บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (Oil Palm) *Elaeis guineensis* Jacg. (Hartley , 1977) เป็นพืชในตระกูล Palmae (Gascon *et al.*, 1989) เช่นเดียวกันกับมะพร้าว ตาล หมาก จาก และระกำเป็นต้น ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดอยู่ 2 แห่ง คือ ทวีปอเมริกาใต้แถบประเทศบราซิล ซึ่งพบปาล์มน้ำมันป่าและปาล์มน้ำมันชนิดอื่นๆขึ้นบริเวณชายฝั่ง และมีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาจากการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ มีลักษณะคล้ายละอองเกสรตัวผู้ของปาล์มน้ำมันที่ประเทศไนจีเรีย (ศิริชัย ,2532) Gascon *et al.*, (1989) ได้แบ่งปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชในสกุล Elaeis ออกเป็น 3 ชนิด (spicies) คือ

1. *Elaeis guineensis* มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาเขตอากาศร้อนชื้น เป็นกลุ่มที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน จัดอยู่ใน Order Spadiciflorae ใน Tribe Cocoineae

2. *E. oleifere* หรือชื่อเดิม คือ *E. melanococca* มีถิ่นกำเนิดทางเหนือลุ่มแม่น้ำอเมซอนของอเมริกาใต้ มีการเจริญเติบโตช้า ผลเล็ก และมีปริมาณน้ำมันต่ำ สามารถผสมกับ *E. guineensis* ได้ง่ายเพื่อปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันชนิดแรก

3. *E. odora* เป็นกลุ่มปาล์มน้ำมันที่ยังไม่มีรายงานความสำคัญ

สำหรับประเทศไทย พระยาประดิพัทธ์ภูบาลเป็นผู้นำปาล์มน้ำมันเข้ามาครั้งแรก (ดำรงค์ , 2532) จากมาเลเซีย โดยปลูกเป็นไม้ประดับที่สถานีทดลองยางคอหงษ์ จังหวัดสงขลา และสถานีกสิกรรมพริ้ว จังหวัดจันทบุรี การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้าโดยหม่อมเจ้าอมรสมานลักษณ์กิติยากร (ดำรงค์ , 2532) โดยปลูกที่ตำบลบ้านปริก อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา แต่ได้หยุดกิจการไป ต่อมาได้มีการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2511 โดยนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จังหวัดสตูล พื้นที่ปลูก 20,000 ไร่ และโครงการบริษัทอุตสาหกรรมน้ำมันและสวนปาล์ม จำกัด ตำบลปลายพระยา อำเภออ่าวลึก จังหวัดสตูล พื้นที่ปลูก 20,000 ไร่ ได้รับความสำเร็จทั้งสองโครงการ จึงมีผู้สนใจขยายพื้นที่ปลูกและมีการส่งเสริมของสหกรณ์นิคมต่างๆทำให้การปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยขยายอย่างรวดเร็ว

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.2.1 ราก

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีระบบรากฝอยเช่นเดียวกันกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป คือ รากอ่อนที่งอกจากเมล็ดเป็นอันดับแรก จากนั้นก็จะเกิดรากขึ้นรอบๆรอยต่อของลำต้นและรากอ่อน ประกอบด้วย รากแรก (primary adventitious root) ที่งอกจากส่วนฐานของลำต้นเจริญหยั่งลงดินทำมุม 45 องศา ทำหน้าที่ค้ำจุนและดูดแร่ธาตุอาหารไปเลี้ยงต้นกล้า (อรษา ,2532) โครงสร้างภายในของรากแรกประกอบไปด้วย เนื้อเยื่ออิพิเดอร์มีส (epidermis) ไฮโปเดอมีส (hypodermis) และลิกนิน (Abdul Salam and Abdul Wahid , 1982) หลังจากรากแรกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-10 มิลลิเมตร จะทอดยาวไปในแนวนอนจนแตกเป็นรากที่สอง (secondary adventitious root) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-4 มิลลิเมตร รากที่สาม (tertiary adventitious root) แตกออกจากรากที่สอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-1.5 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร รากที่สองและรากที่สามมีโครงสร้างคล้ายกับรากที่ 1 (Abdul Salam and Abdul Wahid , 1982) รากที่สี่ (quarternary adventitious root) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.5 มิลลิเมตร ยาว 1-4 มิลลิเมตร แตกจากรากที่สามมีจำนวนมาก โครงสร้างประกอบด้วยลิกนิน เป็นรากที่ดูดซับธาตุอาหารซึ่งอยู่ลึกจากผิวดิน 15-30 เซนติเมตร (Omoti , 1981) และอยู่ในรัศมีได้ถึง 3.5-4.5 เมตร (Ugbah *et al.*, 1990)

2.2.2 ลำต้น

ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรง มียอดเดี่ยวรูปกรวย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 เซนติเมตร สูง 2.5-4.0 เซนติเมตร ประกอบด้วยใบอ่อนและเนื้อเยื่อเจริญ (Hartley , 1977) ลำต้นปาล์มน้ำมันจะขยายส่วนฐานให้ใหญ่ขึ้นในระยะ 3 ปีแรก หลังจากนั้นส่วนปล้องจะยืดตัวขึ้น เพราะไม่มีเนื้อเยื่อเจริญในระบบท่อน้ำท่ออาหาร ส่วนข้อจะเห็นได้เมื่อโคนใบหลุดไปจากลำต้น โดยทางใบจะอยู่ติดกับลำต้นอย่างน้อย 12 ปี โดยเริ่มร่วงจากใบล่างขึ้นไปด้านบน โดยทั่วไปลำต้นปาล์มน้ำมันจะเพิ่มความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม (Gascon *et al.*, 1989) การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้านิยมให้มีความสูงไม่เกิน 18 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเมื่อไม่มีโคนใบติดอยู่ 20-27 เซนติเมตร โครงสร้างของลำต้นมีท่อลำเลียงเวียนเป็นเกลียวขึ้นอยู่ในลำต้น ทำมุมเอียงผ่านกลางลำต้นไปยังแนวโคนทางใบที่อยู่รอบนอกแล้วหักมุมกลับผ่านใจกลางลำต้นไปรอบนอกอีกด้านหนึ่งแล้วมีการแตกสาขาเป็นใบและช่อดอกต่อไป (จำเป็น, 2540) ดังภาพที่ 1

2.2.3 ใบ

ปาล์มน้ำมันมีลักษณะใบเป็นใบประกอบประเภทขนนก (pinnate) ทางใบประกอบด้วยแกนกลางและมีใบย่อย 2 ข้าง ที่มีความยาวประมาณ 100-120 เซนติเมตร กว้าง 4-6 เซนติเมตร จำนวน 100-160 คู่ ความยาวจากฐานถึงยอดทางใบประมาณ 6-8 เมตร บริเวณสองข้างของทางใบมีหนามขนาดเล็กเกิดจากเส้นใยของก้านทางใบ (fiber spine) และหนามขนาดใหญ่ที่เกิดจากก้านใบของใบย่อยที่ไม่พัฒนา (midrib spine) ทางใบเกิดจากการพัฒนาของตาใบในระยะเวลา 2 ปี ในระยะแรกจะมีลักษณะคล้ายหอกต่อมาจะคลี่แผ่ออก จำนวนทางใบในแต่ละต้นขึ้นอยู่กับอายุ สภาพแวดล้อม และพันธุกรรม ในสภาพทั่วไปปาล์มน้ำมันจะมีการสร้างทางใบประมาณปีละ 20-39 ทางใบ ดังภาพที่ 2 และพืชจะออกดอกติดผลได้ดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพืชด้วย คือจะต้องมีจำนวนทางใบมากกว่า 23-24 ทางใบต่อต้น (สัมฤทธิ์ และ คณะ , 2539)

2.2.4 ช่อดอก

ดอกปาล์มน้ำมันเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน บางครั้งจะพบช่อดอกกะเทยด้วย ตาดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกจนกระทั่งดอกบานใช้ระยะเวลาประมาณ 30 เดือน (อรษา, 2532) และมีแมลงประเภทด้วงงวงช่วยในการผสมเกสร ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่ใช้เวลา 5-6 เดือนหลังการผสมเกสร

ช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียจะมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ มีแกนกลางเป็นเส้นใย เรียกว่า ก้านช่อดอก โดยดอกตัวเมียจะมีกาบหุ้ม (bract) ที่เจริญเป็นหนามยาว 1 อัน กาบรอง (bractiole) 2 แผ่น และมีกลีบดอก (perianth) 2 ชั้นๆละ 3 กลีบห่อหุ้มรังไข่ 3 พูไว้ ยอดเกสรตัวเมียมี 3 แฉกจะเปิดโค้งออกเมื่อดอกบาน เมื่อช่อดอกตัวเมียเริ่มเปิดออกวันแรกกลีบของยอดดอกตัวเมียเป็นสีขาว ตรงกลางมีต่อมผลิตของเหลว เหนียว จากนั้นหนึ่งวันเปลี่ยนเป็นสีชมพู สองวันเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและสามวันเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเป็นช่วงที่มีการผสมเกสรได้ หลังจากการผสมเกสรแล้วยอดดอกตัวเมียจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำและแข็ง ช่อดอกย่อย 1 ช่อประกอบด้วยดอกตัวเมีย 15-30 ดอก ปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่แล้วช่อดอกตัวเมียมีช่อดอกย่อยประมาณ 110 ช่อ มีดอกตัวเมียประมาณ 4000 ดอก ส่วนดอกตัวผู้จะมีกาบสามเหลี่ยม 1 แผ่นห่อหุ้มอยู่ มีกลีบดอก 2 ชั้นๆละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 6 อัน อับละอองเกสรตัวผู้มี 2 พู ที่จะปล่อยละอองเกสรผ่านช่องด้านข้างขณะที่ดอกบาน ใช้เวลาในการปลดปล่อยละอองเกสร 3 วัน ละอองเกสรมีชีวิตอยู่ได้ 7 วัน แต่หลังจากวันที่ 4 ความมีชีวิตจะลดน้อยลง ช่อดอกย่อยมีขนาดยาว 10-20 เซนติเมตร หนา 0.8-1.5 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่ช่อ

ดอกตัวผู้จะมีช่อดอกย่อยมากกว่า 160 ช่อ มีจำนวนดอกรวมทั้งหมดประมาณ 126,000 ดอก ให้ละอองเกสรมากกว่า 900 ล้านเมล็ด มีน้ำหนักประมาณ 30-50 กรัม (Hartley,1977)

2.2.5 ผล

ปาล์มน้ำมันเป็นไม้ผลเมล็ดแข็ง ไม่มีก้านผล (sessile drup) ผลมีรูปร่างเรียวแหลม รูปไข่ ยาวรี ความยาวผล 2-5 เซนติเมตร หนัก 3 กรัมถึงมากกว่า 30 กรัม ผลจะประกอบด้วยชั้นผิวเปลือก (exocarp) สีเขียวหรือสีดำเมื่อผลยังอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมแดงหรือสีส้มเมื่อผลสุก ชั้นเปลือก (mesocarp) เป็นเนื้อเยื่อเส้นใยสีส้มแดงเมื่อสุกและมีน้ำมัน ชั้นกะลา (endocarp) มีเนื้อในสีขาวและมีน้ำมัน สำหรับผลปาล์มน้ำมันบางครั้งพบว่ามีชั้นกะลามากกว่าหนึ่ง หรืออาจมี 1-3 อัน ทะลายปาล์มสด (fresh fruit bunch) ประกอบด้วยทะลายเปล่า (bunch) มีน้ำหนักประมาณ 1-6 กิโลกรัม สำหรับสายพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าจะต้องมีน้ำหนักทะลายผลสดอย่างน้อยประมาณ 10-25 กิโลกรัม แต่ละทะลายจะประกอบด้วยปริมาณผล 40-60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (Hartley, 1977)

2.3 ชนิดหรือสายพันธุ์

Hartley (1977) ได้รายงานการจำแนกปาล์มน้ำมันตามลักษณะผลมีชนิดหรือสายพันธุ์ต่างๆ ดังนี้

1) สีผิวผลเมื่อดิบมีลักษณะสีเขียว (Nigrescence) และสีดำ (Virescence)
2) สีเปลือกนอกเมื่อสุกมีลักษณะสีเหลืองซีด (Albescense) และสีส้มแดง
3) รูปร่างผลมีลักษณะปกติและผิดปกติ (Mantied Fruit)
4) ความหนากะลามีลักษณะหนา (Dura) บาง (Tenera) และไม่มีกะลา (Pisifera)

สำหรับลักษณะของสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่สำคัญ มีดังนี้

1. **สายพันธุ์ดูร่า** (Dura) มีชั้นของเปลือก (mesocarp) หนา ให้น้ำมันมาก 30-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลปาล์มทั้งหมด กะลาหนาปานกลาง 2.0-8.0 มิลลิเมตร และมีชั้นเปลือก (pericarp) 2.0-6.0 มิลลิเมตร ปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ดูร่าที่มีส่วนของกะลาหนามาก 4.0-8.5 มิลลิเมตร และส่วนเปลือกนอกบาง 0.75-2.5 มิลลิเมตร เรียกว่าเป็นพวกมาโครคาร์ยา (Macrocarya) ใช้สำหรับเป็นสายพันธุ์แม่ในการผลิตลูกผสมเทเนอร่า

2. **สายพันธุ์พิสิเฟอร่า** (Pisifera) มีกะลาบางมาก เปลือกนอกหนา 5.0-10.0 มิลลิเมตร เมล็ดในเล็ก ขนาดผลเล็ก ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน เป็นพันธุ์ที่ไม่เหมาะที่จะปลูกเป็นการค้าจึงใช้สายพันธุ์นี้เป็นพ่อพันธุ์ เนื่องจากมีเปลือกนอกหนามากเมื่อผสมกับสายพันธุ์ดูร่าซึ่งมีเปลือกนอกบาง สำหรับการผลิตลูกผสม

3. **สายพันธุ์เทเนอร่า** (Tenera) เป็นสายพันธุ์ลูกผสมเกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ดูร่าและสายพันธุ์พ่อพิสิเฟอร่า เป็นสายพันธุ์ลูกผสมที่รวมลักษณะดีของพ่อและแม่เข้าไว้ด้วยกัน คือ มีเปลือกนอกและกะลาหนาปานกลาง ไม่เป็นหมัน

สายพันธุ์เทเนอร่าเป็นสายพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า ผลดิบมีสีม่วง เปลือกนอกสีส้มแดง ผลปกติ ความหนาของกะลาเป็นลักษณะที่ต้องการทางการค้าจากการให้ปริมาณน้ำมันซึ่งควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรม 1 คู่ โดยลักษณะกะลาหนาควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรม D สายพันธุ์ไม่มีกะลาควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรม d สายพันธุ์ดูร่ามีลักษณะทางพันธุกรรม DD สายพันธุ์พิสิเฟอร่ามีลักษณะทางพันธุกรรม dd และสายพันธุ์เทเนอร่าได้จากการผสมระหว่างสองสายพันธุ์แรกมีลักษณะทางพันธุกรรม Dd

2.4 สภาพแวดล้อม

2.4.1 ภูมิอากาศ

2.4.1.1 ฝน หรือความชื้น เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตของปาล์มน้ำมันมากที่สุด (Chan *et al.*,1985) ปาล์มน้ำมันต้องการปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 1800-2000 มิลลิเมตรต่อปี (สุรกิตติ, 2532) สำหรับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยปาล์มน้ำมันต้องการปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปีมากกว่า 1,357 มิลลิเมตร (สัมฤทธิ์ และคณะ , 2539) และในแต่ละเดือนไม่ควรมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 120 มิลลิเมตร หรือไม่ควรมีสภาพแห้งเกิน 2 เดือน ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการพัฒนาและการสุกของผลเป็นไปได้อย่างปกติ

ปาล์มน้ำมันที่ได้รับช่วงแล้งที่ยาวนานจะมีผลกระทบต่อการลดลงของจำนวนช่อดอกตัวเมีย และมีการเพิ่มขึ้นของช่อดอกตัวผู้ (ชัยรัตน์ และ จำเป็น , 2538) และถ้ามีช่วงแสงยาวนานเกินช่วงการพัฒนาตาดอกเกิดเป็นดอกจะมีผลต่อการเป็นหมันของช่อดอกตัวเมีย ในทำเลปลูกปาล์มของ Ivory Coast จะได้รับผลกระทบจากช่วงแล้งที่ยาวนาน (Pushparajah and Bachik,1982) แต่การจัดการเกี่ยวกับปัญหาความแห้งแล้งได้โดยการให้น้ำชลประทานและการให้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันด้วย

2.4.1.2 แสงแดด มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันรองลงมาจากน้ำฝน ปาล์มน้ำมันควรได้รับแสงแดดไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน หรือมากกว่า 1500 ชั่วโมงต่อปี (พรชัย , 2523) หรือความยาวนานของแสงแดดมากกว่า 2,579 ชั่วโมง และความเข้มแสง 3,545 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อปี ในสภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย (สัมฤทธิ์ และคณะ , 2539) จากงานทดลองของ Bachy (1965) พบว่า ปาล์มน้ำมันจำนวน 6 ต้นที่ปลูกในบริเวณที่เป็นช่องว่างสามารถให้ผลผลิตทดแทนต้นที่ขาดหายไปได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การ

จัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมเกี่ยวกับระยะปลูก การตัดแต่งทางใบจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบที่จะรับแสงได้เหมาะสมได้ตลอดอายุการเจริญเติบโต

2.4.1.3 อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วง 22-32 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิต่ำสุดไม่ควรน้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดไม่ควรเกิน 35 องศาเซลเซียส เพราะอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้อัตราการคายน้ำสูงไปด้วย (De Geus ,1973)

2.4.1.4 ลม ปาล์มน้ำมันไม่ทนทานต่อกระแสลมที่พัดแรงเนื่องจากทรงพุ่มใหญ่ ความแข็งแรงของทรงพุ่มมีน้อย การที่มีลมโชยอ่อนๆในช่วงแดดจัดจะส่งเสริมให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการหายใจที่ดีขึ้น (ชัยรัตน์ และ จำเป็น , 2538)

2.4.1.5 ความชื้นในอากาศ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบบรรยากาศชุ่มชื้น โดยต้องการความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยในรอบปีไม่ควรต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ (Hartley , 1988)

2.4.2 **ดิน** ดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน คือ ดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว และมีความลึกของหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร อุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารสูง (Turner and Gillbanks , 1982)

ปาล์มน้ำมันมีระบบรากตื้น รากที่สามารถดูดธาตุอาหารได้ดีจะอยู่ในชั้นดินที่มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตรจากผิวดิน (Abdul Salam and Abdul Wahid ,1982) แต่เนื่องจากปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพในการดูดน้ำและธาตุอาหารได้ต่ำกว่าพืชอื่นๆ จึงจำเป็นต้องให้แร่ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันในอัตราที่สูงกว่าพืชอื่นๆ (Tinker, 1976)

สำหรับความเป็นกรด-ด่างของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ควรมีสภาพเป็นกรดอ่อน คือ pH 4.0-6.5 (De Geus , 1973) ความลาดชันไม่ควรเกิน 12 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรสูงกว่าระดับน้ำทะเล 500 เมตร

2.5 แร่ธาตุอาหาร

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการแร่ธาตุอาหารหลายอย่าง ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ดังนี้

2.5.1 ธาตุอาหารหลัก

2.5.1.1 ไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารหลักที่ปาล์มน้ำมันจะขาดไม่ได้ เพราะไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของโปรโตพลาสซึม กรดอะมิโน อะไมด์และอัลคาลอยด์ (FAO , 1987) รวมถึงเป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ ปาล์มน้ำมันที่ขาดไนโตรเจนจะมีอาการใบสีเขียวซีดและสังเคราะห์แสงไม่ได้ (Maier *et al.*, 1994)

2.5.1.2 ฟอสฟอรัส มีความสำคัญต่อระบบการเจริญเติบโต การสังเคราะห์แสง การหายใจ การแบ่งเซลล์ คุณภาพของผล การสุกของผล และความสมบูรณ์ของระบบรากในการดูดซึมอาหาร (Foster et al., 1988) แหล่งของฟอสฟอรัส เช่น ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอตเฟตไดแอมโมเนียมฟอสเฟต หรือหินฟอตเฟต (Raychaudhuri ,1967)

2.5.1.3 โพแทสเซียม เป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเร่งปฏิกิริยาชีวเคมีในส่วนการเจริญเติบโตของใบ โดยเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์หลายชนิด ช่วยให้ปาล์มน้ำมันใช้ประโยชน์จากน้ำและควบคุมระดับน้ำในใบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โพแทสเซียมจะพบสะสมในส่วนของก้านทะลายผล เปลือกผล และกะลา (Mohammed *et al*., 1992) แหล่งของโพแทสเซียม เช่น โพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคลอไรด์ให้กับปาล์มน้ำมันด้วย (Gascon *et al*.,1989)

2.5.2 ธาตุอาหารรอง

2.5.2.1 แมกนีเซียม เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์และเกี่ยวข้องกับระบบเอนไซม์ นอกจากนี้แมกนีเซียมจะช่วยฟอสฟอรัสในการสร้างฟอสโฟไลปิดขึ้นในน้ำมันปาล์มด้วย แหล่งของแมกนีเซียมที่สำคัญ เช่น คีเซอร์ไรด์ และโดโลไมต์ (Corley ,1976)

2.5.2.2 แคลเซียม พบมากในส่วนของใบ เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของรากและยอดอ่อน นอกจากนี้ยังพบแคลเซียมเป็นผลึกของแคลเซียมออกซาเลตในชั้นของเปลือกผลปาล์มอีกด้วย (ผาสุข และคณะ , 2528)

2.5.2.3 กำมะถัน เป็นองค์ประกอบของโปรตีนและคลอโรฟิลล์ ช่วยในการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรท และการเกิดปริมาณน้ำมันในผลปาล์มมากขึ้น แหล่งของกำมะถัน เช่นแอมโมเนียมซัลเฟต (Simpson , 1986)

2.5.2.4 คลอรีน พบในอัตราที่สูงมากในเนื้อเยื่อของใบ มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (Ollagnier and Ochs , 1982) นอกจากนี้ คลอรีนยังมีผลต่อความทนทานต่อการทำลายโดยโรคและแมลงอีกด้วย (ชัยรัตน์ และ จำเป็น , 2538)

2.5.3 จุลธาตุ

2.5.3.1 แมงกานีส เป็นตัวเร่งประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงและเร่งปฏิกิริยาสำหรับเอนไซม์หลายชนิด (Simpson , 1986)

2.5.3.2 เหล็ก เป็นตัวช่วยในการเสริมสร้างคลอโรฟิลล์ในปาล์มน้ำมัน (ผาสุข และคณะ , 2538) ช่วยเร่งระบบการหายใจและเอนไซม์

2.5.3.3 ทองแดง ทำหน้าที่ทางด้านสรีระของเอนไซม์ การสร้างคลอโรฟิลล์และขบวนการเมตาโบลิซึม Cheong and Ng (1977) รายงานว่า อาการขาดธาตุทองแดงจะลดลง

โดยทางใบจะยกขึ้น และมีสีดีขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารละลายทองแดงเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4-6 สัปดาห์

2.5.3.4 สังกะสี เป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทในการสร้างคลอโรฟิลล์ โปรตีนและเป็นส่วนประกอบในเอนไซม์หลายระบบ Singh (1988) รายงานว่า สังกะสีเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งของการผิดปกติของปาล์มน้ำมัน เช่นเดียวกับรายงานผลการทดลองของ Ataga *et al.*, 1982 นอกจากนี้สังกะสียังมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตทะลายด้วย และการแก้ไขการขาดสังกะสีนี้ทำได้โดยการฉีดพ่นสารละลายสังกะสีความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.5.3.5 โมลิบดินัม มีส่วนเกี่ยวข้องกับขบวนการเมตาโบลิซึม โดยโมลิบดินัมช่วยให้มีการใช้ไนโตรเจนได้ดีขึ้น (บุญรักษ์ และคณะ , 2532)

2.5.3 6 โบรอน มีความสำคัญเกี่ยวกับระบบเอนไซม์ การสร้างผนังเซลล์ การสร้างโปรตีน และการสร้างเมล็ด นอกจากนี้โบรอนยังมีบทบาทต่อการใช้ประโยชน์ของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม (Cooks , 1982)

นอกจากนี้ยังได้มีงานศึกษาทดลองเกี่ยวกับการให้ปุ๋ยเคมีในชนิดและอัตราต่างๆกัน เช่น Achuthan-Nair and Sreedharan (1983) ได้ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้ ไนโตรเจน 800 กรัมต่อต้นต่อปี ฟอสฟอรัส 400 กรัมต่อต้นต่อปี และโพแทสเซียม 1800 กรัมต่อต้นต่อปี ปรากฏว่าปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตทะลายผลสดสูงสุด ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมจะไม่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในทางสถิติ นอกจากนี้ ผลผลิตด้านอื่นๆพบว่าไนโตรเจนยังมีผลต่อการเพิ่มอัตราการผลิตใบและจำนวนทางใบ ฟอสฟอรัสมีผลต่อการเพิ่มจำนวนช่อดอกตัวเมีย โพแทสเซียมมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักทะลายผลสดและจำนวนทางใบ

ในประเทศไทยได้มีการศึกษาถึงอิทธิพลของธาตุ N, P, K และ Mg ต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินชุดคอหงษ์ โดยสุนีย์ และคณะ (2538) ได้สรุปผลการทดลองถึงการใส่ปุ๋ยส่งเสริมให้ปาล์มน้ำมันมีการสร้างผลผลิตทะลายสดเพิ่มขึ้นถึง 66 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต, ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอตเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ ในปริมาณ 3, 1 และ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ทำให้ปาล์มน้ำมันสร้างผลผลิตได้ถึง 2.8 ตันต่อไร่

การศึกษาได้แสดงถึงการเพิ่มธาตุอาหารในใบด้วย คือ ให้ผลในด้านบวกต่อระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมในใบ และมีการเพิ่มความเข้มข้นของไอออนต่างๆในน้ำเลี้ยงเซลล์ ซึ่งจะมีผลต่อการสร้างน้ำหนักทะลายผลสด การเจริญเติบโตและผลผลิตอย่างมีความแตกต่างทางสถิติ (Achuthan-Nair and Sreedharan , 1982) และในปีเดียวกัน Achuthan-Nair *et al.*, (1982) ได้ทำการทดลองโดยใช้ระดับธาตุอาหารเท่าเดิมเพื่อยืนยันเกี่ยว

กับธาตุอาหารในใบ ธาตุอาหารในใบสามารถบ่งชี้การเพิ่มผลผลิตโดยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และคลอไรด์ สำหรับโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตน้อยมาก การให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสจะทำให้ปาล์มน้ำมันตอบสนองต่อการให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ถ้ามีการผสมคลอไรด์ร่วมด้วยจะมีผลในทางลบต่อผลผลิต นั่นคือ คลอไรด์เป็นตัวขัดขวางการส่งเสริมประสิทธิภาพของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส แต่ถ้าเติมกำมะถันลงไปด้วยก็สามารถลดบทบาทของคลอไรด์ได้ (Toh *et al.*, 1983) สำหรับการให้โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมอย่างอิสระจะมีผลต่อการลดผลผลิต แต่ถ้ามีการให้ผสมกันจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยเฉพาะถ้าให้ผสมทั้ง 3 ธาตุด้วยกัน Chan (1982) แสดงให้เห็นว่าผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นมากเป็นผลมาจากการเพิ่มปุ๋ยที่มีธาตุอาหารไนโตรเจน การเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนอย่างเต็มที่นอกจากจะเพิ่มผลผลิตแล้วยังรวมถึงคุณภาพของการให้โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียมด้วย

Mohammed *et al.*, (1992) ได้ศึกษาผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่มีผลมาจากธาตุอาหารโดยการศึกษาในเขตต่างๆในมาเลเซีย ศึกษาผลของธาตุอาหารต่อผลผลิตโดยวัดประสิทธิภาพการนำธาตุอาหารมาใช้ ซึ่งสมมติว่าไม่มีการสูญหายของธาตุอาหารไปโดยขบวนการใดๆ นอกจากนี้การให้ธาตุอาหารในปริมาณมากที่สุดนำไปสู่การให้ผลผลิตมากที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tinker (1989)

การทดลองผสมปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส โดย Tampubolon *et al.*, (1990) เมื่อมีการวิเคราะห์ระดับไนโตรเจนจะลดลงตามอายุจาก 4 ปี มีระดับไนโตรเจน 2.9 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 20 ปี ไนโตรเจนมีอยู่ปริมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการลดลงของไนโตรเจนจะลดลงอย่างช้าๆเป็น 2.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 28 ปี การให้ไนโตรเจนที่เหมาะสมเช่น การให้ในรูปปุ๋ยยูเรีย 280 กิโลกรัมต่อปี จะเพิ่มผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันได้ถึง 3.9 ตันต่อเฮกตาร์ และการให้ปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอตเฟต 250 กิโลกรัมต่อปี จะเพิ่มผลผลิตทะลายสด 5.3 ตันต่อเฮกตาร์สำหรับประสิทธิภาพการนำไนโตรเจนในรูปของยูเรีย และแอมโมเนียมไปใช้ของปาล์มน้ำมันในสภาพดินของประเทศมาเลเซีย พบว่า ไนโตรเจนจะสูญเสียจากการให้ปุ๋ยในรูปยูเรีย 22.5 เปอร์เซ็นต์ ในดินร่วนปนทราย และ 16.5 เปอร์เซ็นต์ ในดินเหนียว และไนโตรเจนจะสูญเสียจากการให้ในรูปปุ๋ยแอมโมเนียม 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในดินร่วนปนทราย และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ในดินร่วนปนเหนียว (Jipelos , 1989)

การให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยผลึกแก่ปาล์มน้ำมันในสุมาตรา โดยให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมในปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 3 ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 5 ปี พบว่า ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมจะเพิ่มน้ำหนักทะลายผลสดในปีแรก แต่

ไนโตรเจนจะเพิ่มผลผลิตในปีที่ 4 ของการเก็บเกี่ยว ส่วนแมกนีเซียมจะไม่เพิ่มผลผลิตในส่วนทะลายผลสด (Taniputra and Panjaitan , 1982) ความสัมพันธ์ของการให้ธาตุอาหารกับธาตุอาหารในใบจากการทดลองของ Tan *et al.*, (1982) พบระดับธาตุอาหารในใบเพิ่มขึ้นอย่างมีค่าทางสถิติในช่วงระยะ 2.5 ปีเป็นอย่างน้อย ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิตไปด้วย และการให้โพแทสเซียมร่วมกับแมกนีเซียมจะเพิ่มผลผลิตได้ดีขึ้นในปาล์มน้ำมันหลังอายุ 6 ปีด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างแร่ธาตุอาหารแต่ละชนิดและผลของธาตุอาหารรวมวัดได้จากผลผลิต จากการศึกษาโดย Achuthan-Nair and Sreedharan (1989) พบว่า ไนโตรเจนจะเพิ่มอัตราการผลิตใบ เพิ่มจำนวนทางใบที่สังเคราะห์แสงได้ และเพิ่มน้ำหนักทะลายผลสด ฟอสฟอรัสเพิ่มจำนวนทางใบที่สังเคราะห์แสงได้ เพิ่มจำนวนช่อดอกตัวเมียและเพิ่มน้ำหนักทะลายผลสด โพแทสเซียมเพิ่มจำนวนทางใบที่สังเคราะห์แสงได้และน้ำหนักทะลายผลสด และยังพบว่าการให้ธาตุอาหารหลายชนิดรวมกัน เช่น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสและคลอไรด์ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสและคลอไรด์และกำมะถัน สามารถเพิ่มผลผลิตได้ในหลายส่วน เช่น อัตราการผลิตใบ จำนวนใบที่สังเคราะห์แสงได้ จำนวนช่อดอกตัวเมียและน้ำหนักทะลายผลสด เป็นต้น การให้ปุ๋ยในบริเวณสุมาตราทางตอนเหนือของประเทศอินโดนีเซียกับปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ดูร่า ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในส่วนทะลายผลสดถึง 8 , 15 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อมีการให้ไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมกันจะเพิ่มทะลายผลสด 12 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าผสมไนโตรเจนกับโพแทสเซียมจะให้ผลผลิตสูงสุดถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแมกนีเซียมมีผลต่อผลผลิตน้อยมาก (Sofian *et al.*, 1982) แต่จะพบการสะสมของแมกนีเซียมในใบมากขึ้น แหล่งของไนโตรเจน คือแอมโมเนียมซัลเฟตและยูเรีย ให้ผลผลิตไม่ต่างกัน สำหรับแหล่งของฟอสฟอรัส คือ ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอตเฟตและหินฟอตเฟต

ธาตุอาหารในใบมีผลมาจากปัจจัยหลายประการ จากการศึกษาธาตุอาหารในใบในช่วงระยะ 4 ปี โดย Foong and Omar, (1988) อ้างโดย ชัยรัตน์ และ จำเป็น (2538) ผลกระทบที่พบเหล่านั้นจะสัมพันธ์กับช่วงเดือน ตามอายุ จำนวนฝนตก ความชื้นในดินหรือระดับน้ำในดินจำนวนฝนตกและทะลายผลสดจะเป็นปัจจัยสำคัญแต่จะเป็นผลกระทบที่แตกต่างกันเกี่ยวกับสถานที่ (Jone , 1988) ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบจะลดลงตามอายุของปาล์มน้ำมันจากการวิเคราะห์ทางใบที่ 17 จะพบว่าปริมาณของธาตุอาหารทั้งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและคลอไรด์จะลดลง และมีการเพิ่มขึ้นในส่วนของผลผลิต (Achuthan-Nair and Sreedharan , 1982)

บทบาทของแร่ธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์เทเนอร่า และความเข้มข้นที่เหมาะสม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นที่เหมาะสมของแร่ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันเมื่ออายุ 8-10 ปี

แร่ธาตุอาหาร	SHR*	IROH** (Africa)	PORIM*** (Malaysia)
ไนโตรเจน (%)	2.67	2.5	2.6
ฟอสฟอรัส (%)	-	0.15	0.15
โพแทสเซียม (%)	0.975	1.0	1.0
แมกนีเซียม (%)	-	0.24	0.24

* = Surat Thani Horticulture Research Center

** = Institut de recherches les huiles et oleagineux

*** = Palm Oil Research Institute of Malaysia

ที่มา : สุนีย์ และคณะ, 2538

ค่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของแร่ธาตุอาหารดังกล่าวจะใช้ได้เป็นผลดีเมื่อถูกนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ความผันแปรของแร่ธาตุอาหารในใบยังขึ้นอยู่กับสภาพดิน สภาพพื้นที่ ส่วนของพืชที่นำมาวิเคราะห์ อายุของปาล์มน้ำมัน ประวัติการใส่ปุ๋ย และฤดูกาล ภายใต้สภาพที่ปัจจัยทางด้านแร่ธาตุอาหารไม่ถูกจำกัด ฤดูกาลจะเข้ามามีบทบาทที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงระดับธาตุอาหารในใบโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินจะมีความสัมพันธ์กับการดึงดูดธาตุอาหารของพืช ในฤดูแล้งความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบจะต่ำกว่าฤดูฝนเพราะความชื้นในดินมีน้อยกว่า การแพร่กระจายของธาตุอาหารจึงเกิดขึ้นน้อย นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของธาตุ N, P และ K ลดลงตามอายุของปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้น (สุนีย์ และคณะ, 2538)

Foster *et al.,* (1988) ได้รายงานความสัมพันธ์ของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในกรณีที่ปาล์มน้ำมันได้รับโพแทสเซียมไม่เพียงพอ การเพิ่มไนโตรเจนมีแนวโน้มทำให้อัตราส่วนของน้ำมันต่อทะลายลดลง หรือปาล์มน้ำมันได้รับไนโตรเจนไม่เพียงพอ การเพิ่มโพแทสเซียมก็ไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราส่วนน้ำมันต่อทะลาย ดังนั้น จึงควรมีการให้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในอัตราที่เหมาะร่วมกัน จะเห็นได้ว่าอัตราที่เหมาะสมของธาตุอาหารชนิดหนึ่งจะขึ้นอยู่กับอัตราของธาตุอาหารชนิดอื่นที่ใส่อยู่เสมอ ในงานทดลองระยะยาวที่ทำในดิน 2 ชนิด (Ultisols และ Oxisols) ที่รายงานโดย Foong and Omar (1988) อ้างโดย ชัยรัตน์ และ จำเป็น (2538) พบว่าอัตราที่

เหมาะสมของไนโตรเจน และโพแทสเซียม คือ 0.83 กิโลกรัม N ต่อต้น (3.2 กิโลกรัม Nitro 26) และ 2.22 กิโลกรัม K_2O ต่อต้น (3.7 กิโลกรัม KCl) ตามลำดับ

โดยทั่วไปแล้วสภาพพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย และการให้ปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับอายุของปาล์มน้ำมันด้วย ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตประมาณ 1.75-2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หินฟอตเฟตประมาณ 1.00-1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโพแทสเซียมคลอไรด์ประมาณ 2.25 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ผาสุข และ คณะ , 2528)

2.6 ปริมาณคลอโรฟิลล์

Gross , (1991) ศึกษาพบว่าคลอโรฟิลล์เป็นเม็ดสีที่มีสีเขียวในพืชชั้นสูงและพืชชั้นต่ำ มีบทบาทในการสังเคราะห์แสง คลอโรฟิลล์มีโครงสร้างประกอบด้วยวงแหวน 5 วง โดยวงแหวน 4 วงจะเกาะจับกันโดยมี Mg^{2+} เป็นศูนย์กลาง และวงแหวนอีก 1 วงจะเกาะติดอยู่กับวงแหวนวงที่ 3

คลอโรฟิลล์ในพืชชั้นสูงประกอบด้วยคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บี แต่จะมีคลอโรฟิลล์เอเป็นองค์ประกอบหลัก ทั้งคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บีเป็นส่วนขององค์ประกอบที่เล็กๆ เรียกว่า พลาสติด โดยส่วนที่มีสีเขียว เรียกว่า คลอโรพลาสต์ โดยทั่วไปอัตราส่วนของคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บีมีอยู่ในอัตราส่วนประมาณ 3:1 แต่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการเจริญเติบโต และปัจจัยสิ่งแวดล้อม พืชที่ชอบแสงแดดจะมีอัตราส่วนคลอโรฟิลล์เอต่อคลอโรฟิลล์บีสูงกว่าพืชที่ชอบร่มเงา โดยจะพบว่าพืชที่ชอบร่มเงาจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์บีสูง เนื่องจากคุณสมบัติการดูดซับแสง ที่สามารถดูดซับคลื่นแสงในช่วงคลื่นที่ต่ำได้ดี (450-480 นาโนเมตร)

ความแตกต่างระหว่างคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บีในส่วนโครงสร้าง คือ คลอโรฟิลล์บีมีหมู่อัลดีไฮด์ (-CHO) ในกลุ่มเมธิล และความแตกต่างในการดูดซับคลื่นแสง โดยคลอโรฟิลล์เอจะดูดซับคลื่นแสงได้มากที่สุดในช่วง 430 นาโนเมตร (แสงสีน้ำเงิน-เขียว) ส่วนคลอโรฟิลล์บีจะดูดซับคลื่นแสงมากที่สุดในช่วง 453 นาโนเมตร (แสงสีเหลือง-เขียว) ส่วนการเกิดเป็นสีเขียวในคลอโรฟิลล์ก็เนื่องมาจากการดูดซับคลื่นแสงสีแดงและสีน้ำเงินนั่นเอง

คลอโรฟิลล์จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสง, ความร้อน, ออกซิเจน และ สารเคมีที่เป็นอันตราย คลอโรฟิลล์ที่เป็นหน่วยสังเคราะห์แสงจะอยู่ในรูปขององค์ประกอบ 4 หน่วยย่อยของ chlorophyll-protein ดังนั้น นอกจากจะมีแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบในคลอโรฟิลล์แล้วยังมีไนโตรเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีนอยู่ในคลอโรฟิลล์ด้วย