีหัวข้อปัญหาพิเศษคือ.....

เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

.....
(.....)

ผู้ยื่นคำร้อง

..... (.....) ประธานหลักสูตร...../...../..... (.....) คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร/...../.....
---	---

