

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**ปัญหาพิเศษ**

เรื่อง

วิธีตีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน

VCD for Teaching about Oil Palm

โดย

นายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ

นายอุทิศ ธรรมกิจ

ร. 216  
2548

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **60033**

วัน, เดือน, ปี **26 ส.ย. 2549**

b. 41582108
i. ....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2548

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2548

**ชื่อเรื่อง** วิชิตีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน

VCD for Teaching about Oil Palm

**ชื่อ-สกุล** นายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ

นายอุทิศ ธรรมกิจ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตพืช ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุดสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ

บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทวีซีดีเรื่อง ปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาพืชน้ำมัน(03610114) หลักสูตรครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช (ต่อเนื่อง 2 ปี) ซึ่งเป็นวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมุ่งให้นักศึกษาได้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

การดำเนินการผลิตวีซีดีเรื่องปาล์มน้ำมัน มีขั้นตอนดังนี้คือ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ของวิชา พืชน้ำมันศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน และการผลิตวีซีดี เขียนบทสำหรับผลิต วีซีดี ประสานงานและขอความอนุเคราะห์การใช้สถานที่ในการถ่ายทำวีดีทัศน์ ที่ไร่วิวัฒน์ภิญโญ จากนั้นทำการตัดต่อภาพและบันทึกเสียง ประเมินผลด้านเนื้อหาและด้านการผลิต ตรวจสอบแก้ไข และจัดทำภาคเอกสารเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะในการผลิตสื่อประกอบการสอนประเภทวีซีดี คือ บทของวีซีดีที่จัดทำขึ้นควร สั้น และกระชับ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ภาพและเสียงที่ บรรยายควรมีความสอดคล้อง และสัมพันธ์กัน สื่อความหมายไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจได้ถูกต้อง และรวดเร็ว การบันทึกภาพและเสียงลงแผ่นวีซีดี ภาพที่ได้จะมีคุณภาพ

ลดลงจากภาพวิทัศน์ปกคิ ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาของผู้ที่สนใจในการผลิตวีซีดี ควรใช้กล้องที่มี  
ความละเอียดสูง เพื่อให้ภาพวีซีดีที่ออกมาชัดเจนยิ่งขึ้น



## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง วิจัยประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือ และความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิธร จารุสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ ชี้แจงข้อบกพร่อง เลือยสละเวลาอันมีค่ายิ่ง และเป็นที่ยี่ปรึกษาที่ติมาโดยตลอด ซึ่งผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วันที โชติสกุลที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านการประเมินเนื้อหาของปาล์มน้ำมัน

ขอขอบพระคุณ คุณวัชรินทร์ คงพิบูลย์นักวิชาการ โสตทัศนศึกษา ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการผลิตวีซีดี ช่วยประเมิน ชี้แจงข้อบกพร่อง และแนวทางแก้ไขในส่วนของการผลิตวีซีดี

ขอขอบพระคุณ คุณณัฐวุฒิ วิวัฒน์ภิญโญ ไร่วิวัฒน์ภิญโญ จังหวัดชุมพร เป็นผู้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการถ่ายวีดิทัศน์

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือ ซึ่งไม่อาจกล่าวนามในที่นี้ได้หมด และขอขอบคุณรุ่นพี่ และเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังแรงใจในการศึกษาเล่าเรียนที่ได้ให้โอกาส และทุนทรัพย์แก่ลูกได้ศึกษาเล่าเรียนมาจนถึงทุกวันนี้ได้ ลูกขอกราบขอบพระคุณ

นายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ

นายอุทิศ ธรรมกิจ

มีนาคม 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีชีดี.....	4
2.2 การศึกษาความเป็นมาเกี่ยวกับวีชีดี.....	7
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน.....	10
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	21
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	21
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	24
3.3 คำบรรยายวีชีดี เรื่อง ปาล์มน้ำมัน.....	33
3.4 การสร้างสื่อประกอบการสอน.....	42
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข.....	44
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	44
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	45
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	46
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุป.....	47
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	47

### สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก.....	51



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การผลิตปาล์มตั้งแต่ ปี 2537 – 2540.....	13
2. ราคาผลปาล์มน้ำมันดิบและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์.....	14
3. ผลการวิเคราะห์รายการสอน.....	23
4. ลำดับใช้สื่อในการสอนสัปดาห์ที่ 13 , 14 เรื่องปาล์มน้ำมัน.....	24
5. แสดงผลการประเมินคุณภาพวิธีดีประกอบการสอน.....	45



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์จากน้ำมัน ซึ่งสกัดได้จากเยื่อหุ้มผลและเนื้อในของเมล็ด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย เช่น ทำเนยเทียม น้ำมันปรุงอาหาร น้ำมันทอดกรอบ นมข้นหวาน ทำสบู่ ผงซักฟอก ใช้ในอุตสาหกรรมฉาบโลหะต่างๆ และที่สำคัญในปัจจุบันคือ การใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล หรือที่เรียกว่า ไบโอดีเซล

ปัจจุบันมีการปลูกปาล์มน้ำมันมากบริเวณโซนร้อนของทวีปแอฟริกา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และอเมริกา สำหรับแหล่งกำเนิดเชื่อว่าอยู่บริเวณตะวันตกของทวีปแอฟริกาแถวประเทศในจีเรีย นำเข้ามาในประเทศไทย พ.ศ.2495 โดยพระยาประคิพัทธ์ภูบาล ซึ่งนำมาจากมาเลเซีย และช่วงก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 หม่อมเจ้าอมรสมานลักษณ์ กิติยากรได้ทำสวนปาล์มเป็นการค้าครั้งแรกในประเทศไทย ( ศศิธร จารุสมบัติ ,2545 :163)

ปัจจุบันปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่เริ่มมีความสำคัญมาก จะเห็นได้จากการส่งเสริมการปลูกของรัฐบาลในปี พ.ศ. 2547 – 2548 ซึ่งวัตถุประสงค์หลักในการส่งเสริมเพื่อจะผลิตวัตถุดิบนำมาใช้ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งเป็นพลังงานชนิดใหม่ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลซึ่งมีแนวโน้มของราคาที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และวัตถุประสงค์อื่นๆ ซึ่งอาจสรุป (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2545: 2) ได้ดังนี้

1. ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ผลิตน้ำมันปรุงอาหาร ทอดกรอบ และครีมเทียม เป็นต้น
2. ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เช่น ทำสบู่ ทั้งสบู่เหลว และแบบก้อน
3. ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสารชะล้าง เช่น ทำผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน เป็นต้น
4. ใช้ในอุตสาหกรรมเคลือบเหล็ก

จากตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมันจะเห็นได้ว่าส่วนต่างๆ ของต้นมีประโยชน์ จึงมีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษา ในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน ไม่ว่าจะเป็นลักษณะทางพฤกษศาสตร์ วิธีการปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวส่งแปรรูป และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน แต่เนื่องจากต้นมีขนาดใหญ่ไม่สามารถนำมาศึกษาในห้องเรียนได้ทั้งหมด

จากความสำคัญและประโยชน์ของปาล์มน้ำมันดังกล่าวข้างต้นดังนั้นจึงได้มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับพืชน้ำมัน ในเรื่องปาล์มน้ำมันในหลักสูตรต่างๆ สำหรับหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของพืชน้ำมันเช่นกัน จึงได้กำหนดให้วิชาพืชน้ำมันเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรนี้ ซึ่งการเรียนการสอนในวิชาพืชน้ำมันต้องการให้นักศึกษาได้เรียนรู้ ทำความเข้าใจในบทเรียนที่จะเรียน และทำให้เกิดความเข้าใจเป็นอย่างดีโดยการศึกษาจากสื่อการสอนซึ่งมีหลายประเภท ซึ่งวิธีดีเป็นสื่อประเภทมัลติมีเดียที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ และศึกษาบทเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองหรือสามารถนำไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่นต่อไป และสามารถนำวิธีดีนี้ไปเผยแพร่แก่ผู้สนใจได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงควรจัดทำวิธีดีเรื่องปาล์มน้ำมันเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาพืชน้ำมัน อันจะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจในบทเรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของวิชาที่ได้กำหนดไว้

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตวิธีดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน สำหรับใช้ประกอบการสอนวิชาพืชน้ำมัน (03610114) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืชซึ่งเป็นวิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ผลิตวิธีดี เรื่อง ปาล์มน้ำมัน เพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนวิชา พืชน้ำมัน (03610114) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช (ค่อเนื่อง 2 ปี) ขอบเขตของเนื้อหา ดังนี้

- 1.1 บทนำ
- 1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 1.3 การจำแนกชนิดปาล์มน้ำมันที่นิยมปลูกในประเทศไทย
- 1.4 การปลูกปาล์มน้ำมัน
- 1.5 การใส่ปุ๋ย
- 1.6 การควบคุมวัชพืช

1.7 การเก็บเกี่ยว

1.8 การใช้ประโยชน์

2. จัดทำเอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง ปาล์มน้ำมัน

3. ทำการประเมินคุณภาพชีวิตโดยใช้แบบประเมิน ในด้านเนื้อหาและด้าน สอดคล้องศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วีซีดีเรื่อง ปาล์มน้ำมัน เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา พืชน้ำมัน (03610114)

หลักสูตรปริญญาตรี ต่อเนื่อง 2 ปี

2. ใช้เป็นอุปกรณ์เผยแพร่ความรู้ เกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน แก่ผู้สนใจทั่วไป

3. ได้ประสบการณ์ ในการผลิตวีซีดีประกอบการสอนสามารถนำไปใช้ในการผลิตวีซีดี  
เรื่องอื่นๆ ต่อไป



## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำวีซีดีชุดนี้จัดทำเพื่อประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมันซึ่งผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการผลิตวีซีดีโดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษเรื่องนี้ สามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วนดังนี้

- 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีซีดี
- 2.2 การศึกษาความเป็นมาเกี่ยวกับวีซีดี
- 2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีซีดี

ปัจจุบันสถานศึกษาต่างๆ ได้นำวิธีการสอนและเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในกระบวนการสอนเป็นผลให้เกิดการตื่นตัวในการผลิตสื่อการสอนซึ่งสื่อการสอนก็คือ วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่ง หรือถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพหรือที่เรียกว่า “สื่อ”

#### ความหมายของสื่อการสอน

สันทัด ภีบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2524 : 35) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอน ว่า สื่อการสอนหมายถึงสิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดหรือนำความรู้หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 4) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่จะช่วยในการเรียนรู้ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิดานันท์ มะลิตทอง (2536 : 75) ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยู โทรทัศน์ วีดีโอ แผนภูมิ ฯลฯ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนสิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่อง

มือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี

ดังนั้นสื่อการสอนจึงหมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์สื่อการเรียนการสอนที่ดีต้องช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. มีความเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน
3. มีความเหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอน
4. มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

#### คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

นิพนธ์ สุขปริศิ (2528 : 19-20 อ้างถึง James s. Kinder 1959: 42-45) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. โสตทัศนวัสดุการสอน สามารถเอาชนะข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์ดั้งเดิมของผู้เรียนคือเมื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน แล้วจะช่วยให้เด็กมีประสบการณ์เดิมต่างกัน เข้าใจได้ใกล้เคียงกัน

2. ขจัดปัญหาด้านสถานที่ ประสบการณ์ตรงบางอย่าง หรือ การเรียนรู้
3. ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง
4. ทำให้มีความคิดรวบยอดเป็นอย่างเดียวกัน
5. ทำให้เด็กมีมโนภาพ เริ่มแรกอย่างถูกต้องและสมบูรณ์
6. เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ
7. ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสบการณ์สู่นามธรรม

#### ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

วาสนา ชาวหา (2533: 13-14)แบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทวัสดุ(Software or Material) บางครั้งเรียกว่าสื่อเล็ก (Small Media) เป็นสื่อการสอนประเภทสิ้นเปลือง เสียหายง่าย และเป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาสาระเรื่องราวหรือความรู้ในลักษณะต่างๆ เช่น สไลด์บรรจุเรื่องราวเป็นภาพนิ่ง หนังสือบรรจุเรื่องราวเป็นตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ แผ่น

เสียงหรือแบบบันทึกเสียงบรรยายเรื่องราวไว้ในลักษณะของเสียง และฟิล์มภาพยนตร์บรรยายเรื่องราวไว้ในรูปของภาพเคลื่อนไหวควบกับเสียงเป็นต้น สื่อการสอนประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1.1 วัสดุที่ต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์ จึงจะสามารถนำเสนอเรื่องราวหรือเนื้อหาสาระไปยังผู้เรียนได้ ตัวอย่างวัสดุชนิดนี้คือ แผ่นเสียง เทปเสียง เทปโทรทัศน์ ฟิล์มภาพยนตร์ แผ่นใส เป็นต้น

1.2 วัสดุที่สามารถถ่ายทอดเรื่องราวความรู้เนื้อหาวิชาไปสู่ผู้เรียนได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์แต่อย่างใด ตัวอย่างวัสดุชนิดนี้คือ หนังสือ แผนภูมิ รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนที่ เป็นต้น

2. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware or Equipment) บางครั้งก็เรียกว่าสื่อใหญ่ (Big Media) ได้แก่เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายเทปโทรทัศน์ เครื่องฉายโปรเจกเตอร์และเครื่องฉายภาพทึบแสง เป็นต้น สื่อการสอนประเภทนี้เป็นเพียงเครื่องมือหรือตัวกลางซึ่งเป็นทางผ่านของความรู้หรือเรื่องราวเท่านั้น โดยตัวมันเองแล้วไม่ได้บันทึกเนื้อหาสาระความรู้เรื่องราวใดไว้เลย จึงไม่สามารถจะสื่อความหมายไปยังผู้เรียนได้ แต่จะต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุมาใช้ควบคู่กันไปจึงสามารถเสนอเรื่องราวไปสู่ผู้เรียนในลักษณะต่างๆ ได้

แต่ถึงอย่างไรก็ตามสื่อประเภทเครื่องมือนี้สามารถเสนอเรื่องราวความรู้หรือเนื้อหาวิชาที่บรรจุอยู่ในสื่อประเภทวัสดุนั้นออกมาในลักษณะของภาพที่มีขนาดใหญ่ ผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและถ่วงถึงและบางครั้งก็เสนอในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติสร้างความสมจริงและน่าเชื่อถือ ตลอดจนการเสนอในลักษณะของเสียงที่ดังฟังชัดสามารถได้ยินกันอย่างถ่วงถึง

3. ประเภทเทคนิคและวิธีการ (Technique and Method) สื่อการสอนประเภทนี้ไม่จัดอยู่ในประเภทวัสดุหรือเครื่องมือแต่ต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุหรือเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างมาใช้ร่วมกันในลักษณะของกิจกรรมหรือวิธีการ ตัวอย่างสื่อประเภทนี้คือ การแสดงละคร การศึกษานอกสถานที่ นิทรรศการ การสาธิต เป็นต้น

#### หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน

กิดานันท์ มะลิของ (2536 : 84) กล่าวว่าหลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอนให้แน่นอนเสียก่อนเพื่อให้วัตถุประสงค์ในการชี้้นำในการเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

1. ตั้งนั้นจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่สอน
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ช่วยให้ผลการเรียนมากที่สุด

3. ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
4. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
5. ควรสะดวกในการใช้ มีวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากเกินไป
6. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ มีเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
7. ราคาไม่แพงจนเกินไป

### ข้อควรคำนึงในการใช้สื่อการเรียนการสอน

สันทัต ภีบาลสุข และพิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2524 : 2) กล่าวว่า การใช้สื่อการเรียนการสอนควรคำนึงถึงลักษณะซึ่งจะอำนวยความสะดวกความประ โยชน์แก่ผู้เรียน และผู้สอนในด้านต่างๆ

1. ด้านประสิทธิภาพของงาน (Efficiency) คือสื่อการเรียนการสอนนั้นควรจะทำให้การทำงานบรรลุเป้าหมายได้อย่างเที่ยงตรงและรวดเร็ว
2. ด้านความประหยัด (Economy) คือสื่อการเรียนการสอนนั้นควรทำให้เกิดความประหยัดได้ทั้งทางด้านเวลา ทุนทรัพย์ และแรงงาน
3. ด้านอำนาจการผลิต (Productivity) คือสื่อการเรียนการสอนนั้นทำให้งานบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้

นอกจากนี้สมหญิง กลั่นศิริ (2525 : 51) ยังได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง

1. ตัวผู้เรียน คือต้องทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับไหน อายุเท่าไร ประกอบทางพื้นฐานทางวัฒนธรรม ประสบการณ์ และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ตั้งจุดมุ่งหมาย คือต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร หรือผู้สอนต้องการสอนเรื่องอะไร
3. เนื้อหาที่มีหัวข้อเรื่องใหญ่แล้วจะมีเรื่องย่อยอะไรบ้าง
4. คุ้มค่านเงินและ เวลาหรือไม่
5. แบบของสื่อการเรียนการสอนต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน

กิดานันท์ มะลิตอง (2536 : 65-69) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวีซีดี ในประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

## 2.2 ความเป็นมาเกี่ยวกับวีซีดี

วีซีดีหรือ VCD มาจากชื่อเต็มคือ Video Compact Disc หมายถึง การนำข้อมูลจากเทปวีดีโอหรือไฟล์ในวีดีโอมาบันทึกลงในแผ่นซีดี ซึ่งแผ่นซีดีประเภทนี้จะเล่นได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือจะเล่นบนเครื่องวีซีดีตามบ้านก็ได้ โดยลักษณะของวีซีโอที่ถูกแปลงลงแผ่นซีดีนั้นจะเป็นไฟล์ที่ชื่อว่า MPEG นั่นเอง

## ประวัติของวีซีดี

ประวัติของ วีซีดี หรือ VCD นั้น ไม่ได้มีประวัติยาวนานเกิน 20 ปี เพิ่งจะมีมาไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องโดยเริ่มต้นที่เป็นซีดีเพลงก่อน จากนั้นก็ถูกเปลี่ยนแปลงมาเป็นซีดีบันทึกข้อมูลและวีดีโอในปัจจุบัน สรุปประวัติของวีซีดีได้ดังนี้

ปี 1985 มีการจัดมาตรฐานให้ซีดีเพลง โดยมีตัวแทนของบริษัทยักษ์ใหญ่หลายแห่งรวมกัน จัดมาตรฐานของ Red Book เพื่อป้องกันซีดีหลายรูปแบบและเครื่องอ่านซีดีที่ไม่ได้มาตรฐาน

ปี 1985 บริษัท Sony และ Phillips ร่วมกันพัฒนาซีดี เพื่อสร้างมาตรฐานใหม่ที่ดีกว่าให้ซีดี และเครื่องอ่านซีดีซึ่งเป็นก้าวที่สำคัญที่นำไปสู่การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เรียกว่า มัลติมีเดีย เพราะสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งไฟล์ข้อมูล เสียง ภาพ และวีดีโอ ( จุดกำเนิดของวีซีดี เริ่มขึ้นที่ตรงนี้) ซึ่งเรียกซีดีประเภทนี้ว่า CD-I หรือ CD Interactive

ปี 1990 มีการกำหนดมาตรฐานซีดีที่สามารถบันทึกได้เรียกว่า CD-R (CD Write หรือ CD Record) โดยมาตรฐานนี้เรียกว่า Orange Book สมุดปกส้ม (ซึ่ง CD-R นี้จะนำมาบันทึกภาพยนตร์) แต่เนื่องจากข้อจำกัดของ CD-R ซึ่งบันทึกได้เพียงครั้งเดียวจึงทำให้มีการปรับปรุงเพื่อให้มีการเขียนและลบได้ และผลที่ออกมาก็คือ CD-RW หรือ CD Rewrite นั่นเอง โดยมีมาตรฐานใน Orange Book Part III

ปี 1993 บริษัท Phillips แลบริษัท JVC ร่วมกันสร้างมาตรฐาน VCD เวอร์ชัน 1 และข้อตกลงเรื่องไฟล์ที่ใช้เก็บลงแผ่นซีดีคือไฟล์ MPEG1

ปี 1994 บริษัท Sony และ Mitsushita ได้เข้าร่วมกับอีก 2 บริษัทข้างต้นพัฒนามาตรฐานของ VCD เวอร์ชัน 2

## เครื่องเขียนซีดี

เครื่องเขียนซีดี(บันทึกข้อมูล) แผ่นซีดี หรือเครื่อง CD Write เครื่อง CD Write นั้นมีความสามารถในการอ่านแผ่นซีดีทั่วไปและเขียนแผ่นซีดีเปล่าโดยสามารถสังเกตจากเครื่องหมายที่ติดอยู่หน้าเครื่อง CD Write เช่น 16 X, 10X, 32X ซึ่ง X หมายถึงความเร็วเมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการอ่านข้อมูลของแผ่นซีดีปกติ ส่วนหมายเลข 16 , 10, และ 32 หมายถึงความเร็วในการเขียนซีดี 16 เท่า ความเร็วในการเขียนแผ่นซีดีช้าหรือเขียนต่อจากแผ่นเดิม 10 เท่า และความเร็วในการอ่านแผ่นซีดี 32 เท่าเมื่อเทียบกับการอ่านข้อมูลของซีดีปกติ

สำหรับเครื่อง CD Write จะมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆด้วยกันคือแบบ Internal และแบบ External ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งแบบ IDE , SCSI ( Internal) และ USB (External) โดยจะสร้างวีดีโอซีดีผ่านการเขียนลงแผ่นซีดีเปล่าก็คือ CD-R หรือ CD-RW

### แผ่นซีดีสำหรับบันทึกข้อมูล

แผ่น CD-R (CD Write หรือ CD Record) ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลทั่วไป เช่น ข้อมูลต่างๆ โปรแกรมเพลง รูปภาพ และภาพยนตร์ สามารถเขียนหรือบันทึกข้อมูลได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

แผ่น CD-RW (CD-Rewrite) ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลทั่วไปกับแผ่น CD-R แต่มีคุณสมบัติพิเศษกว่าตรงที่จะเขียนหรือบันทึกซ้ำ และลบข้อมูลที่เขียนไปแล้วได้

### ความจุของวีซีดี

สำหรับคุณลักษณะของ VCD นั้นมีลักษณะที่ไม่มี ความแตกต่างจากแผ่นซีดีทั่วไป กล่าวคือ เป็นแผ่นซีดีที่มีไฟล์วีดีโอบันทึกอยู่ภายในนั่นเองซึ่งแผ่นซีดีทั่วไปจะมีความสามารถบันทึกข้อมูล อยู่ 2 ขนาดคือ

-แผ่นซีดีความจุ 650 MB จะสามารถเก็บไฟล์วีดีโอที่มีความยาวประมาณ 74 นาที

-แผ่นซีดีความจุ 700 MB จะสามารถเก็บไฟล์วีดีโอที่มีความยาวประมาณ 80 นาที

โดยทั่วไปไฟล์วีดีโอที่มาจากไฟล์ภาพยนตร์จะมีขนาดอยู่ระหว่าง 800-900 MB เพราะฉะนั้นทางที่คิดควรแบ่งไฟล์วีดีโอออกเป็นหลายๆ เพื่อให้สามารถบันทึกลงแผ่น CD ได้แม้ต้องใช้จำนวนแผ่นในการบันทึกเป็น 2 แผ่นก็ตาม

### รูปแบบของวีซีดี

รูปแบบทั่วไป เป็นรูปแบบซีดีที่พบเห็นทั่วไป ซึ่งมีมาตรฐาน 4.5 นิ้วหรือประมาณ 12 เซนติเมตรรูปแบบพิเศษเนื่องจากความนิยมของการใช้แผ่นซีดีนั้นมีมากขึ้นเรื่อยๆ จึงมีการออกแบบแผ่นซีดีในรูปแบบต่างๆ เช่น Mini CD Card CD หรือแม้แต่ซีดีรูปหัวใจ หรือเป็นแบบการ คำนามบัตร เป็นต้น ซึ่งการออกแบบซีดีในรูปแบบต่างๆ นี้จะทำให้ความจุของแผ่นซีดีลดลง แต่ก็ดึงดูดใจให้น่าใช้มากยิ่งขึ้น

### มาตรฐานของวีซีดี

มาตรฐานในการพัฒนา VCD มี 2 มาตรฐานรายละเอียดของแต่ละเวอร์ชันของ VCD มีดังนี้ VCD เวอร์ชัน 1 เป็นเวอร์ชันแรกของแผ่น VCD ที่ยังมีลักษณะของเทปวีดีโอคือต้องเล่นตั้งแต่ต้นจนจบแผ่น ลูกเล่นของเวอร์ชันนี้ไม่มีอะไรโดดเด่นมาก

VCD เวอร์ชัน 2 เวอร์ชันนี้มีลักษณะที่โดดเด่นมากขึ้นยกตัวอย่างเช่น มีเมนูตอบโต้กับผู้เล่น ที่ทำให้ผู้เล่นเลือกชมส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพยนตร์ได้ แต่เครื่องที่เล่น VCD เวอร์ชันนี้ยังมีอยู่น้อย

### เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี

เครื่องเล่นแผ่น VCD ปัจจุบันราคาถูกลงมาก และมีความสามารถสูงบางรุ่นสามารถเล่นซีดี เพลงทั่วไปและไฟล์เพลงแบบ MP3 ได้ด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องเล่นแต่ละรุ่นด้วย และปัจจุบันมีเครื่องที่สามารถเล่นแผ่น VCD ได้หลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ มีความสามารถในการอ่านไฟล์วิดีโอทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น MPG, AVI DAT ,MOV เป็นต้น ขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ใช้รับชมในเครื่อง เช่น Window Media Player Xing Power VCD เป็นต้น

2. เครื่องเล่น VCD เป็นเครื่องสำหรับเล่นแผ่น VCD โดยเฉพาะ ซึ่งสามารถต่อกับโทรทัศน์ตามบ้าน ส่วนใหญ่เครื่องเล่น VCD จะสามารถอ่านไฟล์จากแผ่นซีดีได้เกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น VCD, SVCD, VCR, MP3 หรือไฟล์วิดีโอชนิดอื่นๆ

3. เครื่องเล่น VCD ประเภทอื่นๆ เป็นเครื่องเล่น VCD ที่นอกจากจะสามารถอ่านไฟล์วิดีโอได้แล้วยังสามารถทำงานอย่างอื่นได้ เช่น เครื่องเล่นเกมส์อย่าง Play station 1 Play station 2, Dreamcast เป็นต้น รวมทั้งเครื่องเสียงที่เล่นแผ่นซีดีเพลงก็สามารถนำมาแก้ไข (Modify) เพื่อให้สามารถเล่นแผ่น VCD ได้เช่นกัน

#### ประโยชน์ของแผ่นวีซีดี

1. เก็บข้อมูลได้มากกว่าแผ่นซีดี
2. ภาพมีความคมชัดมากกว่าแผ่นซีดี
3. ขนาดของแผ่นเล็กกว่าแผ่นซีดี

### 2.3 การศึกษานอกสารที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน

#### สถานการณ์ทั่วไป

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง ซึ่งเหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้น จัดอยู่บริเวณใกล้เคียงกับเส้นศูนย์สูตร ดังนั้นปาล์มน้ำมันจึงเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศ บริเวณพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุด คือ กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูลและตรัง โดยจังหวัดกระบี่ ปลูกมากที่สุดจำนวน 537,637 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.40 และรองลงมา ได้แก่จังหวัดสุราษฎร์ธานี 405,213 ไร่ และจังหวัดชุมพร 216,798 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.70 และ 15.89 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (กลุ่มเกษตรกรผู้จรร, 2543 )

#### ประวัติความเป็นมา

ปัจจุบันปาล์มน้ำมันปลูกมากในบริเวณเขตโซนร้อนของทวีปแอฟริกา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอเมริกา สำหรับแหล่งกำเนิดของปาล์มน้ำมันนั้นเชื่อว่าจะมีแหล่งกำเนิดอยู่ทางตะวันตกของทวีปแอฟริกาบริเวณประเทศไนจีเรีย เนื่องจากมีการพบซากที่กลายเป็นหินซึ่งมีลักษณะที่คล้ายละอองเกสรตัวผู้ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกอยู่ในปัจจุบัน และจากหลักฐานทางภาษาท้องถิ่นดั้งเดิมของแอฟริกาได้กล่าวถึงเกี่ยวกับปาล์มน้ำมันไว้สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันนั้น ชาวแอฟริกาได้ปลูก

ปาล์มน้ำมันไว้ใช้เป็นอาหารมาช้านาน ซึ่งจะเห็นได้จากยุคค้าทาส (ค.ศ. 1562-1807) จากแอฟริกา ไปยังโลกตะวันตก มีการใช้น้ำมันในการเลี้ยงทาสนั้น นอกจากนี้ยังมีการส่งขายไปยังประเทศ อังกฤษเป็นครั้งแรกจำนวนประมาณ 130 ตัน ในปี ค.ศ. 1790 ต่อจากนั้นมีการส่งน้ำมันปาล์มจาก ประเทศในแถบแอฟริกาไปยังตะวันตกมากขึ้น

ส่วนในประเทศไทยมีการสันนิษฐานว่าเมื่อประมาณ พ.ศ.2460 พระยาประคิพัทธ์ภูบาลได้นำพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากชวาหรือมาเลเซียเพื่อปลูกเป็นไม้ประดับ และในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 หม่อมเจ้าอรสมานลักษณ์ กิดติยากร ได้ทำสวนปาล์มน้ำมันเป็นการค้าแห่งแรกของประเทศไทย ในพื้นที่ประมาณ 1,900 ไร่ ที่ตำบลปรัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ผลผลิตที่ได้ส่งขาย กรุงเทพฯ เดือนละ 6 ตันในที่สุดได้เลิกส้มเมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ขึ้น พ.ศ. 2495 สภาเศรษฐกิจแห่งชาติได้เสนอแนะให้กรมกสิกรรมในสมัยนั้นพิจารณาความเห็นเกี่ยวกับการปลูกปาล์มน้ำมัน เพราะเป็นพืชที่หน้าจะปลูกได้ดีในประเทศไทย พ.ศ. 2507-2509 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมกสิกรรมได้ดำเนินการของบประมาณได้จำนวน 140,000 บาท สร้างสวนสาธิตการปลูก ปาล์มน้ำมันที่นิคมสร้างตนเองควนกาหลง จังหวัดสตูล พ.ศ. 2511 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเพื่อกิจการอุตสาหกรรมได้รับการผลิตน้ำมันปาล์มเป็นกิจการที่อยู่ในข่ายส่งเสริม การกฎหมาย ส่งเสริมการลงทุน และในปีเดียวกันนี้กรมประชาสัมพันธ์ได้นำเมล็ดปาล์มมา ทดลองปลูกที่นิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จังหวัดสตูล ยะลา และนราธิวาสแห่งละ 50 ไร่พร้อม กันนี้บริษัทไทยอุตสาหกรรมน้ำมันและสวนปาล์มจำกัด ก็เริ่มปลูกปาล์มน้ำมันลงที่ตำบลปลาย พระยา กิ่งอำเภอลำพระยาจังหวัดกระบี่ โดยใช้พันธุ์ปาล์มน้ำมันมาจาก ประเทศมาเลเซียมาปลูก พร้อมกับขายพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เกษตรกรด้วย พ.ศ.2512-2517 กรมประชาสัมพันธ์โดยนิคม สร้างตนเองภาคใต้จังหวัดสตูล ได้ส่งเสริมให้สมาชิกนิคมปลูกปาล์มน้ำมัน รวมเป็นพื้นที่ 10,760 ไร่ และได้มีผู้เชี่ยวชาญปาล์มน้ำมันชื่อ D.G. Santman จากประเทศเนเธอร์แลนด์ มาช่วยปฏิบัติงานที่ นิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ พ.ศ.2519 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นเป็น 35,600 ไร่(ศศิธร จารุสมบัติ ,2545:163-164)

### พันธุ์ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันมีมากมายหลายพันธุ์แตกต่างกันโดยผลผลิตต่างกัน คุณภาพไม่เหมือนกัน ขนาดและรูปร่างสีต้นของผลมีสีเขียว สีแดง สีดำ สีม่วงแก่ สีแสด มีเปลือกกะลาหนาบางไม่ เหมือนกัน เช่น พันธุ์ King Palm , Holy oil , Soft oil เป็นพันธุ์ที่ใช้ น้ำมันเป็นอาหารทางเอเชียมีผู้ เชี่ยวชาญทางปาล์มน้ำมันชาวอังกฤษและดัตช์ ได้ศึกษาค้นคว้าในมลายูและอินโดนีเซียพบว่า Varieties dura ,E-211, E-268 ได้น้ำมันสูง Varieties macrocarpa มีเปลือกกะลาหนาหนัก 50 % ของ

น้ำหนักผลแต่ Varietiesdura มีเปลือกกะลาหนัก 30 % tenera เปลือกกะลาบาง 10 % ส่วนพันธุ์ pisifera ไม่มีกะลา พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ลูกผสมเทเนอร์่า (DxP) พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 (ปิฎุระ บุนนาค , 2524 :104)

#### แหล่งผลิต

ในด้านการผลิต ในปี 2540 ปาล์มน้ำมันมีเนื้อที่ให้ผลผลิต 1,047,612 ไร่ผลผลิตปาล์มสดทั้งทะลาย 2.78 ล้านตัน ส่วนปี 2541 คาดว่าพื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 60,000 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 1,109,245 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 2,794,367 ตัน ผลผลิตปาล์มน้ำมันดังกล่าวสามารถผลิตเป็นน้ำมันปาล์มได้ประมาณ 475,042 - 530,929 ตัน (คิดที่อัตราแปลง ร้อยละ 17 - 19) ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ปลูกมากในจังหวัดภาคใต้ของไทย ซึ่งถือว่าเป็นเขตเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน ได้แก่ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล ตรัง ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง นครศรีธรรมราช สงขลา และ พังงา โดยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งสิ้น ประมาณ 1,364,332 ไร่ (ปิฎุระ บุนนาค , 2524 : 114 )

#### สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันขึ้นได้ดีที่มีฝน 60-70 นิ้วต่อปี ดินร่วนทราย มีอาหารเพียงพอ ในเมืองไทยเราเข้าใจว่าขึ้นได้ดีทั่วไปในแต่ละท้องที่แห้งแล้งผลที่ได้ห่อหมลค่น้อยกว่าในที่ที่มีความชื้น ในภาคใต้ตั้งแต่ชุมพรลงไปและภาคตะวันออก จันทบุรี ตราค ในระยะแรกๆเมื่อค้นปาล์มเจริญเติบโตได้รวดเร็วแล้ว ก็ไม่มีปัญหาอะไรต่อไป เมื่อค้นปาล์มมีอายุ 1-3 ปี ต้องการดินที่มีความเป็นกรดสูง จึงควรปรับปรุงดินให้มีความเป็นกรดประมาณ 3.5pH ที่ต้องการคือฟอสฟอรัสสูงกว่าธรรมดา ส่วนแร่ธาตุอื่นๆนั้นใส่เป็นครั้งคราวเท่านั้น (ปิฎุระ บุนนาค 2524 :104)

#### ปริมาณการผลิตทั้งประเทศ

ในปี 2540 ปาล์มน้ำมันมีเนื้อที่ให้ผลผลิต 1,047,612 ไร่ ผลผลิตปาล์มสดทั้งทะลาย 2.78 ล้านตัน ส่วนปี 2541 คาดว่าพื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 60,000 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 1,109,245 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 2,794,367 ตัน ผลผลิตปาล์มน้ำมันดังกล่าวสามารถผลิตเป็นน้ำมันปาล์มได้ประมาณ 475,042 - 530,929 ตัน (คิดที่อัตราแปลงร้อยละ 17-19)

ตารางที่ 1 แสดงการผลิตปาล์มตั้งแต่ ปี 2537-2540

ปี	เนื้อที่ให้ผลผลิต1000ไร่		ผลผลิต		ผลผลิตต่อไร่	
	1000ไร่	%เพิ่มขึ้น	1000ตัน	%เพิ่มขึ้น	กิโลกรัม	%เพิ่มขึ้น
2537	869.753	4.40	1,922.520	5.21	2,210	0.79
2538	918.835	5.64	2,255.453	17.32	2,455	11.05
2539	1,011.895	10.13	2,657.003	17.80	2,626	6.97
2540	1,047.612	3.53	2,777.683	4.45	2,651	0.98

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

### ภาวะการตลาด

การค้าน้ำมันปาล์มของไทยไม่มีนัยสำคัญทางการค้า ทั้งนี้เพราะปริมาณผลผลิตใช้บริโภคภายในเป็นหลัก ประกอบกับราคาน้ำมันปาล์มไม่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศ อย่างไรก็ตามในปี 2537 ต่อต้นปี 2538 เนื่องจากมาเลเซียและอินโดนีเซียเกิดปัญหาอุปทานคิงตัวและน้ำมันปาล์มมีราคาเพิ่มขึ้นสูง ขณะที่ไทยสามารถผลิตน้ำมันปาล์มได้เกินความต้องการ จึงมีการส่งออกน้ำมันปาล์มปริมาณ 15,704 ตัน มูลค่า 265.72 ล้านบาท ในปี 2538 สำหรับการนำเข้าน้ำมันปาล์มในอดีตเนื่องจากน้ำมันปาล์มเป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการนำเข้า แต่ในทางปฏิบัติไม่อนุญาตให้นำเข้า อย่างไรก็ตามในปี 2538 ไทยต้องกรรยกเลิกมาตรการดังกล่าวภายใต้ข้อตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) และใช้มาตรการด้านภาษีเพียงอย่างเดียว

ดังนั้นในปี 2538 ไทยปริมาณการนำเข้าออกเหนือจากปริมาณที่ต้องเปิดตลาดเรียกเก็บภาษีในอัตราร้อยละ 157 อย่างไรก็ตามเนื่องจากปริมาณความต้องการใช้ภายในเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต จึงทำให้ราคาน้ำมันปาล์มเพิ่มสูงขึ้น และเพื่อแก้ไขปัญหาราคาภายในประเทศ ไทยจึงได้ขยายปริมาณเปิดตลาดนำเข้าน้ำมันปาล์มเป็นจำนวน 15,000 ตัน และเก็บภาษีนำเข้าร้อยละ 10 ดังนั้น ในปี 2538 ไทยนำเข้าน้ำมันปาล์มรวมทั้งสิ้น 19,421.71 ตัน มูลค่า 337.80 ล้านบาท ส่วนปี 2539 เนื่องจากภาวะการขาดแคลนน้ำมันปาล์มในช่วงปลายปี 2538 ต่อต้นปี 2539 ไทยจึงเปิดตลาดนำเข้าน้ำมันปาล์มจำนวน 25,000 ตัน ส่งผลให้ช่วง 4 เดือนแรกของปี 2539 ปริมาณนำเข้ามีรวมทั้งสิ้น 25,253.52 ตัน มูลค่า 350.93 ล้านบาท (www.thaigreenagro.com วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2549)

### ความต้องการภายในประเทศ

ปริมาณการบริโภคและความต้องการใช้น้ำมันปาล์มภายในประเทศจะกระจายไปยังผู้ใช้ระดับต่าง ๆ คือ การบริโภคโดยตรงในรูปแบบน้ำมันพืชสำหรับปรุงอาหารประมาณร้อยละ 65 ของการผลิตทั้งหมดและอีกประมาณร้อยละ 35 จะใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสบู่ อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและยา อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรในอุตสาหกรรมสิ่งทอและถลุงแร่ เป็นต้น โดยในปี 2540 คาดว่า จะมีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบประมาณ 530,000 ตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ และอยู่ในอัตราเพิ่มที่สูง เนื่องจากน้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่ราคาถูกกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ และสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งอุตสาหกรรมบริโภคและอุปโภค จึงได้มีการนำน้ำมันปาล์มไปใช้ทดแทนน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนกันได้ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับราคาในตลาดโลกที่สูงขึ้น ทำให้ความแตกต่างของราคาภายในและภายนอกประเทศไม่จูงใจให้มีการลักลอบนำเข้า ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศจึงมากขึ้น (จุฬามาศ อ่อนวิมล, 2535 : 155 )

### สภาวะราคาในประเทศ

ราคาเฉลี่ยของผลปาล์มที่เกษตรกรขายได้ น้ำมันปาล์มดิบ ณ ตลาดกรุงเทพฯ และน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ชนิดบีบีในปี 2539 มีราคาเท่ากับ 2.26, 14.94 และ 23.36 บาท/กิโลกรัม ซึ่งมีราคาสูงกว่าปี 2538 ซึ่งมีราคาเท่ากับ 2.29, 15.50 และ 24.81 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในปีนี้เกิดภาวะฝนตกหนักในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง ส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มในตลาดต่างประเทศเพิ่มขึ้น อยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับราคาน้ำมันปาล์มภายในประเทศ ราคาต่างประเทศที่สูง ทำให้การลักลอบนำเข้าลดลง และส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ภายในเพิ่มสูงขึ้น จนเกิดความต้องการส่วนเกินจึงทำให้ราคาเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2 แสดงราคาผลปาล์มน้ำมันดิบและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์

ปีการผลิต	ผลปาล์มทะเลทรายที่ขาย	น้ำมันปาล์มดิบ	น้ำมันบริสุทธิ์
2535	2.10	14.84	24.74
2536	1.83	13.17	20.58
2537	1.75	13.69	18.33
2538	2.08	15.87	22.61
2539	2.26	14.94	23.36

### สถานะการค้าของต่างประเทศ

มาเลเซียเป็นผู้ผลิตน้ำมันปาล์มรายใหญ่ของโลก โดยมีส่วนแบ่งด้านการผลิตร้อยละ 55 ของผลผลิตโลก ผลผลิตน้ำมันปาล์มของมาเลเซีย จะมีเท่ากับ 7.8 ล้านตัน ผลให้การเก็บเกี่ยวล่าช้า และฝนจะยังคงตกหนักต่อเนื่อง โดยเฉพาะในแหล่งปลูกปาล์มที่สำคัญของประเทศ ดังนั้นจึงส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มซื้อขายล่วงหน้า ณ ตลาดมาเลเซีย มีราคาสูงขึ้นเป็น 14.59 บาท/กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าปี 2537 เท่ากับ 2.59 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 20.94 และปี 2539 ราคาน้ำมันปาล์มในประเทศมาเลเซียลดลงเหลือ 11.83 บาท/กิโลกรัม ซึ่งต่ำลงเหลือใกล้เคียงกับปี 2532 สำหรับการส่งออกออกมาเลเซียเป็นผู้นำในการส่งออกปาล์มของโลก โดยมีส่วนแบ่งด้านการส่งออกร้อยละ 64 ของการส่งออกโลก โดยในปี 2538 ส่งออกน้ำมันปาล์มทั้งสิ้น 6.5 ล้านตัน สำหรับอินโดนีเซีย ในปี 2538 ประมาณการว่าพื้นที่ปลูกเท่ากับ 11.29 ล้านไร่ ผลผลิตน้ำมันปาล์มได้ 4.4 ล้านตัน คิดเป็นส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 24 และอนาคตคาดว่าอินโดนีเซียจะเป็นผู้นำในการผลิตน้ำมันปาล์มแทนมาเลเซีย ทั้งนี้เพราะอินโดนีเซีย ยังสามารถขยายพื้นที่ปลูกออกไปได้อีกนาน(กลุ่มเกษตรสัญจร, 2545 : 26)

### การผลิตปาล์มน้ำมันในตลาดโลก

ปัจจุบัน ประเทศปลูกปาล์มน้ำมัน 42 ประเทศทั่วโลก ซึ่งต่างจากพืชน้ำมันประเภทอื่นๆที่ปลูกกันกว้างขวางทั่วโลก เนื่องจากพื้นที่ปลูกเหมาะสมปลูกปาล์มน้ำมัน จะอยู่ระหว่างเส้นรุ้ง 10 องศาเหนือ-ใต้เส้นศูนย์สูตรหรืออย่างสูงไม่เกิน 20 องศาเหนือ-ใต้เส้นศูนย์สูตร การผลิตปาล์มน้ำมันขยายตัวอย่างรวดเร็วช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา ปัจจุบัน แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันหลักของโลก คือมาเลเซียและอินโดนีเซีย ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 21.1 ล้านไร่และ 15 ล้านไร่ตามลำดับ คิดเป็น 31.3% และ 22.2% ของพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันรวมของโลกส่วนประเทศไทย ยังมีปริมาณการผลิตน้อยมาก พื้นที่เก็บเกี่ยวประมาณ 1.4 ล้านไร่ หรือ 0.02% ของพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตของโลก อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่น่าสนใจ คือการเพิ่มผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันของไทยเฉลี่ยต่อไร่ช่วงปี 2530-2545 เพิ่มสูงกว่าประเทศผู้ผลิตปาล์มน้ำมันรายอื่นๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ของไทย น่าจะมีโอกาสสูงขึ้นอีก จนใกล้เคียงมาเลเซียช่วง 3-6 ปีข้างหน้า

กรมวิชาการเกษตรศึกษาทดสอบแล้วว่า ปลูกปาล์มน้ำมันได้เหมาะสม ทั้งพื้นที่ ลักษณะดิน และปริมาณน้ำฝนเพียงพอ หากจะขยายการปลูกปาล์มน้ำมันภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลางภาคตะวันตก และจำเป็นอย่างยิ่ง ต้องศึกษาวิจัยความเหมาะสมพื้นที่สภาพดินฟ้าอากาศ โดยเฉพาะความเพียงพอปริมาณน้ำฝน ปาล์มน้ำมันเหมาะกับการปลูกเขตฝนตกชุก หากปลูกในภาคตะวันออก

เฉียงเหนือ ที่มีช่วงแล้งยาวนาน ทำให้มีความเสี่ยงต่อสภาพดินป่าลุ่มโตช้า และให้ผลผลิตต่ำเคยศึกษาป่าลุ่มน้ำมันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สรุปว่า การปลูกป่าลุ่มน้ำมันภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะให้น้ำมันป่าลุ่มเพียง 10-12% ต่อกลีโกรัม ซึ่งถือว่าอยู่ในอัตราต่ำ เมื่อเทียบกับการปลูกในภาคใต้และตะวันออกเฉียงใต้ให้น้ำมันประมาณ 19-20% ต่อกลีโกรัม เท่ากับความคุ้มทุนต่างกันมากหากปลูกมาก จะมีปัญหาด้านตลาดได้ รวมทั้งหากสนับสนุนให้ปลูกกันมากพื้นที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลผลิตป่าลุ่มน้ำมันที่ได้จากพื้นที่เหล่านี้ ดันทุนสูงขึ้นอีก

ดังนั้น ไทยควรพัฒนาการใช้ประโยชน์จากน้ำมันป่าลุ่มสกัดจากเมล็ดใน เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์แทนการส่งออกไบโอดีเซลพลังงานทดแทนจากน้ำมันป่าลุ่มไบโอดีเซล ได้จากการเอาน้ำมันพืช ผสมกับแอลกอฮอล์ การทดลองใช้ไบโอดีเซล ศึกษามานานแล้ว หลายประเทศผลิตเป็นการค้าแล้ว เช่น ประเทศแถบยุโรปและแคนาดา จะใช้น้ำมันจากเรปซีด (rapeseed) สหรัฐฯ ใช้จากถั่วเหลือง มาเลเซีย ใช้น้ำมันป่าลุ่มดิบผลิตเป็นไบโอดีเซล ใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ เป็นต้น การนำน้ำมันป่าลุ่ม ผสมกับน้ำมันดีเซลสัดส่วนเหมาะสม ที่จะใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ทำให้ลดการใช้ น้ำมันดีเซลเพียงอย่างเดียว ประมาณการความต้องการไบโอดีเซลทั่วโลก แนวโน้มเพิ่มจาก 1 ล้านตันปี 2545 เป็น 18 ล้านตันปี 2563 กระทรวงพลังงานของไทย ตั้งเป้าหมายปริมาณผลิตไบโอดีเซล 176 ล้านลิตรปี 2549 และ 722 ล้านลิตรปี 2554 กระบวนการนำน้ำมันป่าลุ่มทำไบโอดีเซล ไม่สลับซับซ้อน เพราะใช้ได้ทั้งน้ำมันป่าลุ่มดิบและน้ำมันป่าลุ่มกลั่นบริสุทธิ์ โดยเฉพาะการใช้น้ำมันป่าลุ่มดิบ เพียงแค่เติมสารปรุงแต่ง ตามหลักการทางเคมี ก็จะได้ไบโอดีเซลประมาณ 78-80% ซึ่งใช้เป็นน้ำมันดีเซล หรือผสมน้ำมันดีเซล ใช้กับรถยนต์ หรือเครื่องจักรกลต่างๆ ได้อีก 20% จะได้กรีเซอร์ล (Glycerol) ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีก เช่น อาหารสัตว์ ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เป็นต้น (ผู้จัดการออนไลน์ 8 ธันวาคม 2547 )

### ปัจจุบันไทยมีโรงงานต้นแบบ 2 แห่งดังนี้

1. โรงงานต้นแบบของกองทัพเรือ ซึ่งวางแผนอนาคตจะวิจัย ผลิต และใช้ไบโอดีเซลครบวงจร โครงการวิจัยและพัฒนาใช้ก๊าซเอ็นจีวีกับเครื่องยนต์ดีเซลฯ ของกองทัพเรือ ใช้วัตถุดิบน้ำมันป่าลุ่มเถื่อน ที่กรมศุลกากรยึดได้ ซึ่งมีกำลังผลิต 2 พันลิตร/วันอนาคต เป้าหมายจะพัฒนาเทคโนโลยีผลิตสูงขึ้น ระบุ Value chain ครบวงจร เช่น การใช้กรีเซอร์ล (Glycerol) คือผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซล ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เป็นต้นระยะยาว กองทัพเรือจะเริ่มปลูกป่าลุ่มตามพื้นที่ฐานทัพริมทะเลต่างๆ เพื่อเป็นวัตถุดิบ พร้อมทั้งจะนำ โครงการนี้ สาธิตเทคโนโลยีให้ประชาชน

2. บริษัท ราช-ไบโอดีเซล จำกัด สุราษฎร์ธานี เป็นของเอกชนที่ต้องการเป็นผู้บุกเบิก โรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช่แล้ว ตั้งแต่ปี 2544 ช่วงวัตถุดิบอย่างมะพร้าว ป่าลุ่มน้ำ

มัน ราคาถูกโดยกองทัพเรือสนับสนุนด้านเทคนิค ความรู้ แต่เวลานี้ ปัญหาวัตถุดิบราคาสูง แต่บริษัทจะยังคงผลิตน้ำมันไบโอดีเซลต่อไป เพราะต้องการเป็นบริษัทต้นแบบแห่งแรก ผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนของประเทศรับซื้อน้ำมันใช้แล้ววันละ 20 คัน ตกก็โลกรับละ 12-13 บาท ผลิตเป็น ไบโอดีเซลได้ 20,000 ลิตร/วัน เมื่อผ่านกระบวนการผลิต แล้วจะตกอยู่ที่ราคา 20-25 บาท/ลิตร ใช้กับเรือข้ามฟาก 11 ลำ ผสมสัดส่วน 50-100%แต่ไม่ได้ขายเชิงพาณิชย์ เพราะต้นทุนผลิตยังสูง หากอนาคต รัฐบาลสนับสนุนเหมือนญี่ปุ่น ที่บังคับให้ประชาชนต้องเก็บน้ำมันพืชที่ใช้แล้วคืนให้โรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล โอกาสธุรกิจก็จะมากขึ้นการกำหนดคุณุทธ์ศาสตร์พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ ซึ่งรัฐบาล โดยกระทรวงพลังงาน มีเป้าหมายใช้ไบโอดีเซล 3% ของการใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมดปี 2554 หรือวันละ 2.4 ล้านลิตรกลุ่มเป้าหมายที่รัฐบาลจะส่งเสริมให้ใช้ไบโอดีเซล 2% ของปริมาณใช้น้ำมันดีเซล กลุ่มเป้าหมายแรก คือกลุ่มรถบรรทุก กำหนดให้ผสมไบโอดีเซล 2% คิดเป็นปริมาณน้ำมันปาล์มประมาณวันละ 1.6 ล้านลิตร โดยจะบังคับใช้พื้นที่เฉพาะปี 2549-2553 ปี 2554 เป็นต้นไป จะบังคับใช้ทั่วประเทศ

ปาล์มน้ำมัน จัดเป็นพืชน้ำมันอนาคตสดใส และแนวโน้มขยายตัวความต้องการอุตสาหกรรมต่อเนื่องโตเด่น เทียบกับพืชน้ำมันอื่นๆ เนื่องจากการขยายตัวอุตสาหกรรมที่ต้องการปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบทั้งน้ำมันพืชเพื่อการบริโภค และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ วางยุทธศาสตร์ขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซล เป็นการขยายอุตสาหกรรมรองรับปาล์มน้ำมัน ใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน อย่างไรก็ตาม ไทยต้องเร่งปรับตัว เพื่อรองรับการแข่งขันที่จะรุนแรงมากขึ้น จากน้ำมันปาล์มนำเข้า เมื่อไทยต้องเปิดเสรีการค้า นอกจากขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อรองรับการผลิตไบโอดีเซล ไทยยังมีโอกาสปรับการผลิตปาล์มน้ำมัน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในแง่เพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เพิ่มเปอร์เซ็นต์ให้น้ำมัน แยกประเภทน้ำมันปาล์ม(น้ำมันจากเนื้อและเมล็ดใน) แนวทางเหล่านี้ จะขยายประเภทอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำมันปาล์มในประเทศได้อีกหลากหลาย (ผู้จัดการออนไลน์ 8 ธันวาคม 2547)

### ปริมาณการตลาด

การเปิดตลาดให้มีการนำเข้าน้ำมันปาล์มจำนวน 4,629 คัน จะส่งผลกระทบต่อสถานะการผลิตและการตลาดภายในประเทศ เนื่องจากปริมาณการนำเข้าน้อยมาก เมื่อเทียบกับผลิตภายในประเทศหรือคิดเป็นร้อยละ 1 ประกอบกับปัจจุบันผลผลิตภายในยังมีไม่เพียงพอกับความ ต้องการ ดังนั้นการนำเข้าจึงทำให้อุปทานของน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### การผลิตวีซีดี

จิรพงศ์ ชาววงและสมโภช เบี้ยกระโทก (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำปัญหาพิเศษเรื่อง วิธีดีวีซีดีประกอบการสอนเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อใช้เป็นตัวประกอบการสอนวิชาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาวิธีดีวีซีดีประกอบการสอนเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ด้านเนื้อหา มีการประเมินดังนี้ การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย และความเหมาะสมของเครื่องมือกับระดับผู้เรียน ระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี เหมาะสมต่อการเผยแพร่ และด้านการผลิตวีซีดี ความคมชัดของภาพ องค์ประกอบของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความน่าสนใจของการนำเสนอ อยู่ในระดับเหมาะสม ผลการประเมินทั้งสองด้าน มีความเหมาะสมในทุกๆ รายละเอียดที่ทำการประเมินและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี มีข้อเสนอแนะในการทำปัญหาพิเศษคือ บทของวีซีดีที่จัดทำควรสั้นและกระชับ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ภาพและเสียงบรรยายควรมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันสื่อความหมายไปในทิศทางเดียวกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

กสิวัฒน์ ศรีสุนนท์ (2547 : บทคัดย่อ) การวิจัยวิธีทัศน์เพื่อการเผยแพร่ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตวิธีทัศน์เพื่อการเผยแพร่ที่มีคุณภาพและประเมินความพึงพอใจในการรับสื่อ กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลทั่วไปจำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินวิธีทัศน์เพื่อการเผยแพร่ภาควิชาเทคนิคเกษตรโดยรวม อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยรวม 3.60 สามารถนำไปเผยแพร่ตามวัตถุประสงค์ได้ เมื่อพิจารณาแต่ละตอนพบว่า ตอนที่ 1 แนะนำภาควิชาเทคนิคเกษตร มีผลการประเมินคุณภาพทางด้านสื่อ อยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 3.27 และผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ย 3.93 ตอนที่ 2 แนะนำสาขาวิชาพัฒนาการเกษตร มีผลการประเมินคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมีคะแนนเฉลี่ย 3.43 และผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ย 3.84 ตอนที่ 3 แนะนำสาขาวิชานิเทศศาสตร์เกษตร มีผลการประเมินคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 3.42 และผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ย 3.74

### การปรับปรุงพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมและพิจารณาเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร คือ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยอายุ 6-11 ปี ประมาณ 3,350-3,660 กก./ไร่/ปี ซึ่งสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 15-30% และให้ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ประมาณ 880-950 กก./ไร่/ปี ซึ่งสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 19-28% นับตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมาได้ มีการกระจายต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานีไปแล้วประมาณ 2,500,000 ต้น และ คาดว่าในปี 2547-2549 จะสามารถผลิตต้นกล้าได้ปีละ 2,500,000 ต้น/ปี การปรับปรุงการผลิต สามารถจัดแบ่งเขตความเหมาะสมพื้นที่ปลูกปาล์มในภาคใต้ได้ 3 ระดับ คือ ระดับที่มีความเหมาะสม (L1) 12,971,928 ไร่ เหมาะสมปานกลาง (L2) 10,181,494 ไร่ และพื้นที่ไม่เหมาะสม (L3) 25,754,228 ไร่ การให้น้ำปาล์มน้ำมัน สามารถเพิ่มผลผลิตในช่วง 2 ปีแรกได้ผลผลิตทะลายสดถึง 41.80% และการให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 7 ปี (อายุ 3-9 ปี) 3.75 ตัน/ไร่/ปี หรือเพิ่มขึ้น 20.96% ดังนั้นการปลูกปาล์มน้ำมันในสภาพที่มีการขาดน้ำ 200 มม./ปีขึ้นไป ควรมีการให้น้ำเสริม หรือมีการจัดการรักษาความชื้นให้สวนปาล์มน้ำมัน ซึ่งต้นปาล์มที่ให้น้ำ และมีผลผลิตน้ำมันสูงกว่าไม่ให้น้ำ 31.4% การตอบสนองของต้นปาล์มน้ำมันต่อชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ปลูกในดินชุดอ่าวลึก และดินร่วนปนทราย เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การใส่ปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 1.0-1.3 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตสูงสุด และการใช้ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต+ร็อคฟอสเฟต อัตรา 0.5+1.5 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตรองลงมา

การให้ผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในแปลงแต่ละต้นมีความสามารถในการให้ผลผลิตแตกต่างกันมาก ดังนั้นในการคัดเลือกต้นกล้าสำหรับปลูกจะต้องมีการคัดต้นกล้าที่สมบูรณ์ไปปลูกและยังพบว่า ต้นปาล์มที่ผลิตเฉพาะช่อดอกตัวผู้ในช่วงอายุ 13-18 เดือน จะมีแนวโน้มให้ผลผลิตทะลายปาล์มต่ำลง การใส่ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนต้นอัตรา 225 กก./ต้น/ปี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 50% โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต การปลูกพืชหมุนเวียนแซมในสวนปาล์มน้ำมันที่ยังไม่ให้ผลผลิต 1-3 ปีแรก พบว่า ข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่วลิสง สับปะรด และกล้วยน้ำว้า ทำให้ผลผลิตทะลายปาล์มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับพืชคลุมดินและไม่มีผลกระทบต่ออายุของ ปาล์ม น้ำมัน มาตรฐานการสุกและระยะเวลาการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน พบว่า การสังเคราะห์น้ำมันในชั้นเปลือกนอกจะเริ่มขึ้นเมื่อผลปาล์มมีอายุประมาณ 7-8 สัปดาห์หลังติดผล และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 15 จนถึงมีการสะสมน้ำมันสูงสุดในสัปดาห์ที่ 20-21 และระยะเวลาการพัฒนาของผลนับจากเริ่มติดผลจนถึงระยะที่สะสมน้ำมันสูงสุด ซึ่งถือว่าเหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว ประมาณ 22-23 สัปดาห์ และดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ การสังเกตเห็นผลร่วงออกจาก

ทะเลสาบแรก และรอบของการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 10 วันต่อรอบ (จุฬามาศ อ่อนวิมล, 2535 : 160 - 161)

### การอนุรักษ์พืช

การใช้แมลงห้ำ *Callimerus* Sp. สามารถควบคุมหนอนหน้าแมวโดยกินไข่หนอนวัย 1-2 ของหนอนร่านได้เป็นอย่างดี การใช้ไส้เดือนฝอย *Setinernema riobravus* สามารถกำจัดหนอนคืบแดงในแหล่งขยายพันธุ์ให้ตายได้ 51% การสำรวจชนิดของสัตว์ศัตรูปล้ำมน้ำมัน ระยะที่ปล้ำมน้ำมันปลูกใหม่พบหนูทุกใหญ่ หนูพันธุ์ใหญ่ แม่นใหญ่ แผลงคอกยาว แม่นหางพวง และหนูป่า กัดกินโคนต้น ยอดอ่อน และโคนทางใบ ส่วนในระยะปล้ำมอายุ 4 ปีขึ้นไป พบหนูในกลุ่มหนูท้องขาว ได้แก่ หนูป่ามาเลย์ หนูผ่านเหลือง และหนูสิงคโปร์ แปลงที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีหญ้าและวัชพืชขึ้นหนาแน่นจะถูกหนูทุกใหญ่กัดทำลายมากกว่าแปลงที่มีการกำจัดวัชพืชเป็นอย่างดี และได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของกับดักชนิดต่าง ๆ พบว่า กับดักสีดำมีประสิทธิภาพสูงสุด

การปลูกพืชแซมในสวนปล้ำมน้ำมันปลูกใหม่เพื่อควบคุมวัชพืช พบว่า พืชแซมที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี คือ มันเทศ และสับประรด และปลูกในช่วงต้นฤดูฝนดีกว่าปลายฤดูฝน และพืชแซมที่ทำรายได้ต่อไร่สูงคือ สับประรด พริก ข้าวโพดหวาน การแปรรูปและผลิตภัณฑ์ ศึกษาการปนเปื้อนและโลหะหนักที่มีต่อความคงตัวของปล้ำมดิบ โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ ของน้ำมันปล้ำมดิบที่สกัดด้วยวิธีอบไอน้ำ แบบอย่าง แบบทอด พบว่า ค่ากรดสูงกว่ามาตรฐานน้ำมันปล้ำมดิบโดยทั่วไป แต่ผลของโลหะหนักที่มีในน้ำมันปล้ำมดิบยังไม่ส่งผลอย่างเด่นชัด การศึกษาวิธีวิเคราะห์บีต้าแคโรทีน (Provitamin a) และ แอลฟาโท โคฟีรอล (Vitamin e) พบว่า Porim Test Method เหมาะสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณ เบต้าแคโรทีน และวิธี Emumeric Egle method สำหรับหาปริมาณ แอลฟาโทโคฟีรอล การใช้เอนไซม์ เพิ่มปริมาณโมโนกลีเซอไรด์ กรดไขมัน และแคโรทีนในน้ำมันปล้ำมดิบ พบว่า มีการเพิ่มปริมาณของโมโนกลีเซอไรด์ ประมาณ 60% กรดไขมันมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนปริมาณบีต้าแคโรทีน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ( www.thaigreenagro.com วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2549)

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างวิสัยประกอบการสอน

#### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ต่อเนื่อง 2 ปี รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรม - ภายใน ศิลปอุตสาหกรรม วิศวกรรมโทรคมนาคม อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช และเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ อุตสาหกรรมเกษตร ทั้งภาคปกติและภาคสมทบ (ตามโครงการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ขาดแคลน) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตเป็นหลักสูตรต่อเนื่อง มีระบบหน่วยกิตแบบทวิภาคใช้เวลาในการศึกษา 2 ปี ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ และมีประสบการณ์ทั้งวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาชีพ หลักสูตรทั้ง 9 สาขาวิชาดังกล่าวนี้ได้ปรับปรุงใหม่เริ่มใช้ในปีการศึกษา 2537 เป็นต้นไป โดยจัดการหลักสูตรเป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรี พ.ศ.2532 ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องมาตรฐานวิชาชีพครู พ.ศ.2536 องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาต่างๆ ดังนี้

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาภาษา สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความรอบรู้กว้างขวาง มีความเข้าใจธรรมชาติของตนเองและผู้อื่น และสังคม สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารได้อย่างมีคุณธรรม และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้

2. หมวดวิชาเฉพาะ แบ่งเป็น กลุ่มวิชาชีพครู และกลุ่มวิชาเฉพาะ

- กลุ่มวิชาชีพครู เป็นวิชาชีพของการเป็นครูที่ให้ความรู้อย่างกว้างขวางและให้มีความคิดลึกซึ้งทางการศึกษา เข้าใจสภาพแวดล้อมของสังคม สามารถใคร่ครองแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เสริมสร้างบุคลิกภาพที่เหมาะสม มีความภูมิใจและศรัทธาคือวิชาชีพ ประกอบวิชาชีพอย่างมีคุณธรรม ประกอบด้วยวิชาภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติทางการศึกษา และพฤติกรรมกรรมการสอน เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้หลักวิชาครูและมีประสบการณ์การสอนอย่างเพียงพอที่จะเป็นครู อย่างมีประสิทธิภาพ

นักศึกษาที่เรียนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตทุกสาขาวิชา ต้องเรียนวิชาชีพครูไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ จัดเพื่อให้นักศึกษา ซึ่งได้เคยเรียนวิชาชีพนั้นมาแล้วในระดับ ปวส. ได้มีโอกาสเรียนเนื้อหาวิชาชีพเฉพาะ ขั้นสูงและลึกซึ้งเพื่อให้มีความรู้อย่างขวางในสาขาวิชาชีพนั้น

3. หมวดวิชาเลือกเสรี เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดก็ได้ที่สนใจ และวิชานั้นๆ มีเปิดสอนในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหรือคณะอื่นๆ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี)

#### สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	79	หน่วยกิต
องค์ประกอบของหลักสูตร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา/สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	4	หน่วยกิต
บังคับเรียน	2	หน่วยกิต
เลือกเรียน	2	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	8	หน่วยกิต
บังคับเรียน	8	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	64	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป	18	หน่วยกิต
บังคับเรียน	14	หน่วยกิต
เลือกเรียน	4	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาครุศาสตร์เกษตร	22	หน่วยกิต
บังคับเรียน	22	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช	24	หน่วยกิต
บังคับเรียน	12	หน่วยกิต
เลือกเรียน	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3	หน่วยกิต

### คำอธิบายรายวิชาพืชน้ำมัน

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ประวัติ ถิ่นกำเนิด ลักษณะที่สำคัญทางพฤกษศาสตร์ การปฏิบัติดูแลรักษา ศัตรูและการป้องกันกำจัด การเก็บเกี่ยว การแปรรูป องค์ประกอบของน้ำมันในแต่ละชนิด

#### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชน้ำมัน
2. มีความรู้เกี่ยวกับการปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวพืชน้ำมัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูป และการใช้ประโยชน์จากพืชน้ำมัน

#### ผลการวิเคราะห์รายวิชา

##### ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์รายการสอน

สัปดาห์ที่	จำนวนชั่วโมง	รายการสอน
1	6	แนะนำวิชา
2	6	บทนำ
3	6	พืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจ
4	6	ละหุ่ง
5	6	งา
6,7	6	ทานตะวัน
8		สอบกลางภาค
9,10	12	ถั่วเหลือง
11,12	12	มะพร้าว
* 13,14	12	ปาล์มน้ำมัน
15	6	พืชน้ำมันอื่นๆ

\*ใช้สื่อวีซีดีที่ผลิตมาประกอบการเรียนการสอน

ตารางที่ 4 ลำดับการใช้สื่อในการเรียนการสอนสัปดาห์ที่ 13, 14 เรื่อง ปาล์มน้ำมัน

ลำดับที่	รายการสอน
1	บทนำ
2	ประวัติความเป็นมา
3	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ - ราก - ลำต้น - ใบ - ช่อดอกและดอก - ผลและเมล็ด
4	การจำแนกพันธุ์ปาล์มน้ำมัน
5	การปลูกปาล์มน้ำมัน - สภาพพื้นที่ดิน - ระยะการปลูก - ขั้นตอนการปลูก - การใส่ปุ๋ยและการดูแลรักษา
6	การเก็บเกี่ยว
7	การใช้ประโยชน์จากพืชน้ำมัน

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

ปาล์มน้ำมัน

ชื่อวิทยาศาสตร์	: <i>Elaeis guineensis</i>
วงศ์	: Palmae
ชื่อสกุล	: <i>Elaeis</i>
ชื่อสามัญ	: Oil Palm
ชื่ออื่น	: มะพร้าวลิง ,มะพร้าวหัวลิง (กลาง ) หมากมัน

### ลักษณะปาล์ม

ปาล์มน้ำมันจัดอยู่ในตระกูล Palmae หรือ Recaceae ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. *Elaeis guineensis* ( african oil palm )
2. *Elaeis oleifera* ( south american oil palm )
3. *Elaeis odora* ( american oil palm ) ไม่มีรายงานความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ทั้ง 3 ชนิดนี้ ชนิด *Elaeis guineensis* มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

#### ราก

เกิดขึ้นตรงฐาน โคนของลำต้นเป็นระบบแขนง ( adventitious root system ) แบ่งออกเป็นหลายชุดคั้งนี้คือ รากชุดราก ( Primary root ) เกิดตรงโคนลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วนใหญ่เจริญตามแนวอากจะยาวออกไปไกล 15-20 เมตร อีกส่วนหนึ่งจะเจริญไปตามแนวลึก จากรากชุดนี้จะมีการแตกแขนงจากรากชุดที่สี่จะลดตามลำดับ รากชุดที่สามจะไม่มีขน รากชุดที่สี่จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารแทน ความหนาแน่นของรากจะพบในบริเวณรัศมีของพุ่มใบและลดลงไปประมาณ 15 เซนติเมตร จากผิวดิน การแผ่กระจายของรากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ จะพบรากพิเศษคือ รากอากาศ ( aerial หรือ pneumatophores ) ตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับบรรยากาศด้วย

quaternary root เป็นรากที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุสู่ลำต้นเท่านั้น เนื่องจากรากชนิดนี้ไม่มีการสะสมของลิกนินในเนื้อเยื่อชั้น epidermis , hypodermis, endodermis และ pith ที่แก่ในขณะที่รากอื่นๆ มีการสะสมของสารนี้ ปาล์มน้ำมันไม่มีรากขนอ่อน นอกจากนี้ pneumatophore ซึ่งเกิดจากเนื้อเยื่อชั้น stele และ cortex ของราก โผล่ขึ้นมาเหนือพื้นดินเพื่อช่วยในการหายใจกรณีน้ำท่วม

#### ลำต้น

มีลักษณะเป็นต้นเดี่ยวตั้งตรงรูปร่างทรงกระบอกมีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอด 2-3 ปีแรกจะช่วยในการเจริญเติบโตทางด้านกว้างจากนั้นแล้วจึงจะมีการเจริญทางด้านสูงเรื่อย ลำต้นมีข้อสั้นๆ เป็นที่เกิดของใบ เวลาตัดทางใบจะเห็นคอกใบเวียนรอบต้น ต้นที่มีอายุนานเมื่อใบร่วงหล่นเองลำต้นจะเรียบ ลำต้นส่วน โคนลักษณะเป็นรูปกรวยคว่ำเรียกว่า Bole ต่อจากนั้นจะเป็นการเจริญเติบโตทางด้านเหนือพื้นดินเรียกว่า trunk ต้นปาล์มที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะพบส่วนของเนื้อเยื่อเจริญขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 ซม. ยาว 2.4- 4.0 ซม. อยู่ที่ศูนย์กลางของปลายยอด(crown) โดยมี

ส่วนของจุดกำเนิดใบ (leaf primordia) ใบอ่อนและฐานของใบหุ้มอยู่ ระยะ 12 ปีแรกของการเจริญเติบโต ลำต้นจะมีใบกาบซึ่งหุ้มอยู่ทำให้สามารถเห็นลำต้นหลังจากนั้นกาบใบส่วนล่างจะหลุดร่วงและสามารถเห็นลำต้นในส่วนล่างได้ ใบแตกออกจากลำต้นมีลักษณะเป็นเกลียวรอบลำต้นพบทั้งที่มีการเวียนทางซ้ายและทางขวาปล้ำมน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าจะพบลักษณะใบที่มีการเวียนขวาและซ้ายในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะการเวียนขวาหรือซ้ายนี้พบว่าไม่ได้ถูกควบคุมด้วยพันธุกรรม เมื่อพิจารณาการเวียนของใบพบว่าด้านนับเวียนไปทางขวาใบลำดับที่ 8 จะมีตำแหน่งใบที่ใกล้เคียงกับใบที่กำหนด และด้านนับเวียนทางซ้ายใบลำดับที่ 13 จะมีตำแหน่งของใบที่ใกล้เคียงกับใบที่กำหนด โดยลำดับใบที่ 21 ไม่ว่าจะนับเวียนทางขวาหรือทางซ้ายจะมีตำแหน่งตรงกับใบที่กำหนด โดยทั่วไปปล้ำมน้ำมันมีความสูงประมาณ 15- 18 อัตราการขึ้นของลำต้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม โดยในสภาพแวดล้อมที่มีอัตราปลูกปกติ จะมีการเพิ่มความสูงประมาณ 25- 50 เซนติเมตรต่อปี ส่วนการปลูกสภาพที่มีอัตราปลูกหนาแน่น ลำต้นมีการเจริญเร็วทำให้ลำต้นเร็วแต่ถ้าในสภาพที่มีการบังแสงแดดอย่างมาก ลำต้นและใบจะมีการเจริญเติบโตช้า

## ใบ

เป็นใบประกอบแบบ pinnate มีส่วนของทางใบที่อาจมีความยาวถึง 7.50 เมตรเมื่อตัดขวางพบว่าที่ส่วนของปลายทางใบมีลักษณะเกือบกลมทางใบมีลักษณะไม่สมดุลโดยส่วนที่อยู่ด้านบนมีความโค้งมากกว่าด้านล่างทางใบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ แก่นกลางใบ ที่รองรับใบย่อยและก้านใบที่อยู่ติดกับลำต้น

แกนกลางใบเป็นส่วนที่รองรับใบย่อย(leaflet) ซึ่งมีประมาณ 250- 300 ใบย่อยแตกออกจากแกนกลางของใบที่ด้านข้างสลับขึ้นลงทำให้เห็นแนวใบย่อยไม่เป็นแนวเดียวกัน บริเวณของใบย่อยที่ติดกับแกนกลางใบมีลักษณะโป่งออก(pulvinus) ส่วนของกาบใบมีความยาวประมาณ 1 ใน 4 ของทางใบ เป็นส่วนที่มีหนาม หนามที่อยู่บนก้านใบสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน หนามที่ด้านล่างเป็นหนามที่เกิดจากส่วนฐานของเส้นใยของกาบใบมีลักษณะเป็นพื้นเลื้อยสมำเสมอและหนามที่อยู่ด้านบนเป็นหนามที่เกิดจากเส้นกลางใบของใบย่อย(midrib spine) ที่มีการพัฒนาไม่เต็มที่หรือแผ่นใบฉีกขาดไปเหลือแต่เส้นกลางใบ มีความยาวไม่สม่ำเสมอ

ในขณะที่ต้นกำลังออกพุ่ม (plumule) จะถูกหุ้มด้วยกาบ 2 แผ่นต่อมาจะมีการเจริญของใบจริง โดยมีการสร้างใบจริงประมาณเดือนละ 1 ใบ จนกระทั่งมีอายุได้ 6 เดือนใบที่สร้างในระยะนี้ 2-3 ใบมีลักษณะแบบ lanceolate เส้นกลางใบแยกออกเป็นสองทาง ส่วนเส้นกลางใบที่แยกกันมีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของใบ ใบที่เจริญต่อมาจะปรากฏเส้นใบของใบย่อยแต่ทว่าใบย่อยยังไม่แยกจากกัน จากนั้นใบต่อมาจึงมีใบย่อยแยกออกจากกันในภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต จะมี

ทางใบ (Frond) เกิดขึ้นที่รอบยอด (crow) และมีทางใบอ่อนที่กำลังพัฒนาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดอีก ทางเดียวกันจะมีการสร้างประมาณเดือนละ 2 ทาง การเจริญภายในแต่ละทางใบเป็นไปอย่างเชื่องช้าเกินเวลาร่วง 2 ปี จึงจะปรากฏให้เป็นยอดแหลม (spear) ออกมาหลังจากนั้นก็เจริญอย่างรวดเร็ว เมื่อทางใบหนึ่งคลี่จะมีทางใบถัดไปในรูปยอดแหลมเกิดขึ้นมาแทนเป็นลำดับทางใบคลี่แล้วจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงและอื่นๆ ประมาณ 2 ปี ทางใบจะประกอบด้วยแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของระเบียบใบแต่ละข้างของแกนทางใบ (rachis) ก้านใบ (petiole) ที่ริมทั้งสองข้างมีหนาม ใบย่อย (leaflet) เรียงอยู่ในลักษณะสองระดับหล้อมกันอย่างเป็นระเบียบในแต่ละข้างของแกนทางใบ ทางใบปาล์มจะเรียงอยู่บนลำต้น ระเบียบคือมีลักษณะเป็นเกลียวทั้งวนขวา และวนซ้าย จะติดอยู่กับลำต้นหลายๆ ปี ไม่หลุดออก จึงต้องมีการตัดแต่งทางใบ

#### ช่อดอกและดอก

ช่อดอกเป็นแบบ compound spike หรือ spadix พัฒนามาจากตาที่มุมใบ(leaf)แยกเป็นช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน(monocious plant) ช่อดอกมีกาบหุ้มเรียกว่าspathe จำนวน 2 อันคือ outer spathe และ inner spathe ก้านช่อดอกมีขนาดใหญ่แกนช่อดอกเรียกว่า rachis ช่อดอกยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร โดยช่อดอกตัวผู้มีความยาวมากกว่าช่อดอกตัวเมียแกนช่อดอกเวียนเป็นเกลียวรอบแกนช่อดอก ปลายช่อดอกตัวเมียมีลักษณะแหลม แต่ช่อดอกตัวผู้ไม่แหลม ดอกไม่มีก้านดอก(sessile flower)

ช่อดอกเพศผู้ ประกอบด้วยช่อดอกย่อย (spikelet) ที่มีลักษณะยาวเรียวคล้ายนิ้วมือ เรียงอยู่บนแกนกลาง ช่อดอก แต่ช่อดอกย่อยจะมีดอกตัวผู้เล็กๆ เกิด โคจรรอบ เวลายุานจะเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม จะบานออกจาก โคนมายังปลาย 3-5 วันแล้วแต่สภาพแวดล้อม หลังจากดอกบานเรียบร้อยแล้วช่อดอกย่อยเหล่านั้นจะมีรากเกิดขึ้น เห็นเป็นสีเทา ๆ ทั่วไป

ช่อดอกเพศเมีย เป็นแบบ spike หรือ spadix ยาวประมาณ 24-45 เซนติเมตร ประกอบด้วยช่อดอกย่อยซึ่งมีใบประดับที่ยาวปลายแหลม (bract) เรียงเป็นเกลียวบนแกนช่อดอกใหญ่ ย่อยที่อยู่ตรงแกนจะมีดอกตัวเมียประมาณ 12-30 ดอก และมีนอขลงทาง โคนและปลายแกนของช่อ จะมีตัวเมียทั้งสิ้นหลายพันดอก เมื่อดอกพร้อมที่จะผสม (receptive) จะเห็นยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ซึ่งมี 3 แฉก จะมีสีขาวหรือเหลืองอ่อน แถบแดงเคลือบด้วยเมือกเหนียวๆ เมื่อพ้นระยะนี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีดอกตัวเมียแต่ละดอกจะมีรังไข่ที่แยกออกเป็น 3 พู (tricarpeal ovary) แต่ส่วนใหญ่พัฒนาเป็นผลเพียงพูเดียว

ช่อดอกผสมหรือกะเทย ช่อดอกประเภทนี้คือช่อดอกที่มีช่อดอกย่อยทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน เกิดขึ้นในบ้างโอกาสเท่านั้น ช่อดอกย่อยเพศเมียจะอยู่บริเวณส่วน

กลาง และช่อดอกย่อยเพศผู้จะอยู่ทางส่วนโคนและปลายของช่อดอกใหญ่ ช่อดอกประเภทนี้เป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์เพราะจะให้ผลผลิตต่ำ

ช่อดอกอาจเกิดการลีบหรือไม่พัฒนาเป็นดอก (abortion) ซึ่งมักจะปรากฏเมื่อปาล์มอายุน้อยเริ่มผลผลิตดอกใหม่ๆ หรือบางกรณีที่มีการกระทบแล้งมากๆ ที่จะมีผลต่อดอกที่กำลังพัฒนา

#### ผลและเมล็ด

ผลเกิดเป็นช่อ เรียกว่าทะลาย(bunch) เป็นแบบ drup เชื้อหุ้มผลหรือเปลือกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกชั้นนอก(exocarp) ชั้นกลางหรือเนื้อผล(mesocarp) และชั้นในหรือกะลา(endocarp) เนื้อผลเป็นส่วนที่รวมเปลือกชั้นนอกและชั้นกลาง และเมล็ดคือส่วนของกะลาและเนื้อในเมล็ด เปลือกชั้นนอกมีลักษณะเป็นผิวมัน มีสารพวก carotene อยู่ทำให้ส่วนของผลที่สัมผัสกับแสงจะมีสีม่วงเข้ม และส่วนที่อยู่ด้านในที่ไม่สัมผัสกับแสงจึงไม่มีสีเปลือกชั้นกลางประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ให้น้ำมัน 25- 65 % และเส้นใยที่เรียงตัวตามแนวยาวของผล 11-12% เส้นใยส่วนใหญ่อยู่บริเวณตรงกลางของเปลือก ส่วนกะลามีสีดำ หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ส่วนของเนื้อในเมล็ดมีอยู่เต็มภายในกะลาผลมีรูปร่างเป็นไข่ ส่วนปลายผลไปงอกยาว 2-5 เซนติเมตร หนัก 3-30 กรัม ส่วนรูปร่างของทะลายก็เป็นรูปไข่กว้างประมาณ 35 เซนติเมตรยาวประมาณ 50 เซนติเมตรน้ำหนักของทะลายประมาณ 10-30 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับอายุและสภาพแวดล้อม จำนวนผลต่อทะลายโดยเฉลี่ย 1,500 ผล อัตราส่วนของน้ำหนักผลต่อน้ำหนักทะลาย 60-70% การสุกจะเริ่มจากปลายทะลายไปหาโคนเมื่อสุกจัดก็จะหลุดร่วง

พันธุ์ปาล์มน้ำมันในปัจจุบันจำแนกได้ 4 พันธุ์คือ

1. Myrocaya (มาโตกาชา) มีกะลาหนาเกือบประมาณ 6-8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 50 % ของน้ำหนักทั้งหมด ชั้นของ mesocarp บาง เปอร์เซ็นต์น้ำมันในผลผลิตต่ำจึงไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกเป็นการค้า

2. Dura (ดูรา) เป็นพันธุ์ดั้งเดิมกับมาโตกาชา แต่มีลักษณะที่ดีกว่าคือมีชั้น mesocarp หนาประมาณ 30- 35% ของน้ำหนักผลทั้งหมด และมีน้ำหนักประมาณ 17 – 18 % ของน้ำหนักผลทั้งหมด กะลาหนาปานกลาง 2- 8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 25-55% ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีขนาดใหญ่ประมาณ 7-20 % ของน้ำหนักทั้งหมด ปาล์มพวกนี้ในแถบตะวันออกไกลเรียกว่า Deli palm หรือ Deli dura palm ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์ดูราเป็นต้นแบบแม่พันธุ์ในการปรับปรุงใช้ในการปลูกเป็นการค้า

3. Pisfera (พิสิเฟอร์า) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่าพันธุ์ ดูรา เนื้อในเมล็ดมีขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงและมี sex ratio สูงกว่าพันธุ์ดูรา แต่มีข้อเสียคือ มักจะผลิตช่อ

คอกตัวเมียที่เป็นหมัน และผลจะเน่า ก่อนสุก ดันที่เป็นหมันมักจะมีการเจริญเติบโตทรงลำต้น ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์ สิติเฟอรา เป็นต้นพ่อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

4.Tenera(เทนเนรา) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ดูราเป็นต้นแม่และพันธุ์สิติเฟอราเป็นต้นพ่อ ซึ่งได้รวมเอาลักษณะที่ดีของทั้งสองพันธุ์ไว้ด้วยกัน ลักษณะของพันธุ์เทนเนรา คือ มีกะลาบางประมาณ 0.5 – 4 มิลลิเมตร หรือประมาณ 1-3 %ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีประมาณ 3 – 15%ของน้ำหนักผลทั้งหมด ชั้น mesocarp หนาปานกลางถึงหนามากประมาณ 60-96 % ของน้ำหนักผลทั้งหมด และมีน้ำหนักผลทั้งหมดมีน้ำมันประมาณ 22-24 % ของน้ำหนักผลทั้งหมด มี sex ratio และจำนวนทะเลายสูงกว่าพันธุ์ดูรา แต่น้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ดูรา จากคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์นี้จึงนิยมปลูกใช้เป็นการค้า ซึ่งมาเลเซียเป็นประเทศผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เทนเนราที่สำคัญของโลก ได้เริ่มปลูกป่าล้มน้ำมันพันธุ์เทนเนราเป็นการค้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา และส่งเมล็ดพันธุ์ออกขายให้แก่ประเทศต่างๆ ปัจจุบันมาเลเซียได้ห้ามส่งเมล็ดพันธุ์ป่าล้มพันธุ์นี้ออกต่างประเทศแล้ว

#### การปลูกป่าล้มน้ำมัน

**สภาพพื้นที่ดิน** ป่าล้มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินที่เก็บความชื้นได้ดี หน้าที่ดินลึกมีความเหนียวปานกลาง อินทรีย์วัตถุสูง การระบายน้ำดี และมีความเป็นกรดเป็นด่างเพียงเล็กน้อยคือ 5.0-5.7 ดินที่เหมาะสมคือดินในพื้นที่ป่าเปิดใหม่ ซึ่งมีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีอินทรีย์วัตถุสูง และความสูงของพื้นที่ไม่ควรสูงกว่าระดับน้ำทะเลเกิน 500 เมตร เพราะจะออกผลช้ากว่าระดับน้ำทะเลต่ำอย่างน้อย 1 ปี

**สภาพอากาศ** อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่ควรต่ำกว่า 20° ซ ถ้าต้องการให้ออกผลตลอดปี อุณหภูมิไม่ควรต่ำกว่า 22-23° ซ หรือสูงกว่า 32° ซ โดยเฉลี่ยอุณหภูมิประมาณ 26° ซ ป่าล้มน้ำมันต้องการแสงอย่างน้อย 5 ชั่วโมง การปลูกที่มีร่มเงาหรือการปลูกชิดติดกัน จะทำให้มีการสะสมน้ำหนัก การสร้างช่อดอกตัวเมียและผลผลิตลดลง

**การเพาะเมล็ด** ควรเพาะในที่ร่มมีอากาศถ่ายเทเพียงพอ อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 25-28 °ซ ความชื้นในเมล็ด 21-22 °ซ การเพาะเมล็ดป่าล้มมีขั้นตอนดังนี้

1. แช่เมล็ดในน้ำที่สะอาด โดยการเปลี่ยนน้ำทุกวัน เป็นเวลา 7 - 9 วัน
2. เมื่อครบกำหนดในการนำเมล็ดมาแช่น้ำยากันเชื้อรา นาน 2 - 10 นาที คนเป็นครั้งคราว

3. นำเมล็ดมาฝั่งตระแกงลาวที่ร่มและคอยเกลี่ยเมล็ดเป็นครั้งคราวจนเมล็ดแห้งซึ่งมีความชื้นประมาณ 22 %

4. นำเมล็ดมาบรรจุถุงพลาสติกใสขนาด 15x20 นิ้วเพื่อรักษาความชื้นในเมล็ดแต่ไม่ควรให้ชื้นมากโดยเฉพาะที่ผิวเมล็ด โดยให้อากาศอยู่ในถุงไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของปริมาณเมล็ด

5. ตรวจสอบถุงเมล็ดปาล์มทุกสัปดาห์เพื่อนำเมล็ดที่เริ่มงอกออก

6. ใส่เมล็ดที่งอกในถุงพลาสติกใบเล็กใบใหม่ ฉีดด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชแล้วนำถุงนี้เก็บไว้ในที่มืดประมาณ 21 วัน จนกระทั่งเมล็ดออกรากและยอดให้เห็น จึงนำลงถุงปลูกขนาดเล็กในเรือนเพาะชำ

7. ตรวจสอบความชื้นของเมล็ดหากพบว่ามีเมล็ดแห้งเกินไป ควรฉีดให้น้ำเมล็ดมีความชื้นเหมาะสมต่อการงอก และถ้าพบเชื้อราให้แช่น้ำยากันเชื้อรา 10 นาที ฝังในที่ร่มให้แห้งแล้วเก็บเข้าถุงตามเดิม การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจะเริ่มงอกตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเพาะ โดยที่เปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนสูงสุดในสัปดาห์ที่ 6-9 หลังจากระยะนี้ความงอกจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

#### วิธีการปลูกและระยะปลูก

ควรปลูกต้นฤดูฝน เพราะในระยะแรกปาล์มน้ำมันต้องการความชื้นมาก และจะได้มีเวลาดังตัวนานๆ โดยใช้ปาล์มน้ำมันที่มีอายุระหว่าง 12-14 เดือนสำหรับต้นกล้าที่ดูแลในเรือนเพาะชำสองระยะ และ 10-12 เดือนสำหรับต้นกล้าที่มีการดูแลในเรือนเพาะชำเพียงระยะเดียวถ้าใช้ต้นกล้าอายุที่ไม่เหมาะสมจะมีข้อเสียดังนี้

1. ปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อยจะ โคนทำลายได้ง่ายโดย โรคและแมลง โดยเฉพาะปาล์มที่มีอายุต่ำกว่า 8 เดือน

2. การขนย้ายปาล์มน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ขนย้ายได้ยาก จึงเสียค่าในการขนส่งย้ายมากและเสียเวลา ต้นกล้าที่ปลูกไม่ควรมีอายุเกิน 1.5- 2 ปี

3. การใช้ปาล์มที่มีอายุมากจะทำให้ปาล์มชะงักการเจริญเติบโตและมีโอกาสตายได้มาก แต่จะออกผลเร็ว ปาล์มที่มีอายุน้อยถึงจะมีจำนวนต้นที่คายน้อยกว่า แต่ก็ใช้เวลาในการออกดอกนาน ดังนั้นอายุกล้าปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมในการย้ายปลูกจึงควรอยู่ในช่วงระยะเวลา 12-14 เดือน

ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ต้นกล้าที่ได้ตามกำหนด สามารถแก้ไขโดยการคัดใบและรากบางส่วนทิ้ง และควรระมัดระวังไม่ให้มีความบอบช้ำมากขณะที่ขนย้ายการปลูกจะปลูกแบบแถวสลับ โดยระยะห่างระหว่างต้นเท่ากับ 9 x 9 x 9 ซึ่งจะได้ประมาณ 22 ต้น/ไร่ควรวางแบบของแถวตามทิศตะวันตกเพื่อให้ได้รับแสงแดดมากที่สุด โดยชุดหลุมให้มีความกว้างลึกประมาณ 45 x 35x 45

เซนติเมตร โดยใช้เลียมซุลฟิวให้เป็นหลุมตรง ซุลแยกดินชั้นล่างถ้าเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี ก็ สามารถซุลตากดินไว้ก่อน 10 วัน แต่ถ้าดินที่มีการระบายน้ำได้ไม่ดีไม่ควรซุลตากดินไว้ก่อน เพราะ จะทำให้น้ำขังเป็นอันตรายต่อต้นปาล์ม ในพื้นที่ลาดชันควรมีการทำขั้นบันได โดยให้มีความกว้าง 3 เมตร แต่ถ้าลาดชันน้อยก็ทำแบบ plant form คือทำให้ราบให้มีขนาด 3 x 3 เมตร ไว้สำหรับปลูก แต่ละต้น

#### การปลูกปาล์มน้ำมันมีขั้นตอนการปลูกดังนี้

1. ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตลงก้นหลุม อัตรา 250 กรัมต่อหลุม
2. ผสมดินกับปุ๋ยเพื่อป้องกันการสั้มผักรากโดยตรง
3. ฝึกดูพลาสติกด้วยความระมัดระวัง ควรถือต้นปาล์มด้วยมือทั้งสองข้างด้วยความ ระมัดระวัง เพื่อไม่ให้ดินแตกออกจากถุง วางต้นกล้าลงในจุดที่ต้องการ และพยายามให้ระดับของ ดินที่อยู่ในหลุมเท่ากับระดับของดินที่อยู่ในถุง
4. ใส่ดินลงไปหลุมโดยใส่ดินบนลงไปก่อนและอัดแน่นดินให้แน่น เพื่อป้องกันการสั้ม เมื่อลมพัดแรง หลังจากปลูกได้ 3-4 วันต้องมีการตรวจสอบแปลงเพื่อตรวจสอบว่าได้ปฏิบัติได้ถูก ต้อง เช่น ระดับการปลูกต้นกล้าสูงหรือต่ำเกินไป ตรวจสอบความแน่นของดินเพื่อดูการโยกย้ายของต้น กล้าเวลาลมพัด และควรมีการปลูกซ่อมหลังปลูกไปแล้ว 1 เดือน ในช่วงที่มีอากาศชุ่มชื้น เพื่อทด แทนต้นที่ตายหรือมีอาการผิดปกติ ในกรณีที่มีการปลูกที่ถูกวิธี จะมีดินเสียหาย 2-3 เปอร์เซ็นต์

#### การใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน

ใส่ปุ๋ยเมื่อดินมีความชื้นเพียงพอ หลีกเลี่ยงการใส่เมื่อแห้งจัดหรือฝนตกหนัก ในปีแรกหลังจากปลูกควรใส่ปุ๋ย 4-5 ครั้ง ตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป ควรใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง/ปี ช่วงที่เหมาะสมในการใส่คือ ต้นฝน กลางฝน และปลายฝน ตั้งแต่ปีที่ 5 ขึ้นไป อาจพิจารณาใส่ปุ๋ยเพียงปีละ 2 ครั้ง ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมแบ่งใส่ปุ๋ย (ตามอัตราที่แนะนำ) เมื่อแบ่งใส่ 3 ครั้ง/ปี แนะนำให้ใช้สัดส่วน 50:25:25% สำหรับการใส่ปุ๋ย ต้นฝน กลางฝน และปลายฝน และเมื่อแบ่งใส่ 2 ครั้ง/ปี ใช้สัดส่วน 60:40% ระยะต้นฝนและก่อนปลายฝน ตามลำดับ

ช่วงต้นฝน คือ ประมาณเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน

ช่วงกลางฝน คือ ประมาณเดือนกรกฎาคม - กันยายน

ช่วงปลายฝน คือ ประมาณเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน

### วิธีการใส่ปุ๋ย

1. ให้ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 250 กรัม/ต้น รองกันหลุมตอนปลูก โดยใช้ดินชั้นบนผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยหินฟอสเฟตใส่รองกันหลุมแล้วกลบหลุมให้เต็มด้วยดินชั้นล่าง
2. อายุระหว่าง 1-4 ปี ใส่ปุ๋ยภายในวงกลม (รัศมี 1.5 - 2 เมตร) บริเวณที่กำลังจัดวัชพืชรอบโคนต้น
3. อายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยห่างจากโคนต้น 50 ซม. จนถึงบริเวณปลายทางใบ
4. การใส่ปุ๋ยควรหว่านให้ทั่วและสม่ำเสมอ บริเวณทรงพุ่มใบรอบโคนต้น, ยกเว้นปุ๋ยหินฟอสเฟต แนะนำให้ใส่เป็นแนวรอบทรงพุ่ม ภายในรัศมีวงกลมรอบโคนต้น และควรใส่ปุ๋ยหลังจากกำจัดวัชพืชแล้ว

### การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

ตกแต่งช่องทางลำเลียงระหว่างแถวปาล์มในแต่ละแปลงให้เรียบร้อยสะดวกกับการตัดการลำเลียง และการตรวจสอบทะลายนปาล์มที่ตัด แล้วออกสู่แหล่งรวมหรือศูนย์รวมผลปาล์มที่กำหนดขึ้นแต่ละจุดภายในสวน ข้อควรระวังในการตกแต่งช่องทางลำเลียงปาล์ม ก็จะต้องไม่ตัดทางปาล์มออกอีก เพราะถือว่าการตกแต่งทางปาล์มได้กระทำไปตามเทคนิคและขั้นตอนแล้ว หากมีทางใบอันใดกีดขวาง ก็อาจดึงหรือแหวกให้สะดวกในการทำงานสำหรับช่องทางใบที่ตัดแล้วอย่าให้กีดขวางทางเดิน หรือปิดกั้นทางระบายน้ำจะทำให้เกิดน้ำท่วมขัง ระบายน้ำที่ขังตามทางเดินคัดเลือกละลายปาล์มสุกโดยยึดมาตรฐานจากการสุกของผล ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงและจำนวนผลสุกที่ร่วงหล่นลงบนดินประมาณ 10-12 ผลให้ถือเป็นผลปาล์มสุกที่ไว้ได้หากปรากฏว่าทะลายนปาล์มสุกที่จะคัดมีขนาดใหญ่ ที่ติดแน่นกับลำต้นมากไม่สะดวกกับการใช้เสียมแทงเพราะจะทำให้ผลร่วงมาก ก็ใช้มีดขอรหรือมีดค้ำยาวธรรมดา ตัดแซะขั้วทะลายนปาล์มเสียก่อน แล้วจึงใช้เสียมแทงทะลายนปาล์มก็จะหลุดออกจากคอต้นปาล์มได้ง่ายขึ้น ให้ตัดแต่งขั้วทะลายนปาล์มที่ตัดออกมาแล้วให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสะดวกในการขนส่ง หรือเมื่อถึงโรงงาน ทางโรงงานก็จะบรรจุลงในถังคั้นลูกปาล์มได้สะดวก รวบรวมผลปาล์มทั้งที่เป็นทะลายนย่อยและลูกร่วงไว้เป็นกองในที่ว่าง โคนต้นเก็บผลปาล์มร่วงใส่ตะกร้าหรือแจ่ง กรณีคั้นปาล์มมีอายุน้อยทางใบปาล์มอาจรบกวน ทำให้เก็บยกรวบรวมผลปาล์มทั้งทะลายนสดและผลปาล์มร่วงไปยังศูนย์รวมผลปาล์มในกองย่อย เช่น ในกระบะบรรจุทุกที่ตากด้วยแทรกเตอร์หรือรถอีแต๋นการเก็บเกี่ยวผลปาล์ม ฝ่ายสวนจะต้องสนับสนุนให้ผู้เก็บเกี่ยวร่วมทำงานกันเป็นทีม ในทีมก็แยกให้เข้าสู่กัน 2 คน คนหนึ่งคัดหรือแทงปาล์มอีกคนเก็บรวบรวมผลปาล์ม การ

เก็บรวบรวมผลปาล์ม พยายามลดจำนวนครั้งในการถ่ายเทย์ย ๑ เมื่อผลปาล์มชอกขำมีขนาดผล ปริมาณของกรดไขมันอิสระจะเพิ่มมากขึ้น การส่งปาล์มออกจากสวนควรมีการตรวจสอบลง ทะเบียนมีคาข่ายคลุมเพื่อไม่ให้ผลปาล์มร่วงระหว่างทาง

### การใช้ประโยชน์

#### น้ำมันปาล์ม ( palm oil )

ได้จากการสกัดน้ำมันจากส่วนของ mesocarp ของผล มี 17-20 % ของน้ำหนักทะลาย น้ำ มันที่ได้นำไปใช้ในอุตสาหกรรมฉนวนเหล็กและโลหะต่างๆทำสบู่เนยเทียม และน้ำมันปรุงอาหาร

#### น้ำมันเมล็ดปาล์ม ( palm kernel oil )

ได้จากการสกัดน้ำมันจากเนื้อของเมล็ด (kernel หรือ endosperm ) มี 1.8-2.0 % ของน้ำ หนักทะลายปาล์ม ใช้ทำสบู่เนยเทียมและน้ำมันทอดกรอบ นอกจากนี้ยังสกัดกรดไขมันทำผงซัก ฟอก และทำน้ำมันหล่อลื่นหลายประเภท

### 3.3 คำบรรยายวิทัศน์ เรื่อง ปาล์มน้ำมัน

คำบรรยายวิทัศน์ เรื่องปาล์มน้ำมันจำนวน 27 ภาพ เวลา 15 นาที

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
1.	ตราสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	เพลงบรรเลง	5
2.	วิทัศน์ประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน	เพลงบรรเลง	5
3.	จัดทำโดย นายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ นายอุทิศ ธรรมกิจ	เพลงบรรเลง	5

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
4.	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ศศิธร จารุสมบัติ	เพลงบรรเลง	5
5.	ภาพสวนปาล์ม/ต้นปาล์ม	<p>ปาล์มน้ำมันมีชื่อสามัญว่า Oil Palm Family Palmae Genus Elaeis Species guineensis พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แหล่งกำเนิดอยู่บริเวณตะวันตกของทวีปแอฟริกา นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยครั้งแรกราว พ.ศ.2460 โดยพระยาประคิพัทธ์ภูบาล ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์มาช้านาน โดยสกัดเอาน้ำมันจากเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ด และเนื้อในเมล็ด โดยใช้ทำประโยชน์ได้มากมาย เช่น เนยเทียม น้ำมันปรุงอาหาร น้ำมันทอดกรอบ สบู่ ผงซักฟอก อุตสาหกรรมฉาบโลหะต่าง ๆ และที่สำคัญใช้เป็นพลังงานทดแทนที่เรียกว่า Biodiesel</p>	30
6.	ภาพปาล์มทั้งต้น	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของ ปาล์ม น้ำมัน ประกอบด้วยส่วน ต่างๆ ดังนี้	5
7.	ภาพรากปาล์มน้ำมัน	<p>ปาล์มน้ำมันมีระบบรากแบบ fibrous root system มี adventitious root แดกออกจากข้อของลำต้นส่วนล่าง รากชุดแรกเรียกว่า primary root ต่อมาเกิดการแตกแขนงของรากเรียกว่า secondary root ส่วนใหญ่จะกระจายอยู่บริเวณผิวดินลึกประมาณ 20-60 ซม. หนาแน่นมาก</p>	45

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		บริเวณโคนต้น ระยะรัศมี 1.5-2 ม. ในกรณีดินมีอากาศถ่ายเทดี และระดับน้ำใต้ดินไม่สูงอย่างถาวร รากบางส่วนอาจลึกถึง 3 ม. ซึ่งจะช่วยยึดลำต้นไม่ให้ล้ม เมื่อต้นสูงขึ้น	
8.	ภาพลำต้นปาล์มน้ำมัน	ลำต้นของปาล์มน้ำมันเจริญจากคายอดระยะแรกเป็นการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใช้เวลาประมาณ 3 ปี ทำให้มีขนาดใหญ่บริเวณลำต้นส่วนโคน ลักษณะเป็นรูปกรวยคว่ำ เรียกว่า bole จากนั้นจะเจริญทางด้านความสูง เรียกว่า trunk ระยะ 12 ปีแรกของการเจริญเติบโตลำต้นจะมีกาบใบหุ้มอยู่เมื่อกาบใบหลุดจึงจะเห็นลำต้นปาล์มน้ำมันโดยทั่วไป ลำต้นจะมีความสูงประมาณ 15-18 ม. การเพิ่มความสูงประมาณ 25 - 50 ซม.	50
9.	ภาพส่วนต่างๆ ของใบ	ปาล์มน้ำมันมีใบแบบ pinnate มีทางใบยาวประมาณ 7.5 เมตร มีลักษณะไม่สมดุลโดยด้านบนโค้งมากกว่าด้านล่างมีใบย่อยประมาณ 250-300 ใบ หนามที่อยู่บนก้านใบ ด้านล่างเป็นหนามที่เกิดจากส่วนฐานของเส้นใยกาบใบมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย สม่่าเสมอและหนามด้านบนเป็นหนามที่เกิดจากเส้นกลางใบย่อยที่มีการพัฒนาไม่เต็มที่ในสภาพปกติระยะ 5-6 ปีแรกจะมีใบติดกับยอดประมาณ	60

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		25-35 ใบ แต่ต่อมาจะมีประมาณ 18-25 ใบ เมื่อใบคลี่ออกแล้วจะมีอายุประมาณ 2 ปี ในแต่ละเดือนจะมีใบที่คลี่ออกประมาณ 2 ใบ	
10.	ภาพช่อดอกและดอก	ช่อดอกปาล์มน้ำมันเป็นแบบ Compound spike หรือ Spadix พัฒนามาจากตาที่มุมใบแยกเป็นช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน ช่อดอกยาวประมาณ 30-40 ซม. โดยช่อดอกตัวผู้มีความยาวมากกว่าตัวเมีย แขนงช่อดอกเวียนเป็นเกลียวรอบแกนช่อดอก	30
11.	ภาพช่อดอกเพศเมีย	ช่อดอกตัวเมียมีลักษณะแหลม ดอกไม่มีก้านดอก จะบานจากส่วนโคนขึ้นไป ระยะแรกจะมีกาบ 2 ชั้นที่เรียกว่า Spathe หุ้มช่อดอกอยู่ก่อน ดอกบานแต่เมื่อกาบแตกออกจากกัน ดอกจะเริ่มขยายตัวและบานออก โดยมีแกนช่อดอกที่เรียกว่า Rachis รองรับดอกอยู่ และจะพัฒนาเป็นผลหลังจากรับการผสมเกสรแล้ว	35
12	ภาพช่อดอกเพศผู้	แขนงช่อดอกตัวผู้เป็นทรงกระบอก ยาว 10-12 ซม. กว้าง 0.8-1.5 ซม. มีกลุ่มดอกย่อยประมาณ 800 ดอก ต่อ 1 ช่อดอกจะมีดอกย่อยประมาณ 100,000 ดอกย่อย ใช้เวลาบานทั้งช่อประมาณ 2 วัน อับละอองเกสรตัวผู้จะแตกหลังดอกบานประมาณ 2 - 3 วัน	50

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		และจะมีการร่วงหล่นและลอยไปกับลมหรือแมลงเป็นตัวนำพา จะมองเห็นเป็นฝุ่นสีเหลืองฟุ้งกระจายจำนวนมาก และเมื่อเกสรร่วงหล่นหมดแล้วช่อดอกตัวผู้จะเริ่มเหี่ยวแห้งและหลุดร่วงไปในที่สุด	
13.	ภาพผลและเมล็ด	ผลเกิดเป็นช่อ เรียกว่า ทะลาย เป็นแบบ drupe เยื่อหุ้มผลหรือเปลือกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นนอก ชั้นกลางหรือเนื้อผล และชั้นในหรือกะลา เปลือกภายนอกมีลักษณะผิวมัน มีสารพวก Carotene ทำให้เมื่อสัมผัสแสงจะมีสีม่วงเข้ม เปลือกชั้นกลางประกอบด้วยน้ำมัน 35-60 % และเส้นใยเรียงตามยาว 11-12 % ส่วนกะลามีสีดำหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ส่วนของเนื้อในมีอยู่เต็มกะลา ผลมีรูปร่างเป็นรูปไข่ ส่วนปลายโป่งออก ยาว 2-5 ซม. หนัก 3-30 กรัม ทะลายมีความกว้างประมาณ 35 ซม. ยาว 50 ซม. น้ำหนักประมาณ 10-30 กก. มีผลประมาณ 1,500 ผล ต่อทะลาย	60
14.	ภาพการพัฒนาของผลช่วงต่างๆ	ดอกเพศเมียของปาล์มน้ำมันหลังได้รับการผสมเกสรแล้วจะมีการพัฒนาเป็นผล ช่วงแรกเท่าหัวไม้ขีด และจะพัฒนาเป็นผลที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออายุได้ 2 เดือนมีลักษณะสมบูรณ์ แต่กะลายังคงไม่แข็งและเมื่ออายุได้	45

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		4 - 5 เดือนกะลาจะแข็งและมีสีดำ ช่วง 5 - 6 เดือนผลจะไม่ขยายขนาดขึ้น แต่จะเริ่มมีการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและส้มในที่สุดก่อนหลุดร่วงพร้อมเก็บเกี่ยว	
15.	พันธุ์ปาล์ม	พันธุ์ปาล์มที่นิยมปลูกในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ ได้แก่	5
16.	ภาพเปรียบเทียบผลปาล์มสุกแก่ผ่าครึ่ง	พันธุ์ Dura ซึ่งอยู่ทางชายมือ มีชั้น mesocarp หนาประมาณ 30 - 35 % มีน้ำมันประมาณ 17 - 18 % กะลาหนาปานกลางประมาณ 2 - 8 มม. หรือ 25 - 55 % เนื้อในเมล็ดใหญ่ประมาณ 7 - 20 % และทางขวา พันธุ์ Tenere เป็นลูกผสมระหว่าง Dura และ Pisifera กะลาบางประมาณ 0.5 - 4 มม. หรือ 1 - 32 % เนื้อในเมล็ด 3 - 15 ชั้น mesocarp หนามากประมาณ 90 - 96 % มีน้ำมันประมาณ 22 - 24 %	45
17.	วิธีปลูก	ก่อนทำการปลูกต้องมีการไถเตรียมดินให้เรียบร้อยก่อน และ ใช้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่มี อายุ 12-14 เดือน ปลูกโดยมีระยะปลูก 9x9x9 ม. ทำการขุดหลุมกว้าง 45 ซม. ลึก 35 ซม. ยาว 45 ซม. นิยมปลูกในหน้าฝน อาจใส่ปุ๋ยฟอสเฟตรองกันหลุมอัตรา 250 กรัม/หลุม ฉีดถุงปาล์มอย่างระมัดระวังวางคั่นลงจุดกลางหลุม ใส่	45

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		คินลงไปให้พุนหลุมกันน้ำขัง และ หมั่นดูแลในระยะแรก	
18.	ภาพปุ๋ยสูตรต่าง ๆ	ในการปลูกช่วงแรก ควรใส่ปุ๋ย สูตร 0 - 3 - 0 รองกันหลุมอัตรา 250 กรัม/ต้น และช่วงปีแรกถึงอายุ 2 ปี ใส่ ปีละ 4 - 5 ครั้ง อัตรา 0.5 กก./ต้น หลังจากปล้ำมีอายุ 4-5 ปี หรือเริ่มให้ ผลผลิตให้ปุ๋ยสูตรเสมอ หรือสูตร 10- 10-30 อัตรา 200-250 กิโลกรัม/ต้น/ปี ผสมกับหินฟอสเฟตอัตรา 1 ก.ก. และ ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปีละ 2 ครั้ง อัตรา 3 - 5 ตัน / ไร่ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ ทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นเพราะ ปล้ำน้ำมันใช้ปุ๋ยจากดินในการเจริญ เติบโตและการให้ผลผลิตสูง	60
19.	ภาพการใส่ปุ๋ย	การใส่ปุ๋ยควรใส่ในช่วงที่มี ความชื้นในดินหรือช่วงหลังฝนตก เพื่อให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปไม่สูญเสียบไปกับ อากาศก่อน และทำการจัดวัชพืชรอบ โคนต้นก่อนใส่ โดยใส่เป็นวงกลม รอบต้นห่างจากโคนต้น จนถึงปลาย ยอด ประมาณ 50 ซม. ทำการหว่าน ให้สม่ำเสมอ อัตราและสูตรปุ๋ยนั้น แตกต่างกันตามช่วงอายุ	30
20.	ภาพตารางปุ๋ยและแร่ธาตุที่จะ ใส่ปล้ำ	ปล้ำในช่วงอายุต่างๆ ต้องการ แร่ธาตุต่างกันดัง ตาราง	20

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
21.	การควบคุมกำจัดวัชพืช	<p>การกำจัดวัชพืชมีความสำคัญมากในการปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงแรกเพราะแสงแดดยังส่องถึงพื้นดินทำให้วัชพืชยังเจริญเติบโตซึ่งวัชพืชที่ขึ้นในสวนปาล์มน้ำมันนั้นมีหลายชนิด เช่น หญ้าคา สาบเสือ จี๋ไก่อ่าน หญ้าจรงอบต่างๆ และวัชพืชอื่นๆ อีกมากมาย</p> <p>การกำจัดวัชพืชมีหลายวิธี เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สารเคมี</li> <li>- การใช้พืชคลุมดิน</li> </ul> <p>แต่ที่นิยมในสวนปาล์มน้ำมันคือ วิธีกล โดยอาจใช้รถไถเล็กคิดหางตัดหญ้าทำการกำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกเพราะเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วและประหยัดค่าสารเคมีรวมถึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและไม่ทำลายธาตุอาหารในดินโดยอาจทำการกำจัด 3 เดือนครั้งหรือดำเนินการช่วงฤดูฝนอาจจะดูจากจำนวนวัชพืชว่ามากน้อยเพียงใด</p>	70
22.	ภาพการเก็บเกี่ยว และทลายปาล์มน้ำมัน	<p>ดอกควมเม็ยของปาล์มน้ำมันเมื่อได้รับการผสมเกสรจะใช้เวลาเจริญเติบโตจะสุกแก่เต็มที่ประมาณ 5-6 เดือนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการเก็บเกี่ยวจะดูจากเปลือกผลมีสีเหลือง และมีผลร่วงหล่นจากทะลายนประมาณ 10-12 ผล นิยมเก็บเกี่ยว</p>	70

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		7-10 วันต่อครั้ง โดยใช้เลียมตัดปาล์ม แทงบริเวณข้อของทะลายขณะต้น ปาล์มยังไม่สูงมากแต่เมื่อต้นปาล์มสูง มากจะใช้มีดตะขอเกี่ยวทะลายแทน แต่บางครั้งที่ทะลายใหญ่อาจต้องทำ การตัดทางใบออกเพื่อสะดวกในการ ทำงาน เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วต้องทำการ ขนส่งไปยังโรงงานภายในเวลา 24 ชั่วโมง เพราะถ้าวางไว้นานกว่านี้ เปอร์เซ็นต์น้ำมันจะลดลงตามเวลา	
23.	ตารางส่วนประกอบของทะลาย ปาล์มน้ำมัน	ทะลายแก่ของปาล์มน้ำมันที่เก็บ เกี่ยวมาแล้วจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ หลายส่วน แต่ละส่วนมีอัตราส่วนโดย เฉลี่ยดัง ตาราง	20
24.	ตารางชนิดและปริมาณไขมัน ในน้ำมันปาล์ม	น้ำมันปาล์มมี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ น้ำมันจากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่เรียกว่า Palm kernel oil และจากชั้น Mesocarp เรียกว่า Palm oil ซึ่งมีชนิดและ ปริมาณไขมันดังตาราง	20
25.	การใช้ประโยชน์ (ภาพผลิตภัณฑ์)	มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำมัน ปาล์มได้มากมาย เช่น น้ำมันจากส่วน Mesocarp ของผล มี 17 – 20 % ของน้ำหนักทะลาย นำ มาใช้ในอุตสาหกรรมฉาบเหล็กและ โลหะต่างๆ ทำสบู่ เนยเทียม และน้ำ มันปรุงอาหาร และน้ำมันจากเมล็ด ปาล์มมี 1.8 – 2.0 % ของน้ำหนัก ทะลาย ใช้ทำสบู่ เนยเทียม และ	45

ลำดับ	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		น้ำมันทอดกรอบ นอกจากนี้ยังสกัด กรดไขมัน ทำผงซักฟอก และทำน้ำ มันหล่อลื่นหลายประเภท	
26.	ขอขอบพระคุณ คุณณัฐฉา วิวัฒน์ภิญโญ ไร่วิวัฒน์ภิญโญ	เพลงบรรเลง	10
27.	ตราสถาบัน	เพลงบรรเลง	5

### 3.4 การสร้างวีซีดีประกอบการสอน

#### 3.4.1 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาเอกสารต่างๆ เพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง ที่จะทำปัญหาพิเศษ
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวีซีดีและเนื้อหา เรื่อง ปาล์มน้ำมัน
3. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ
4. ส่งโครงร่างปัญหาพิเศษให้อาจารย์ที่ปรึกษา
5. เสนอ โครงร่างปัญหาพิเศษต่อภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
6. เขียนคำบรรยายวีซีดี
7. ถ่ายทำวีดีโอและภาพนิ่งตามขอบเขตปัญหาพิเศษ
8. ทำการตัดต่อภาพที่ถ่ายทำมา
9. บันทึกเสียงคำบรรยาย
10. ส่งวีซีดีให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา
11. ประเมินคุณภาพวีซีดีทั้ง 2 ด้าน
12. จัดทำรูปเล่มและแก้ไข
13. ส่งเล่มและวีซีดี

### 3.4.2 อุปกรณ์

1. กล้องถ่ายรูป / กล้องวิดีโอ	จำนวน	2	เครื่อง
2. ขาตั้งกล้อง	จำนวน	1	ตัว
3. ม้วนวิดีโอ	จำนวน	3	ม้วน
4. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง	จำนวน	1	เครื่อง
5. เครื่องบันทึกเสียง	จำนวน	1	เครื่อง
6. เครื่องพรีนเตอร์	จำนวน	1	เครื่อง
7. แผ่นวีซีดี	จำนวน	10	แผ่น
8. แผ่นดีวีดี	จำนวน	10	แผ่น
9. กระดาษ A4	จำนวน	4	รีม

### 3.4.3 วิธีการสร้างวีซีดีประกอบการเรียนการสอน

- ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำปัญหาพิเศษด้านการผลิตวีซีดีและเนื้อหาทางด้านปาล์มน้ำมัน
- เขียนบทบรรยายประกอบวีซีดี
- ถ่ายทำวีซีดีที่ค้นเรื่อง ปาล์มน้ำมัน ณ ไร่วิวัฒน์วิทยุ โทร. ๓๕๖๖ อ.ท่าชะงะ จ.ชุมพร
- ตัดต่อภาพและบันทึกเสียง
- ทำการบันทึกลงแผ่นวีซีดี
- ประเมินคุณภาพวีซีดีทั้ง 2 ด้าน คือผู้เชี่ยวชาญทางด้านปาล์มน้ำมันประเมินทางด้านเนื้อหาของวีซีดี โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนี โชติสกุล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษาประเมินทางการผลิตวีซีดีโดย นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์
- ส่งวีซีดีให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา
- จัดพิมพ์รูปเล่มและแก้ไข
- เสนอผลงานและรูปเล่มต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อประเมินผลงานในชั้นตอนสุดท้าย

## บทที่ 4

### การตรวจสอบวิธีศิลปะประกอบการสอนและการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

จากการทำปัญหาพิเศษเรื่อง วิธีศิลปะประกอบการสอนเรื่องปาล์มน้ำมัน ได้นำมาทำการตรวจสอบคุณภาพของสื่อที่ได้จัดทำขึ้น โดยแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เริ่มจากการตรวจสอบเบื้องต้นโดยอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของชื่อเรื่อง เนื้อหา เสียง และให้ข้อเสนอแนะ

ขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 2 ท่านคือผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษา 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 1 ท่านซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

#### 1. ด้านเนื้อหาวิธีศิลปะประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน มีรายละเอียดดังนี้

- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ความครบถ้วนของเนื้อหา
- การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน จากง่ายไปยาก
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและการบรรยาย
- ความเหมาะสมของวิธีศิลปะระดับผู้เรียน

#### 2. ด้านการผลิตวิธีศิลปะประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมันมีรายละเอียดดังนี้

- ความชัดเจนของภาพ
- องค์ประกอบของภาพ
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย
- ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- ความน่าสนใจในการนำเสนอ

#### 4.2 ผลการตรวจสอบ

วิธีดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน ผู้จัดทำได้รับการอนุเคราะห์ในการประเมิน และ ตรวจสอบคุณภาพของวิธีดีจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 2 ท่าน ได้แก่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนี โชติสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เกษมศาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำการประเมินคุณภาพสื่อทางด้านเนื้อหาของวิธีดี

นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์ นักวิชาการทัศนศึกษา เจ้าหน้าที่ประจำห้องโสตทัศนูปกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำการประเมินคุณภาพทางการผลิตวิธีดี

โดยผลการประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาและวิธีดีประกอบการสอน เรื่องปาล์มน้ำมัน แสดงในตารางที่ 5 ดังนี้

**ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพวิธีดีประกอบการสอน**

คุณภาพที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ต้องแก้ไข
<b>ส่วนที่ 1 ด้านเนื้อหา</b>			
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	✓		
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา	✓		
3. การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน	✓		
4. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	✓		
5. ความเหมาะสมของวิธีดีกับระดับผู้เรียน	✓		
<b>ส่วนที่ 2 ด้านคุณภาพวิธีดี</b>			
1. ความชัดเจนของภาพ	✓		
2. องค์ประกอบของภาพ	✓		
3. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	✓		
4. ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย	✓		
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	✓		
6. ความน่าสนใจของการนำเสนอ	✓		

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะดังนี้

- การซูมและแพนควรทำให้นุ่มนวลกว่านี้

#### 4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

วิธีตีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน ได้ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ด้านเนื้อหาวิธีตี และสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตวิธีตี โดยการประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้านผล ปรากฏว่ามีความเหมาะสมในทุกๆ คุณภาพ ที่ทำการประเมิน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี จึงไม่มีการแก้ไขใดๆ เหตุผลที่วิธีตีประกอบการสอน เรื่องปาล์มน้ำมัน ได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมในทุกๆ รายละเอียด เพราะได้รับคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านปาล์มน้ำมันและผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษา ทำให้ทราบถึงความบก พร่องในแต่ละจุด และดำเนินการแก้ไขในขั้นต้นก่อนที่จะได้รับการประเมิน



## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง วิจัยประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาพืชน้ำมัน(03610114) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การดำเนินการผลิตวีซีดีเรื่อง ปาล์มน้ำมัน มีขั้นตอนดังนี้ คือ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรของวิชาพืชน้ำมัน ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน และการผลิตวีซีดี เขียนคำบรรยายสำหรับการผลิตวีซีดี ประสานงานและขอความอนุเคราะห์การใช้สถานที่ในการถ่ายทำวีดิทัศน์ที่สวนคุณณัฐวิ วัฒนภักย์ ไร่วัฒนภักย์ จังหวัดชุมพร เป็นผู้ให้ความอนุเคราะห์ในการถ่ายวีดิทัศน์ จากนั้นทำการตัดต่อภาพและบันทึกเสียงลำดับภาพและเสียงให้สอดคล้อง สัมพันธ์กัน และบันทึกเป็นวีซีดี (เวลา 15 นาที)

เพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน จึงได้ทำการประเมินคุณภาพของวีซีดี 2 ด้านโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนี โชติสกุล ได้ทำการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาของวีซีดี ส่วนผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคศึกษา คือ นายวัชรินทร์ คงทิบูลย์ ได้ทำการประเมินคุณภาพทางการผลิตวีซีดี ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาและวีซีดีประกอบการสอนเรื่องปาล์มน้ำมันได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหาและด้านวีซีดีในทุกๆ คุณภาพที่ทำการประเมิน (ดังตารางที่แสดงในภาคผนวก) และจัดทำภาคเอกสารเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. บทของวีซีดีที่จัดทำขึ้นควรสั้น และ กระชับ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
2. ภาพและเสียงบรรยายควรมีความสอดคล้องและ สัมพันธ์กัน สื่อความหมายไปในทิศทางเดียวกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

3. การบันทึกภาพและเสียงลงแผ่นวีซีดี ภาพที่ได้จะมีคุณภาพลดลงจากภาพวีซีดีต้นปกติ ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาของผู้ที่สนใจในการผลิตวีซีดี ควรใช้กล้องที่มีความละเอียดสูง เพื่อให้ภาพของวีซีดีออกมาชัดเจนยิ่งขึ้น
4. การชมและการแพนต้องทำให้นิ่มนวลเพื่อภาพจะ ได้มีความสัมพันธ์กัน



## บรรณานุกรม

- กลุ่มเกษตรสัญจร. 2545. ปาล์มน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม. 40 น.
- กลุ่มเกษตรสัญจร. 2543. ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ : เทพพิทักษ์การพิมพ์. 40 น.
- กลีวัฒน์ ศรีสุนนท์. 2547. ปัญหาพิเศษเรื่องวิทัศน์เพื่อเผยแพร่ภาควิชาเทคนิคเกษตร. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 80 น.
- กิดานันท์ มะลิตอง. 2536. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุณพินอักษรกิจ. 355 น.
- จิราวุฒิ ปัญญาคิด. 2540. ปัญหาพิเศษเรื่องการใช้สื่อวิทัศน์ประกอบการเรียน เรื่อง เทคนิคการตัดต่อลำดับภาพ. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 80 น.
- จิรพงศ์ ช่างและสมโภช เบี้ยกระโทก. 2547. ปัญหาพิเศษเรื่องวิธีประกอบการสอนเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 54 น.
- จุฑามาศ อ่อนวิมล. 2535. ไม้ประดับ. กรุงเทพฯ : ชมรมไม้ประดับสวนจตุจักร. 144 น.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ - ไทยวัฒนาพานิช. 243 น.
- ดิพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2528. ปาล์มน้ำมัน. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 350 น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2538. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่การพิมพ์. 278 น.
- นิรนาม. 2549. "ภาวะการตลาด". แหล่งที่มา : [www.thaigreenagro.com](http://www.thaigreenagro.com) , 23 กุมภาพันธ์ 2549.
- ปิฎุระ บุนนาค. 2524. ปาล์ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์บรรณกิจ. 128 น.
- ผู้จัดการออนไลน์ . 2547. "การผลิตปาล์มน้ำมันในตลาดโลก". แหล่งที่มา : <http://www.manager.co.th/business/ViewNews>, 23 มกราคม 2549.
- พรชัย เหลืองอาภาพงษ์. 2523. ปาล์มน้ำมัน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 256 น.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. 206 น.

- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 206 น.
- วิภา อุดมฉันท. 2544. เทคนิคการตัดต่อ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 102 น.
- ศศิธร อารุสมบัติ. 2545. พีชน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์  
คณะกรรมการอุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
208 น.
- สมหญิง กลั่นศิริ. 2525. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือชุมชน.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 129 น.
- สันศักดิ์ ภิมาลสุขและพิมพ์ใจ ภิมาลสุข. 2524. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
พีรพัทธนา. 210 น.
- สุทัศน์ นุรีภักดี. 2528. ถ่ายภาพและภาพยนตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว. 353 น.
- สุรัช ลิขานันท์. 2527. การผลิตวัสดุและเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 120 น.





## บันทึกข้อความ

52

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 3699, 6072

ที่ ศธ 0524.04/ 0807 วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาวิชา

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันทนีย์ โชติสกุล

ด้วย นายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ และ นายอุทิศ ธรรมกิจ นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “วิชาดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ด้านปาล์มน้ำมันเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาวิชาดีประกอบการสอน เรื่อง ปาล์มน้ำมัน ของนายจักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ และ นายอุทิศ ธรรมกิจ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนักศึกษา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



## บันทึกข้อความ

53

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 3699, 6072

ที่ ศธ 0524.04/ 0759

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของสื่อการสอน

เรียน นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นายจักรฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ และ นายอุทิศ ธรรมกิจ นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “วิธีดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อการสอนเรื่อง “วิธีดีประกอบการสอนเรื่อง ปาล์มน้ำมัน” ของนายจักรฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ และ นายอุทิศ ธรรมกิจ ว่ามีประสิทธิภาพและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนักศึกษาที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา

วิธีปฏิบัติประกอบการสอนเรื่อง ป่าต้นน้ำมัน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และแสดงความคิดเห็นในช่องว่างที่กำหนด

คุณภาพที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ต้องแก้ไข
ความถูกต้องของเนื้อหา	✓		
ความครบถ้วนของเนื้อหา	✓		
การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน	✓		
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	✓		
ความเหมาะสมของวิธีปฏิบัติกับระดับผู้เรียน	✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
 (นางวันทนี ใจใสกุล.....)  
 ผู้ประเมิน

วิธีปฏิบัติประกอบการสอนเรื่อง ป่าดงน้ำมัน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และแสดงความคิดเห็นในช่องว่างที่กำหนด

คุณภาพที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ต้องแก้ไข
ความชัดเจนของภาพ	✓		
องค์ประกอบของภาพ	✓		
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	✓		
ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย	✓		
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
ความน่าสนใจของการนำเสนอ			

ข้อเสนอแนะ

ภาพไม่ชัดเจน ภาพที่เห็นไม่ชัด  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....

(ชื่อที่มองเห็น)

ผู้ประเมิน