บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

1. ลักษณะโครงสร้างป่าดิบแล้ง บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน

ชนิดพันธุ์ไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีจำนวนทั้งหมด 60 ชนิด ใน 31 วงศ์ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีจำนวนทั้งหมด 57 ชนิด ใน 30 วงศ์ ชนิดของพันธุ์ไม้จะไม่มีความแตกต่างกันมากในป่าทั้งสองสภาพ ในป่าดิบแล้งลุ่มแม่น้ำพรมพบว่า ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีDBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร มีจำนวน 45 ชนิด (พงษ์ศักดิ์ สหุนาพุ และคณะ, 2522) ซึ่งจำนวนน้อยกว่าป่าดิบแล้งบริเวณสถานีวิจัยสะแกราช (Bunyavejchewin, 1986) แต่มีพรรณไม้ที่เหมือนกัน ได้แก่ ตะแบก (*Lagerstroemia calyculata*) กระบก (*Irvingia malayana*) กระเบากลัก (*Hydnocarpus ilicifolius*) กัดลิ้น (*Walsura robusta*) พลองใบเล็ก (*Memecylon geddesianum*) เป็นต้น ซึ่งมีชนิดพันธุ์มากกว่าในป่าเต็งรัง แสดงให้เห็นถึงความหลากชนิดของพันธุ์ไม้ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ ป่าดิบแล้งธรรมชาติจะมีเสถียรภาพมากกว่าป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า เพราะในสังคมพืชที่มีจำนวนชนิดของพืชเด่นมาก จะทำให้มีชนิดพันธุ์อื่นน้อยลง ส่วนสังคมพืชที่อยู่ในช่วงของการทดแทนจะมีความหลากชนิดต่ำ และจะสูงขึ้นในสังคมที่มีการทดแทนในลำดับถัดไป ในสังคมที่ค่อนข้างมีเสถียรภาพจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย (Shimwell, 1971)

ค่า Importance Value of Index (IVI) ของต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร พบว่าพืชที่เป็นไม้เด่น (dominant species) ของป่าดิบแล้งธรรมชาติ ได้แก่ ตะแบก (*L. calyculata*) สามพันตา (*Sampantaea amentifora*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) ดำตะโก (*Diospyros wallinchii*) และแอ็ด (*Erismanthus obliquus*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 51.46, 30.36, 27.24, 16.13 และ 14.37 ตามลำดับ ส่วนพรรณไม้เด่นในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า ได้แก่ ตะแบก (*L. calyculata*) กัดลิ้น (*Walsura robusta*) การเวก (*Artabotrys siamensis*) ตานดำ (*Diospyros transitoria*) และสองกระดองหิน (*Drypetes hainanensis*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 72.01, 13.59, 12.51,11.44 และ 10.33

ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ชนะ พรมเดช (2534) ที่อ้างการศึกษาพันธุ์ไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนของ จำลอง เพ็งคล้าย และการศึกษาของ กรมป่าไม้,กองอนุรักษ์สัตว์ป่า (2534) พบว่าไม้เด่นที่สำคัญ คือ ตะแบก (*L. calyculata*) กระบก (*I. malayana*) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างกับพรรณไม้ในป่าดิบแล้งบริเวณอื่นๆ ของประเทศไทย โดยในป่าดิบแล้งลุ่มแม่น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น มีไม้เด่น ได้แก่พวก ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) เคี่ยมคนอง (*Shorea henryana*) เป็นต้น ในป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยอง มีไม้เด่น ได้แก่พวก ขนุนป่า (*Artocarpus lanceifolius*) ตานดำ (*D. transitoria*) ลำแพนเขา (*Duabanga grandiflora*) ไทร (*Ficus annulata*) เป็นต้น (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532) สังคมพืชในป่าดิบแล้งสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา แบ่งออกเป็น 2 สังคม คือ สังคมตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* type) และสังคมเคี่ยมคนอง (*S. henryana* type) (สรายุทธ บุณยะเวชชีวิน, 2525) ในสังคมตะเคียนหิน จะมีตะแบก และกระเบากลัก เป็นไม้ชั้นสองเท่านั้น (มานพ อิสสะรีย์, 2525) ในป่าดิบแล้งสองสภาพจะมีพืชตระกูลปาล์ม ได้แก่ กระพ้อ (*Licuala spinosa*) ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบไม้เด่นของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน พบว่าตะแบกเป็นไม้เด่นของทั้งสองสภาพป่า โดยเฉพาะในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเป็นไม้เด่นที่สุด เพราะว่าป่าที่ถูกบุกรุกทำลายจะมีพรรณไม้ที่มีค่าเหลืออยู่น้อยมาก แต่คงจะเหลือเฉพาะไม้ใหญ่ที่มีเนื้อไม้ไม่ดีต่อการนำไปใช้ประโยชน์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คณะวนศาสตร์, 2538) การรายงาน จำลอง เพ็งคล้าย (2538) กล่าวว่า สังคมป่ารอยต่อ 5 จังหวัด มีความพิเศษทางด้านนิเวศวิทยาคือ เป็นสังคมพืชที่มีการทับซ้อนของลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่าภาคกลางกับนิเวศวิทยาของป่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในสังคมป่าดิบแล้งจะมีลักษณะที่กึ่งไปทางสังคมพืชของป่าดิบชื้นโดยมีต้นตะแบกเป็นไม้ที่มีลักษณะเด่นครอบครองพื้นที่มากที่สุด

ค่า IVI ของต้นไม้ที่มี DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร (ลูกไม้) ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ส่วนมากจะเป็นลูกไม้ของต้นไม้เด่นที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ต้นที่เป็นไม้เด่น ได้แก่ แอ๊ด (*E. obliquus*) พลองใบเล็ก (*Memecylon geddesianum*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) ตะแบก (*L. calyculata*) และขนานใบใหญ่ (*P. semisagittatum*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 31.24, 29.04, 23.15 21.50 และ 18.68 ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า ลูกไม้ที่เป็นไม้เด่น ได้แก่ ตาเสือ (*A. polystachya*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) การเวก (*A. siamensis*) ค่าคง (*D.variegata*) และกล้วยอีเห็น (*Mitrephora vandiflora*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 23.82, 23.01, 22.89, 22.75 และ 21.04 ตามลำดับ

ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ยืนต้นที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ มีจำนวนเท่ากับ 1684 ต้นต่อเฮกแตร์ และในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเท่ากับ 1017 ต้นต่อเฮกแตร์ กล้าไม้มีจำนวนเท่ากับ 5520 และ 5440 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาของสราวุทธ บุณยเวชชีวิน (2525) ในป่าดิบแล้งสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบว่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในสังคมตะเคียนหิน และเคี่ยมคนอง ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร เท่ากับ 1716 และ 1803 ต้นต่อเฮกแตร์ตามลำดับ ป่าดิบแล้งเขื่อนน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ มีความหนาแน่นของต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร เท่ากับ 1088 ต้นต่อเฮกแตร์ ความหนาแน่นของลูกไม้มีจำนวน 15469 ต้นต่อเฮกแตร์ (พงษ์ศักดิ์ สหุนาหุ และคณะ, 2522) ซึ่งมากกว่าพรรณไม้ในป่าดิบแล้งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนถึง 3 เท่า

ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของป่าดิบแล้งธรรมชาติ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด (วนศาสตร์, 2535) โดยมีไม้ชั้นบนที่มีความสูง 20 - 45 เมตร ได้แก่ ตะแบก(*L. calyculata*) ขนานใบใหญ่ (*P. semisagittatum*) ตาเสือ (*A. polystachya*) กราย (*Xylopia malayana*) เป็นต้น ส่วนไม้ชั้นรองที่มีความสูง 15 - 20 เมตร ได้แก่ ไทร (*Ficus sp.*) ลำบิด (*D. ferrea*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) เคี่ยมคนอง (*S. henryana.*) และตานเสี้ยน (*Pouteria sp*) เป็นต้น และไม้ชั้นล่างที่มีความสูง 6 - 15 เมตร ได้แก่ สั่งทำ (*D. buxifolia*) สีรามัน (*Nephelium hypoleucum*) ทองเดือนห้า (*Erythrina stricta*) สามพันตา (*S. amentiflora*) แอ๊ด (*E. obliquus*) นอกจากนี้ยังมีไม้พื้นล่าง ไม้พุ่ม พืชตระกูลปาล์ม ได้แก่ กระ*พ้อ (L.spinosa)* และลูกไม้ของไม้เด่นต่างๆ อีกด้วย ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า มีไม้ชั้นบนที่เด่นที่สุด ได้แก่ ตะแบก (*L. calyculata*) กระบก (*I. malayana*) และตาเสือ (*A. polystachya*) เป็นต้น ไม้ชั้นรอง ได้แก่ สีรามัน (*N. hypoleucum*) กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) สองกระดองหิน (*D. hainanensis*) ขนานใบใหญ่ (*P. semisagittatum*) เป็นต้น ไม้ชั้นล่าง ได้แก่ ลำดวน (*M. fruticosum*) แก้วป่า (*M. paniculata*) และมังคุดป่า (*Garcinia sp.*) เป็นต้น สำหรับพื้นล่างจะรกทึบไปด้วยไม้พุ่ม พืชวงศ์หญ้า (Poaceae) วงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) เช่น เร่วขา (*Amomum uliginosum*) เร่ว (*A. xanthioides*) ข่าป่า (*Catimbium speciosum*) ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นตามช่องเปิดโล่งของเรือนยอดไม้ใหญ่ และที่สำคัญในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีไม้เบิกนำซึ่งเป็นไม้โตเร็วขึ้นอยู่เป็นกลุ่มอย่างหนาแน่น เช่น ปอ (*Sterculia sp.*) จะสอดคล้องกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คณะวนศาสตร์ (2538) และ กรมป่าไม้, กองอนุรักษ์สัตว์ป่า (2534) ส่วนลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของสังคมป่าดิบแล้งในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอดเช่นกัน ซึ่งชั้นบนประกอบด้วย ยางนา (*D. alatus*) ยางแดง (*D. turbinatus*) เคี่ยมคนอง (*S. henryana*) กระบก (*I. malayana*) และตะแบก (*L. calyculata*) ไม้ชั้นกลาง ได้แก่

กระเบากลัก (*H. ilicifolius*) กัดลิ้น (*W. trichostemon*) เรือนยอดชั้นล่างประกอบไปด้วยลูกไม้ของไม้ชั้นบน ได้แก่ไม้ในสกุล Memecylon, Cleistanthus เป็นต้น (Smitinand, 1977 และ ทวี ไชเรืองศิริกุล, 2529) ในป่าดิบแล้งลุ่มแม่น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น มีการจัดชั้นเรือนยอดเป็น 3 ชั้น เช่นเดียวกัน ประกอบด้วย ไม้ยางแดง (*D. turbinatus*) เคี่ยมคนอง (*S. henryana*) และพลอง (*Memecylon spp.*) เป็นต้น (Bunyavejchewin, 1979.)

2. ปริมาณมวลชีวภาพ ความเข้มข้นและปริมาณการสะสมธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

2.1 ปริมาณมวลชีวภาพ ในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ป่าดิบแล้ง

ปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ คำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพของส่วนต่างๆ ของต้นไม้โดยใช้สมการ แอลโลเมตรี (allometry) ของ Tsutsumi et al. (1983) ป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมด 224.848 ตันต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 197.529 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดิน (ราก) 27.319 ตันต่อเฮกแตร์ มีปริมาณมวลชีวภาพเรียงจากมากไปหาน้อยคือ ลำต้น > กิ่ง > ราก > ใบ เท่ากับ 146.041, 48.207, 27.319 และ 3.281 ตันต่อเฮกแตร์ เป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 64.99, 21.45, 12.16 และ 1.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต้นไม้ที่มีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด คือ ตะแบก มีมวลชีวภาพเท่ากับ 112.75 ตันต่อเฮกแตร์ แยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ราก และใบ เท่ากับ 74.007, 26.89, 10.94 และ 0.913 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมด 224.709 ตันต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 199.885 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดิน 24.824 ตันต่อเฮกแตร์ มีปริมาณมวลชีวภาพเรียงจากมากไปหาน้อย เช่นเดียวกับป่าดิบแล้งธรรมชาติ เท่ากับ 146.708, 50.571, 24.824 และ 2.606 ตันต่อเฮกแตร์ เป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 65.29, 22.50, 11.05 และ 1.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต้นไม้ที่มีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด คือ ตะแบก มีมวลชีวภาพเท่ากับ 173.75 ตันต่อเฮกแตร์ แยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง รากและใบ เท่ากับ 114.11, 41.11, 17.10 และ 1.43 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าตะแบกซึ่งเป็นไม้เด่นของทั้งสองสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพสูง โดยเฉพาะในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพ

ป่าจะมีมวลชีวภาพสูงกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ 34.767 ตันต่อเฮกแตร์ โดยมีปริมาณมวลชีวภาพของลำต้นสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ กิ่ง รากและใบ สอดคล้องกับการศึกษาของ ทรงธรรม สุขสว่าง (2532) พบว่ามีการกระจายของมวลชีวภาพในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ลำต้น>กิ่ง>ราก>ใบ ปริมาณมวลชีวภาพของป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยอง มีมวลชีวภาพเท่ากับ 124.84 ตันต่อเฮกแตร์ ป่าดิบแล้งสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา มีมวลชีวภาพ 237.64 ตันต่อเฮกแตร์ (สนิท อักษรแก้ว, 2514)

การศึกษาปริมาณมวลชีวภาพของลูกไม้ โดยใช้สมการแอลโลเมตรีของมานพ อิสสะรีย์ (2525) พบว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมด 5.609 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 4.487 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดิน 1.122 ตันต่อเฮกแตร์ มีปริมาณมวลชีวภาพเรียงจากมากไปหาน้อยคือ ลำต้น > ราก > กิ่ง > ใบ เท่ากับ 3.639, 1.122, 0.470 และ 0.378 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 64.88, 21.77, 8.38 และ 6.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลูกไม้ที่มีมวลชีวภาพสูงที่สุด คือ แอ็ด มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.189 ตันต่อเฮกแตร์ แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น ราก กิ่ง และใบ เท่ากับ 1.22, 0.038, 0.038, 0.016 และ 0.013 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพของลูกไม้ทั้งหมด 6.156 ตันต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 4.925 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดิน 1.231 ตันต่อเฮกแตร์ มีปริมาณมวลชีวภาพมากเรียงไปหาน้อยตามลำดับเช่นเดียวกับป่าดิบแล้งธรรมชาติ มีมวลชีวภาพเท่ากับ 4.016, 1.231, 0.51 และ 0.399 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 65.22, 19.99, 8.28 และ 6.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลูกไม้ที่มีมวลชีวภาพสูงที่สุด คือ การเวก มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.221 ตันต่อเฮกแตร์ แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น, ราก, กิ่ง และใบ เท่ากับ 0.146, 0.044, 0.018 และ 0.013 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ

สำหรับปริมาณมวลชีวภาพของไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.30 เมตร (กล้าไม้) พบว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณมวลชีวภาพของกล้าไม้เท่ากับ 1.573 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของกล้าไม้ เท่ากับ 1.303 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดินเท่ากับ 0.187 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพของเถาวัลย์ เท่ากับ 0.083 ตันต่อเฮกแตร์ ป่าดิบแล้งกำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพของกล้าไม้ พืชล้มลุก และพืชตระกูลหญ้า รวมเท่ากับ 2.253 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของกล้าไม้ เท่ากับ 1.084 ตันต่อเฮกแตร์ ของพืชล้มลุก เท่ากับ 0.184 ตันต่อเฮกแตร์ และของพืชตระกูลหญ้า เท่ากับ 0.470 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพใต้พื้นดินของกล้าไม้เท่ากับ 0.270 ตันต่อเฮกแตร์ ของพืชล้มลุกเท่ากับ 0.061 ตันต่อเฮกแตร์

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพของพืชชั้นล่างในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณของมวลชีวภาพของพืชที่ขึ้นปกคลุมดินหรือพืชชั้นล่างมากกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ เท่ากับ 0.496 ตันต่อเฮกแตร์ เนื่องจากการปกคลุมเรือนยอดของไม้ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีช่องว่างมาก ทำให้ระหว่างช่องว่างมีไม้พื้นล่างขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เช่น พืชวงศ์หญ้า (Poaceae) วงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) ขึ้นปกคลุมผิวดินอยู่ ซึ่ง Jonos (1975) ได้กล่าวว่าเมล็ดของพืชพวก weedy species จะเหมาะสมต่อการงอกในช่องว่างขนาดใหญ่ เพราะในช่องว่างขนาดเล็กอาจจะมีปริมาณหรือความเข้มของแสงสว่างหรือความร้อนไม่เพียงพอที่เป็นตัวกระตุ้นการงอกของพวก weedy species

2.2 ความเข้มข้นธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ในป่าดิบแล้ง

การศึกษาความเข้มข้นธาตุอาหารของต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นแตกต่างกันตามชนิดส่วนต่างๆ ของต้นไม้เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tsutusmi et al. (1983) ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527) และทรงธรรม สุขสว่าง (2532) ที่กล่าวว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในแต่ละส่วนเรียงจากมากหาน้อยคือ ใบ > กิ่ง > ราก > ลำต้น ในป่าดิบแล้งธรรมชาติความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยของต้นสามพันตาสูงกว่าต้นไม้ชนิดอื่นๆ รองลงมาได้แก่ ขนานใบใหญ่ แอ็ด ไทร ตะแบก กระเบากลัก ดำดง และดำตะโก ซึ่งมีความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ย เท่ากับ 3.29, 2.72, 2.68, 2.54, 2.27, 2.22, 1.92 และ 1.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในส่วนของป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยของต้นสองกระดองหินสูงกว่าต้นไม้ชนิดอื่นๆ รองลงมาได้แก่ ตานดำ ตะแบก การเวก ดำดง กัดลิ้น สองกระดองหิน และลำดวน ซึ่งมีความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ย เท่ากับ 2.85, 2.72, 2.51, 2.34, 2.32, 2.27, 1.90 และ 1.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบต้นไม้ชนิดเดียวกันที่มีอยู่ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ ได้แก่ ตะแบก และดำดง พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ทั้งสองชนิดจะไม่เท่ากัน กล่าวคือตะแบกและดำดงที่ขึ้นในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ คือ ใบ กิ่ง ลำต้น และรากสูงกว่าในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า

ผลการศึกษาความเข้มข้นธาตุอาหารของลูกไม้ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ พบว่าความเข้มข้นธาตุอาหารเฉลี่ยของกระเบากลักสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ ขนานใบใหญ่ แอ็ด พลอง

ใบเล็ก และตะแบกส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า กล้วยอีเห็น มีความเข้มข้นธาตุอาหารสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ กระเบา, ดำดง, การเวก และตาเสือ

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของธาตุอาหารในลูกไม้กับต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร พบว่าแนวโน้มของความเข้มข้นธาตุอาหารของลูกไม้มากกว่าต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม จะแตกต่างกันตามชนิดและส่วนต่างๆ ของต้นไม้ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยดังนี้คือ ใบ > กิ่ง > ลำต้น > ราก จะสอดคล้องกับการศึกษาของ Curlin (1970) ที่กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้วความเข้มข้นธาตุอาหารของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กเรียงตามลำดับ คือ ใบ > กิ่ง > ลำต้น > ราก เพราะว่าปริมาณการใช้ธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นจะมีมากและมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีการสะสมธาตุอาหารที่ต้นไว้มากกว่าราก เมื่อต้นไม้มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วหรือมีลำต้นขนาดใหญ่ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในรากจะมีมากกว่าในลำต้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตรจะน้อยกว่าลูกไม้ โดย เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นเรียงตามลำดับ คือ ใบ > กิ่ง > ราก > ลำต้น ซึ่งจะสอดคล้องกับการศึกษาของ ธำรงศ์ ชินสุขใจประเสริฐ (2527) ในป่าดิบแล้งสะแกราช ป่าดิบแล้งห้วยหินดาด (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532) พบว่าแนวโน้มความเข้มข้นของธาตุอาหารในรากจะมากกว่าในลำต้น

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในกล้าไม้หรือพืชชั้นล่าง ได้แก่ กล้าไม้ พืชล้มลุก พืชตระกูลหญ้า และเถาวัลย์ขนาดเล็กในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ความเข้มข้นของธาตุอาหารในกล้าไม้จะเรียงลำดับมากหาน้อย ใบ > กิ่ง > ลำต้น > ราก เท่ากับ 1.24, 1.11, 0.68 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเถาวัลย์จะมีความเข้มข้นของธาตุอาหาร รวมทั้งหมด 1.08 เปอร์เซ็นต์ ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า ความเข้มข้นธาตุอาหารจะไม่มีความแตกต่างกันมากนักกับป่าดิบแล้งธรรมชาติ ในพืชล้มลุกความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนของรากจะสูงกว่าลำต้น เพราะรากจะเป็นส่วนที่มีการสะสมอาหาร

2.3 ปริมาณการสะสมของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ในป่าดิบแล้ง

ปริมาณการสะสมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน พบว่าปริมาณการสะสมของธาตุอาหารส่วนใหญ่อยู่ใน

ต้นไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้มีปริมาณมวลชีวภาพสูง โดยที่เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมที่สะสมอยู่ในลำต้นจะสูงกว่าธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่สะสมอยู่ในลำต้นพืชเท่ากับ 18.43, 1.20, 17.25, 59.18 และ 4.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณการสะสมธาตุอาหารในใบ พบว่ามีน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน โดยในใบมีไนโตรเจนเพียง 6.26 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น สอดคล้องกับการศึกษาของทรงธรรม สุขสว่าง (2532) ในป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยอง Tsutsumi et al. (1983) ในป่าดิบแล้งน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ และที่ป่าดิบแล้งสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ, 2527) ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือผิวดิน เท่ากับ 12.97, 0.94, 44.65, 27.90 และ 6.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนในใบจะมีเท่ากับ 4.59 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสะสมของธาตุอาหารที่อยู่เหนือดินระหว่างป่าดิบแล้งธรรมชาติ และป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า พบว่าส่วนของลำต้นพืชในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีการสะสมธาตุอาหาร ฟอสฟอรัส และ โปตัสเซียม มากกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ธาตุไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณการสะสมมากกว่า

3. ปริมาณมวลชีวภาพ ความเข้มข้นและปริมาณการสะสมธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นและซากพืชที่สะสมบนพื้นดินในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

3.1 ปริมาณมวลชีวภาพของซากพืชที่ร่วงหล่นและสะสมบนพื้นดิน

จากการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพของซากพืชที่ร่วงหล่นและสะสมบนพื้นดินของป่าดิบแล้ง พบว่ามวลชีวภาพของซากพืชทั้งหมดที่ร่วงหล่นในรอบปีของป่าดิบแล้งธรรมชาติเท่ากับ 9.014 ตันต่อเฮกแตร์ แยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ใบ กิ่ง และอื่นๆ เท่ากับ 5.958, 0.987 และ 2.069 ตันต่อเฮกแตร์ หรือเท่ากับ 66.1, 10.95 และ 22.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซากพืชประเภทใบมีปริมาณการร่วงหล่นมากในเดือนมกราคม - มีนาคม ซากพืชประเภทกิ่ง และอื่น ๆ จะมีมากในช่วงมีนาคม - พฤษภาคม และในเดือนธันวาคม ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพของซากพืชทั้งหมด 8.041 ตันต่อเฮกแตร์ แยกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ ใบ

กิ่ง และอื่น ๆ เท่ากับ 5.68, 0.85 และ 1.51 ตันต่อเฮกแตร์ หรือเท่ากับ 70.60, 10.57 และ 18.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากเป็นป่ารุ่นสองและกำลังคืนสภาพป่า จึงทำให้มีจำนวนและความหนาแน่นของต้นไม้ต่ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของซากพืชประเภทใบ พบว่าในป่าที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีเปอร์เซ็นต์ของใบที่ร่วงหล่นสูงกว่า เนื่องจากระยะความห่างของทรงพุ่มทำให้ได้รับปัจจัยของลมหรือพายุ ทำให้มีปริมาณการร่วงหล่นสูงกว่าป่าที่มีจำนวนต้นไม้และทรงพุ่มที่ติดชิดกัน เมื่อมีลมพายุหรือลมกรรโชกแรงในระยะสั้นๆ จึงทำให้มีปริมาณของซากพืชเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการสังเกตุของ Madge (1965) ปริมาณของซากพืชจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนในระหว่างที่มีลมพัดแรง ๆ เป็นช่วงสั้น ๆ ในป่าเขตร้อน และซากพืชประเภทกิ่งในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณสูงที่สุดในเดือนมีนาคม - เมษายน เนื่องจากมีลมพายุพัดอย่างรุนแรงในบริเวณป่าที่ทำการศึกษา

ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพจะมีปริมาณซากพืชประเภทใบสูงมากในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่อยู่ในฤดูร้อน ทำให้มีสภาพภูมิอากาศร้อนแห้งแล้ง และความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศต่ำ ทำให้ต้นไม้เกิดความเครียดจากการขาดน้ำจึงปรับตัวโดยการทิ้งใบเพื่อลดการคายน้ำ ทำให้มีปริมาณซากพืชประเภทใบมากขึ้น (Spin, 1984) ในระหว่างเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2540 เป็นช่วงฤดูฝนสภาพป่าจะมีความชื้นในบรรยากาศสูง ต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกยอดอ่อนทำให้ปริมาณซากพืชประเภทใบลดลง

3.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นและซากพืชที่สะสมอยู่บนพื้นป่า

ผลการศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นและซากพืชที่สะสมอยู่บนพื้นป่า พบว่าซากพืชประเภทต่างๆ ที่ร่วงหล่นมีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม แตกต่างกันคือ ในซากพืชประเภทอื่น ๆ (ดอก ผล เปลือก ซากแมลง ฯลฯ) จะมีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่สูง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในซากพืชที่เป็นใบจะมี เปอร์เซ็นต์ของ แคลเซียมและแมกนีเซียมสูง ส่วนในซากพืชประเภทกิ่งจะมีแคลเซียมสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527) ในป่าดิบแล้งสะแกราช นอกจากนี้พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชจะค่อนข้างแตกต่างกันไปในฤดูกาลที่ร่วงหล่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งซากพืชประเภทใบ พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแคลเซียม จะสูงในช่วงฤดูฝนและลดต่ำในฤดูแล้ง ซึ่งแตกต่างกับธาตุโปตัสเซียม

และแมกนีเซียม ที่มีความเข้มข้นต่ำในช่วงฤดูฝนและเพิ่มสูงขึ้นในฤดูแล้ง เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527) และ ทรงธรรม สุขสว่าง (2532) เนื่องจากในช่วงฤดูฝน เมื่อฝนตกจะชะล้างธาตุโปตัสเซียมลงมาจากเรือนยอดของต้นไม้มากกว่าธาตุชนิดอื่นๆ ทำให้ปริมาณความเข้มข้นของโปตัสเซียมค่อนข้างต่ำในซากพืช และ Curlin (1970) พบว่าธาตุอาหารที่ถูกชะล้างโดยน้ำฝนจากเรือนยอดของหมู่ไม้จะมีปริมาณธาตุอาหารโปตัสเซียม>แคลเซียม>ไนโตรเจน>ฟอสฟอรัส ตามลำดับ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชที่สะสมอยู่บนพื้นป่า ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพพบว่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม และแมกนีเซียม โดยเฉลี่ยแล้วจะสูงกว่าในซากพืชขนาดใหญ่ ยกเว้นแคลเซียมจะมีมากในซากพืชขนาดใหญ่ แต่ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า แคลเซียมในซากพืชขนาดใหญ่จะน้อยกว่าซากพืชขนาดเล็ก เนื่องจากซากพืชขนาดเล็กมีปริมาณของใบพืช เศษซากพืช ขี้แมลง ปะปนอยู่ในปริมาณจึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุอาหารมากกว่าซากพืชขนาดใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาของ ทรงธรรม สุขสว่าง (2532) Tsutsumi et al. (1983) ที่กล่าวว่าปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชขนาดเล็กจะมีมากน้อยเรียงตามลำดับคือ แคลเซียม>ไนโตรเจน>แมกนีเซียม >โปตัสเซียม >ฟอสฟอรัส

3.3 ปริมาณสะสมของธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

พบว่าปริมาณการสะสมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม จะมีมากที่สุดในซากพืชประเภทใบ โดยในป่าดิบแล้งธรรมชาติเท่ากับ 74.48, 3.04, 25.02, 133.70 และ 17.22 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพเท่ากับ 81.75, 6.93, 26.97, 117.23 และ 18.85 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณการสะสมของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ในซากพืชที่สะสมบนพื้นดิน พบว่าในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพมีปริมาณการสะสมของธาตุ อาหารดังกล่าวมากในซากพืชขนาดเล็ก โดยป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณสะสมที่ชั้นผิวดินทั้งหมดประมาณ 80.39, 3.18, 12.52, 159.42 และ 78.66 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเท่ากับ 73.09, 3.34, 15.83, 148.73 และ 16.58 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่บนพื้นดินจะเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารที่จะเพิ่มเติมให้แก่กระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหาร ส่วนปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดที่สะสมอยู่ที่พื้นดินในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีธาตุ

ตารางที่ 11 มวลชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นของป่าชนิดต่าง ๆ

ชนิดของป่า	มวลชีวภาพ (ตันต่อเฮกแตร์)	กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ต่อปี					หมายเหตุ
		N	P	K	Ca	Mg	
ป่าดิบแล้งธรรมชาติ	**9.01**	**115.04**	**4.95**	**38.88**	**196.11**	**24.34**	**การศึกษาครั้งนี้**
ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า	**8.04**	**92.66**	**7.64**	**30.85**	**135.98**	**21.08**	"
ป่าดิบแล้งห้วยหินดาด	9.39	145.26	7.42	68.40	114.54	29.60	ทรงธรรม สุขสว่าง (2532)
ป่าดิบแล้งสะแกราช	8.17	108.40	3.40	28.70	75.00	11.90	ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527)
ป่าดิบแล้งสะแกราช	7.71	95.20	7.40	27.90	106.60	22.60	เกษม จันทร์แก้วและสามัคคี บุยวัฒน์(2523)
ป่าดิบแล้งเขื่อนน้ำพรม	7.40	84.80	7.50	58.30	169.00	20.30	บัวเรศ ประไชโย และคณะ (2523)
ป่าเต็งรัง	4.66	64.20	3.98	36.98	48.80	12.74	ศิริวัฒน์ เผ่าวงศา (2519)
ป่าเต็งรัง	4.70	120.00	7.50	69.10	91.00	23.80	Thaiutsa et al. (1978)
ป่าชายเลน จ. ระนอง	8.92	58.90	4.60	52.40	113.80	24.50	บำรุง ดูหา (2526)
สวนป่าสัก	7.90	52.60	7.10	49.10	154.00	16.60	Thaiutsa et al. (1978)
สวนป่าสนเขา	11.30	62.40	5.70	47.60	28.40	12.50	"
พรุโต๊ะแดง จ. นราธิวาส	6.70	53.70	3.10	71.20	71.70	13.90	สราวุทธ บุญยะชีวิน และธนิตย์ หนูยิ้ม (2539)
Rain forest (Australia)	9.99	130.20	11.28	60.16	198.80	30.18	Brasell et al. (1980)
Araucaria cunninghamii	8.90	74.40	10.34	48.48	186.00	28.92	"
Pinus caribaea	7.51	29.08	8.76	10.79	45.96	21.91	Osma et al. (1997)

อาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม มีอยู่เท่ากับ 1.22, 4.51, 1.29, 1.69 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเท่ากับ 0.97, 3.62, 0.66, 1.23 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าในป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยองเท่ากับ 1.34 5.25 2.09 4.65 และ 1.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ทรงธรรม สุขส่วาง, 2532) แต่ใกล้เคียงกับป่าดิบแล้งสะแกราช ที่มีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม และแมกนีเซียม เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และ ฟอสฟอรัส แคลเซียม มีสะสมอยู่ 4.33 และ 7.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ, 2527)

4. ปริมาณการย่อยสลายของซากพืชที่สะสมบนพื้นที่ป่าและซากพืชที่ร่วงหล่น ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

4.1 ปริมาณการย่อยสลายของซากพืชที่สะสมบนพื้นที่ป่าดิบแล้ง

ซากพืชที่สะสมอยู่บนพื้นที่ป่า ค่อยๆ สลายตัวปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ดิน เพื่อทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียจากดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เมื่อคิดปริมาณการย่อยสลายของซากพืชทั้งรอบปีพบว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีมวลชีวภาพของซากพืชขนาดเล็กที่สะสมบนพื้นที่ป่าเท่ากับ 6.492 ตันต่อเฮกแตร์ มีอัตราการย่อยสลาย 77.16 เปอร์เซ็นต์ ในหรือประมาณ 5.009 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ที่ ปลดปล่อยให้แก่ดินประมาณ 52.55, 2.04, 7.51, 80.85 และ 12.76 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า พบว่ามวลชีวภาพของซากพืชขนาดเล็กที่สะสมบนพื้นที่ป่าเท่ากับ 5.86 ตันต่อเฮกแตร์ มีอัตราการย่อยสลาย 74.89 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 4.387 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 50.03, 2.28, 4.39, 87.82 และ 11.32 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณน้อยกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ยกเว้นการปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัส ในป่าดิบแล้งธรรมชาติจะน้อยว่าป่าดิบแล้งที่ กำลังคืนสภาพป่า และมีปริมาณที่มากกว่าในป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยอง ที่มีการย่อยสลายปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 30.03, 1.88, 7.72, 27.51 และ 6.03 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532)

4.2 ปริมาณการย่อยสลายของซากพืชที่ร่วงหล่น

ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ มีปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นทั้งหมด 9.014 ตันต่อเฮกแตร์ และมีการย่อยสลายไป 6.955 ตันต่อเฮกแตร์ สามารถปลดปล่อยธาตุ อาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 88.76, 3.82, 30.00, 151.32 และ 18.78 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีการย่อยสลายไป 6.022 ตันต่อเฮกแตร์ จาก 8.041 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 88.23, 6.84, 29.38, 117.89 และ 18.63 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งค่าปริมาณธาตุอาหารที่ปลดปล่อยจะสูงกว่าป่าดิบแล้งห้วยหินดาด จังหวัดระยอง (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532) เว้นธาตุไนโตรเจน มีการปลดปล่อย 95.11 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ซึ่งจะสูงกว่าป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ มีปริมาณการย่อยสลายของซากพืชที่ร่วงหล่น เท่ากับ 6.955 ตันต่อเฮกแตร์ แต่มีปริมาณการร่วงหล่นเท่ากับ 9.014 ตันต่อเฮกแตร์ ซึ่งปริมาณการร่วงหล่นมีมากกว่าการสลายตัว 2.059 ตันต่อเฮกแตร์ ซากพืชที่ร่วงหล่นจำนวนนี้จะสะสมอยู่ในพื้นที่ป่า ในป่าดิบแล้งทีกำลังคืนสภาพป่าจะมีการสะสมในพื้นที่ป่าเท่ากับ 2.019 ตันต่อเฮกแตร์ ทั้งนี้เป็นผลจากการสะสมความสมบูรณ์ของพื้นที่พึ่งพัฒนาไปสู่ระยะของความสมดุลของธรรมชาติ ป่าที่สมดุลปริมาณการสลายตัวจะเท่ากับปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชในรอบปี (Alexander et al., 1973) แสดงให้เห็นว่าป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ยังไม่ถึงสภาวะสมดุลทางธรรมชาติ เนื่องจากป่าบริเวณนี้เคยผ่านการทำไม้และถูกบุกรุกมาก่อนแล้วในอดีต ส่วนในป่าดิบแล้งสะแกราช มีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืช 8.17 ตันต่อเฮกแตร์ และมีอัตราการสลายตัวเท่ากับ 8.06 ตันต่อเฮกแตร์ (ธำรง ชินสุขใจประเสิรฐ, 2527) แสดงให้เห็นว่าป่าดิบแล้งสะแกราชมีการพัฒนาเข้าสู่สภาวะสมดุลตามธรรมชาติมากกว่าป่าดิบแล้งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน

5. คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

5.1 การศึกษาสภาพดินทั่วไป

การศึกษาสภาพดินทั่วไปของแปลงศึกษาขนาด 50 x 50 ตารางเมตร ที่ระดับความลึก 0 - 100 เซนติเมตร โดยแยกตามระดับความลึก 0 -20, 20 - 40, 40 - 60, 60 - 80 และ 80 - 100 เซนติเมตร ศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และเคมี ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งเป็นปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีความสำคัญต่อการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและปริมาณการกระจายของชนิดพรรณไม้ ตลอดจนการหมุนเวียนธาตุอาหาร

5.1.1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์บางประการของดิน

จากการศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ ซึ่งได้ศึกษาเนื้อดิน (soil texture) และความหนาแน่นรวม (bulk density)

ลักษณะเนื้อดินของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพจะมีความแตกต่างกันกล่าวคือ ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ลักษณะเนื้อดินที่ระดับความลึก 0 - 100 เซนติเมตร มีเนื้อดินแบบดินร่วน (Loam) โดยมีอนุภาคของดินทราย (sand) ดินทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) เท่ากับ 51.14, 31.98 และ 16.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเนื้อดินตามระดับความลึกของดิน พบว่าดินชั้นบนที่ระดับ 0 - 20 เซนติเมตร จะเป็นดินประเภทร่วนปนทราย เนื่องจากการตกกระแทกของเม็ดฝนและหยดน้ำทำให้ดินที่มีอนุภาคเล็กกระจาย และซึมลงสู่ชั้นใต้ดิน ทำให้มีปริมาณทราย มากถึง 63.82 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 20 - 80 เซนติเมตร จะเป็นดินร่วน เมื่อลึกลงไปจะมีปริมาณของทรายและดินเหนียวเพิ่มขึ้นเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ส่วนเนื้อดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) มีอนุภาคของดินทราย ดินทรายแป้ง และดินเหนียว เท่ากับ 66.21, 24.20 และ 13.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเนื้อดินตามระดับชั้นความลึก พบว่าที่ระดับ 0 - 40 เซนติเมตร จะมีดินแบบทรายร่วน ซึ่งมีปริมาณของดินทรายสูง และจะมีกรวดปนเป็นจำนวนมาก ระดับ 40 - 60 เซนติเมตร ดินมีการเปลี่ยนแปลงเป็นดินเหนียวร่วนปนทราย ที่ระดับ 60 - 80 เซนติเมตร เป็นต้นไปเป็นดินร่วน และในระดับความความลึก 100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย จะเห็นว่าในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า เนื้อดินแต่ละระดับความลึกจะมีความผันแปรสูงมาก และดินส่วนมากจะมีทรายปนอยู่ในปริมาณที่สูง

ทำให้การดูดซับความชื้นและธาตุอาหารไม่ดี และเมื่อเปรียบเทียบกับดินในป่าดิบแล้งสะแกราชซึ่งเนื้อดินส่วนมากเป็นดินเหนียว นอกจากดินชั้นบนจะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) การถูกกระทบกระเทือนจากปัจจัยต่าง ๆ ทำให้อนุภาคของทรายที่ผิวดินแตกละเอียดและเพิ่มพูนอนุภาค ทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียวให้แก่ดินชั้นระดับลึกลงมาประกอบกับอินทรียวัตถุบางส่วนถูกชะล้างลงไปสะสมดินชั้นล่างเป็นผลให้ดินร่วนขึ้น (บุญฤทธิ์ ภูริยากร, 2525) ดังดินในชั้นระดับความลึก 20 - 80 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติและดินชั้นระดับความลึก 60 - 80 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า

ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) เป็นสัดส่วนของดินที่แห้งสนิทกับปริมาตรของดิน ความหนาแน่นรวมของดินในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก โดยเฉพาะที่ระดับผิวดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 0.96 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 0.93 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และในทุกระดับความลึกความหนาแน่นรวมของดินจะสูงกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเคยถูกรบกวนทำให้ดินอัดตัวมากขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินจึงเพิ่มขึ้น

5.1.2 คุณสมบัติทางเคมีของดิน

คุณสมบัติทางเคมีของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่จะกำหนดความอุดมสมบูรณ์ของดิน คุณสมบัติทางเคมีที่ศึกษาได้แก่ ปฏิกิริยาของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม พบว่าดิน ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ปฏิกิริยาของดิน (soil reaction) หรือ pH ของดิน ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าระดับ pH จะมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับความลึกของดิน และในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า pH เพิ่มสูงขึ้น พบว่าที่ระดับความลึก 0 - 60 เซนติเมตร จะมี pH จะสูงกว่าอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญฤทธิ์ ภูริยากร (2525) ที่ว่าพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย ไร่ร้างอายุ 4 ปี และพื้นที่เกษตรกรรม ระดับ pH จะเพิ่มสูงขึ้น และ pH ในไร่ร้างอายุ 7 ปี จะลดลงหรือแสดงความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้นมีค่าใกล้เคียงกันในป่าดิบแล้งธรรมชาติดังเดิม Zinke et al. (1970) ได้ศึกษาการทำไร่เลื่อนลอยทางภาคเหนือของประเทศไทย พบว่า ในระยะปีแรกที่ทำไร่เลื่อนลอยหลัง

การเตรียมพื้นที่โดยการเก็บริบสุมเผาต้นไม้ที่ตัดโค่นลงแล้ว ค่า pH ของดินจะมีค่าเป็นกรดน้อยที่สุด (pH 6.7) และจะลดลงเรื่อยๆ คือ มีสภาพเป็นกรดมากขึ้น เมื่อปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานานๆ และระดับ pH ของดินที่มีค่าสูงจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถของการนำไปใช้ประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส

ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนจะลดลงตามระดับความลึก ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นทับถมและซากมวลชีวภาพของพืชชั้นล่างมีอยู่หนาแน่น ทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง และเมื่อมีการย่อยสลายแล้วจะมีเนื้อดินแบบดินทรายปนร่วนสามารถชะล้างลงสู่ดินชั้นล่างได้ง่าย ซึ่งการศึกษาของ บุญฤทธิ์ ภูริยากร (2525) กล่าวว่าถ้าป่าที่ถูกทำลายถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เป็นไร่ร้างและมีพวกวัชพืช เช่น หญ้าพง สาปเสือ และกล้าไม้ป่าขึ้นทดแทนพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนในดิน เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ในระยะ 7 - 10 ปี นอกจากนี้ Ogawa, Yoda และ Kira (1961) พบว่าในป่าที่ถูกทำลายจะสูญเสียอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนไปอย่างง่ายโดยการเคลื่อนย้ายลงสู่ชั้นล่างของดิน โดยเฉพาะในดินที่มีความพรุนสูง

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่พืชทั่วไปต้องการเป็นปริมาณมากธาตุหนึ่ง ฟอสฟอรัสเกือบทั้งหมดในพืชนั้นจะได้มาจากดิน แต่ในดินมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมากเมื่อเทียบกับไนโตรเจนและโปตัสเซียม โดยเฉลี่ยแล้วในดินมีฟอสฟอรัสเพียง 0.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่มีไนโตรเจน 0.14 เปอร์เซ็นต์ และโปตัสเซียม 0.83 เปอร์เซ็นต์ (Tisdale and Nelson, 1960) จากการศึกษาในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ ปรากฏว่าปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสมีแนวโน้มลดลงตามระดับความลึก ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณของฟอสฟอรัส ที่ระดับ 0 - 40 เซนติเมตร จะสูงกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ บุญฤทธิ์ ภูริยากร (2525) ที่กล่าวว่าปริมาณฟอสฟอรัสในสภาพป่าธรรมชาติสูงกว่าดินในป่าที่ถูกทำลาย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพป่าที่กำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนสูงจึงทำให้มีฟอสฟอรัสสูงตามไปด้วย ที่ระดับความลึก 60 - 100 เซนติเมตร ฟอสฟอรัส จะลดลงอย่างรวดเร็ว และจะคงที่ตั้งแต่ระดับความลึก 60 - 100 เซนติเมตรเช่นกัน ซึ่ง Ogawa et al. (1961) ได้ทำการศึกษาพบว่าอัตราการปลดปล่อยและการเคลื่อนย้ายธาตุฟอสฟอรัสลงสู่ดินชั้นล่างที่ระดับใดระดับหนึ่งอาจจะคงที่ เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของเนื้อดิน และถูกควบคุมโดยปฏิกริยาของความเป็นกรดด่างของดิน

โปตัสเซียมเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชธาตุหนึ่ง ที่บริเวณผิวดินของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพจะมีปริมาณโปตัสเซียมสูง และจะลดลงในช่วงระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร ปริมาณโปตัสเซียมมีการผันแปรเพิ่มและลดลงในระดับที่ 40 - 100 เซนติเมตร ซึ่งปริมาณโปตัสเซียมในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณมากกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ สอดคล้องกับการศึกษาของบุญฤทธิ์ ภูริยากร (2525) และ Nye และ Greenland (1960) ที่กล่าวว่าปริมาณโปตัสเซียมจะเพิ่มขึ้นทันทีหลังจากที่ป่าถูกทำลายและเผา และจะลดลงเมื่อใช้พื้นที่นั้นปลูกพืชได้ 1 ปี หรือต่อเนื่องและจะเพิ่มขึ้นเมื่อทิ้งไว้ให้รกร้างว่างเปล่า

แคลเซียมมีมีอิทธิพลต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวเคมีของดิน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับการใช้ธาตุโปตัสเซียมและฟอสฟอรัสของพืช ตลอดจนการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ กล่าวคือถ้ามีมากจนเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการย่อยสลายของพืช (บุญฤทธิ์ ภูริยากร, 2525) การศึกษาในป่าดิบแล้งธรรมชาติพบว่าปริมาณความเข้มข้นของแคลเซียมจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของดิน เช่นเดียวกับในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า แต่จะมีการผันแปรลดลงที่ระดับความลึกของดิน 20 - 40 เซนติเมตร และต่อไปจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกอีก ความเข้มข้นของแคลเซียมป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมากกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากสภาพป่าที่ถูกทำลายหรือรบกวน จะมีปริมาณของแคลเซียมเคลื่อนย้ายลงสู่ดินชั้นล่างอย่างรวดเร็ว มากกว่าป่าธรรมชาติที่ยังไม่ถูกรบกวน

การศึกษาปริมาณธาตุแมกนีเซียมในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพพบว่าปริมาณความเข้มข้นของธาตุแมกนีเซียมจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก โดยที่ปริมาณธาตุแมกนีเซียมในป่าดิบแล้งกำลังคืนสภาพป่ามากกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากธาตุแมกนีเซียมจะเพิ่มขึ้นเมื่อป่ามีการฟื้นคืนสภาพจากการทดแทนของพืชและปริมาณมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากปริมาณธาตุอาหารที่มีประจุบวก (โปตัสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกธาตุ สอดคล้องกับการศึกษาของ Zinke et al. (1970) ที่พบว่าในดินป่าจะมีแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นหลังจากปล่อยให้ถูกตัดฟันและเผาไม้เป็นระยะเวลานาน

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเป็นปัจจัยสำคัญที่ชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินที่มีอินทรียวัตถุสูงจะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงและมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารสูงขึ้น (บุญฤทธิ์ ภูริยากร, 2525) ดินในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีค่า C.E.C. สูงกว่าดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า แต่ทั้งนี้ไม่แน่นอน ยังขึ้นอยู่กับปริมาณ

ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุอาหารที่เก็บสะสมในดินป่าไม้ชนิดต่าง ๆ (ลึก 0 - 70 ซม.)

ชนิดป่า	ท้องที่	กิโลกรัมต่อเฮกแตร์					หมายเหตุ
		N	P	K	Ca	Mg	
ป่าดิบแล้งธรรมชาติ	**ฉะเชิงเทรา**	**5816.30**	**10.96**	**274.96**	**7307.10**	**4231.84**	**การศึกษาครั้งนี้ (ลึก 0-100 ซม.)**
ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพ	"	**6482.80**	**12.00**	**365.02**	**10127.48**	**6190.80**	"
ป่าดิบแล้ง	ห้วยหินดาด	5614.00	34.22	418.44	1.95	912.88	ทรงธรรม สุขสว่าง (2532)
ป่าดิบแล้ง	เขื่อนน้ำพรม	5930.00	140.70	418.00	8341.00	11019.00	Tsutsumi et al. (1983)
ป่าดิบแล้ง	สะแกราช	11900.00	32.71	705.87	326.18	2986.65	บุญฤทธิ์ ภูริยากร (2525)
ป่าดิบแล้ง	ภูกระดึง	6570.00	8.40	740.00	15816.00	1965.00	Tsutsumi et al. (1966, 1967)
ป่าดิบแล้ง	ปักธงชัย	5510.00	9.69	677.00	789.00	202.00	"
ป่าดิบแล้ง	ปักธงชัย	9040.00	12.80	1040.00	4412.00	2183.00	"
ป่าผสมผลัดใบ	ภูกระดึง	9850.00	789.00	1091.00	24311.00	2527.00	"
ป่าผสมผลัดใบ	เด่นชัย	9130.00	-	910.00	3583.00	3727.00	"
ป่าผสมผลัดใบ	ทุ่งแสลงหลวง	5860.00	-	781.00	991.00	621.00	"
ป่าดิบเขา	ภูกระดึง	6980.00	22.60	533.00	867.00	281.00	"
ป่าดิบเขา	เชียงใหม่	14841.00	26.10	662.00	1499.00	259.00	"
rain forest	ออสเตเรีย	8900.00	6400.00	480.00	6835.00	810.00	Brasell et al. (1980)
Araucaria cunninghamii	"	9900.00	5750.00	220.00	5870.00	770.00	"

อินทรีย์วัตถุและอนุภาคดินเหนียวด้วย ดินที่ระดับความลึก 60 - 80 และ 80 - 100 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ มีเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนและดินเหนียวร่วนปนทราย รอยต่อระหว่างดินทั้งสองชั้นนี้จะมีอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นทำให้มีค่าของ C.E.C. สูง เช่นเดียวกันกับดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าที่ระดับความลึก 60 - 80 เซนติเมตร

5.2 การเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารตามฤดูกาลที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร.

ความเข้มข้นของธาตุอาหารทุกชนิดจะมีการผันแปรตลอดฤดูกาลที่ทำการศึกษา โดยในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพจะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือธาตุอาหารไนโตรเจนจะมีปริมาณความเข้มข้นสูงในช่วงฤดูฝนและจะเริ่มลดต่ำลงขณะเข้าฤดูแล้ง (มกราคม) และจะมีการลดลงตลอดฤดูแล้งจนถึงเดือนมิถุนายน อาจกล่าวได้ว่าปริมาณไนโตรเจนจะเริ่มคงที่และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ส่วนความเข้มข้นของธาตุอาหารฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีลักษณะเปลี่ยนแปลงคล้ายกัน คือปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนมกราคม เดือนเมษายนจะลดต่ำลงมา และจะเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าฤดูฝน เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคมเป็นเดือนที่มีปริมาณการร่วงหล่นซากพืชมากที่สุด ทำให้ซากพืชสะสมอยู่บนพื้นป่ามีการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารลงสู่ดิน เช่นเดียวกับเดือนเมษายน ซึ่งมีปริมาณซากพืชเพิ่มขึ้นและกำลังเข้าฤดูฝนมีฝนตกลงมาบ้างช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลาย แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอินทรีย์วัตถุก็เช่นเดียวกับธาตุไนโตรเจน ส่วนความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุจะเปลี่ยนแปลงตามปริมาณความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจน ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) จะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงไม่มาก โดยที่ดินในป่าดิบแล้งกำลังคืนสภาพป่าจะมีความเป็นกรดน้อยกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ

5.3 การศึกษาหน้าตัดดินของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

ปรากฏว่าลักษณะของดินจะมีความแตกต่างกัน โดยดินในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีวัตถุต้นกำเนิดจากวัสดุที่เคลื่อนย้ายมาทับถมกันบนชั้นของดินดาน มีการระบายน้ำดี ลักษณะของเนื้อดินโดยทั่วไปจะเป็นดินร่วนปนทราย ในดินชั้นบนมีสีน้ำตาลเข้ม (7.5 yr 3 - 4/2) ดินชั้นระดับความลึก 53 - 87 เซนติเมตร ดินจะเป็นดินร่วนเหนียวมีจุดประสีแดง และดินชั้นระดับความลึกมากกว่า 140 เซนติเมตร จะเป็นลักษณะของชั้นดินดาน แข็งคล้ายหิน ส่วนดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีวัตถุต้นกำเนิดจากวัตถุที่เคลื่อนย้ายมาทับถมกันบนชั้นของดินทราย มีการระบายน้ำ

เร็ว เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หน้าดินมีความลึกประมาณ 0 - 5 เซนติเมตร และมีอินทรีย์วัตถุสูง เมื่อพิจารณาคุณสมบัติตลอดหน้าตัดของดินจะพบดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ ระดับความลึก ในระยะ 0 - 150 เซนติเมตร ซึ่งจะแตกต่างกับป่าดิบแล้งธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงของชั้นดินน้อยกว่า เนื่องจากดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าได้มีการถูกรบกวนมาก่อนจึงทำให้ชั้นดินระดับ 0 - 50 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด

6. อัตราการหมุนเวียนธาตุอาหารในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

6.1 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

ปริมาณการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของป่าดิบแล้ง แบ่งออกเป็นส่วนที่สะสมในมวลชีวภาพที่อยู่เหนือดินและมวลชีวภาพที่อยู่ใต้พื้นดิน

6.1.1 มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ได้แก่มวลชีวภาพของต้นไม้ที่มี DBH ขนาดต่างๆ ลูกไม้ กล้าไม้ พืชล้มลุก พืชตระกูลหญ้า และเถาวัลย์ขนาดเล็ก เป็นต้น รวมปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมดเท่ากับ 203.40 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทั้งหมด เท่ากับ 13.94, 70.97, 69.27, 25.17 และ 5.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ) ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดเท่ากับ 206.55 ตันต่อเฮกแตร์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 12.52, 75.48, 82.05, 15.02 และ 6.00 ตามลำดับ จะเห็นว่าในป่าดิบแล้งกำลังคืนสภาพป่ามีปริมาณมวลชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ ในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในกล้าไม้และพืชชั้นล่างเท่ากับ 0.84 เปอร์เซ็นต์ และในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีการสะสมเท่ากับ 1.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับป่าดิบแล้งเขื่อนน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ ที่มีประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน (Tsutsumi et al., 1983) ในขณะที่ปริมาณการสะสมของธาตุอาหารในป่าดิบแล้งที่ห้วยดินดาด จังหวัดระยอง เท่ากับ 6 เปอร์เซ็นต์ (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532) และในป่าดิบแล้งสะแกราชเท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์ (ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ, 2527)

6.1.2. มวลชีวภาพที่อยู่ใต้พื้นดินและผิวดิน ได้แก่รากของต้นไม้ทุกชนิด ซากพืชที่สะสมบนพื้นดินและปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ใต้พื้นดิน ในป่าดิบแล้งธรรมชาติพบว่าปริมาณการสะสมของธาตุอาหารที่อยู่เหนือดินมากกว่าส่วนที่อยู่ในราก เท่ากับ 8.12, 5.06, 8.99, 10.52 และ 9.54 เท่า ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพ เท่ากับ 5.60, 7.56, 20.40, 7.86 และ 13.14 เท่า ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าสัดส่วนของปริมาณการสะสมธาตุอาหารเหนือดินและใต้ดินในป่ากำลังคืนสภาพป่าสูงกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ โดยเฉพาะธาตุแคลเซียมจะสูงที่สุด และปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในรากพืชของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.1-9.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Foster และ Morrisum (1976) ที่ว่าโดยทั่วไปแล้วธาตุอาหารต่างๆ จะสะสมอยู่ในรากประมาณ 7 - 16 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด ในป่าดิบแล้งห้วยหินดาดมีการสะสมธาตุอาหารในรากเท่ากับ 13.8 เปอร์เซ็นต์ (ทรงธรรม สุขสว่าง, 2532) ส่วนในป่าดิบแล้งสะแกราช เท่ากับ 12 เปอร์เซ็นต์ (ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ, 2527)

การสะสมของธาตุอาหารในดินของป่าดิบแล้งธรรมชาติพบว่าธาตุอาหารส่วนมากจะสะสมอยู่ในดินชั้นบน 0 - 40 เซนติเมตร ยกเว้นธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม จะเพิ่มมากขึ้นในดินชั้นล่าง และเมื่อคิดเปอร์เซ็นต์การสะสมปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่สะสมอยู่ในดินที่ระดับความลึก 0 - 100 เซนติเมตร พบว่าเท่ากับ 83.19, 11.63, 22.02, 70.89 และ 92.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าเท่ากับ 84.29, 11.37, 13.35, 81.87 และ 93.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณการสะสมธาตุอาหารในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าในส่วนของพืชที่อยู่เหนือพื้นดิน ในส่วนที่อยู่ใต้พื้นดิน (รากพืช) ซากพืชที่สะสมบนผิวดิน และในดินที่ระดับความลึก 0 - 100 เซนติเมตร ในป่าดิบแล้งธรรมชาติจะมีปริมาณ ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 30.08, 0.41, 5.37, 44.36 และ 19.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณ ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 26.04, 0.36, 9.26, 41.88 และ 22.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6.2 อัตราการปลดปล่อยคืนต่อการดูดซับธาตุอาหารพืช(Return/Uptake Ratio)

6.2.1 อัตราการดูดซับธาตุอาหารพืช คือปริมาณธาตุอาหารที่สะสมเพิ่มขึ้นในรูปมวลชีวภาพของพืชในรอบปีรวมกับปริมาณที่ปลดปล่อยคืนสู่ดินในรูปของซากพืชที่ร่วงหล่น ในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีอัตราการดูดซับธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ไปจากดินเป็นปริมาณ 147.84, 7.29, 65.89, 276.40 และ 32.85 กิโลกรัมต่อ

เฮกแตร์ และเมื่อคิดเป็นสัดส่วน return/uptake ratio จะเท่ากับ 0.78, 0.68, 0.59, 0.71 และ 0.74 ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามีอัตราการดูดซับธาตุอาหารไปจากดินเท่ากับ 122.66, 9.82, 83.63, 186.10 และ 31.68 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และเมื่อคิดเป็นสัดส่วน Return/Uptake ratio จะเท่ากับ 0.76, 0.78, 0.37, 0.73 และ 0.67 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่ดูดซับมาจากดินในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่ามากกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ แต่ค่าเหล่านั้นต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่ง Tsutsumi et al. (1983) กล่าวว่าสาเหตุเนื่องจากขาดข้อมูลปริมาณธาตุอาหารที่ชะล้างมากับฝน ในซากพืชขนาดใหญ่เช่นลำต้น และปริมาณธาตุอาหารจากซากพืชส่วนของราก รวมทั้งปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียออกไปจากระบบหมุนเวียนโดยขบวนการต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับป่าดิบแล้งเขื่อนน้ำพรมของ ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527) พบว่ามีค่าการดูดซับธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 89, 8, 58, 169 และ 20 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งสะแกราชมีค่าการดูดซับธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 168.94, 5.48, 58.73, 117.65 และ 20.23 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ, 2527) เมื่อคิดอัตราการดูดซับธาตุอาหารต่อการปลดปล่อยคืนธาตุอาหารในรูปซากพืช พบว่ายังมีปริมาณธาตุอาหารเก็บกักไว้ในส่วนของพืชอีก ในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 32.80, 2.34, 27.01, 80.29 และ 8.51 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม เท่ากับ 30.00, 2.18, 52.78, 50.12 และ 10.60 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งจะมีอัตราการเก็บกักธาตุอาหารต่าง ๆ ต่ำกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ ส่วนการสูญเสียของธาตุอาหารไปจากดินโดยการดูดซับของพืช พบว่าธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่สูญเสียไปจากดินในป่าดิบแล้งธรรมชาติโดยการดูดซับของพืช เท่ากับ 6.53, 1.43, 28.38, 44.23 และ 1.31 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าธาตุอาหารฟอสฟอรัส โปตัสเซียม และแมกนีเซียม ที่สูญเสียไปจากดินโดยการดูดซับของพืช เท่ากับ 0.70, 49.86 และ 1.73 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ธาตุอาหารไนโตรเจน และแคลเซียม ปลดปล่อยให้กับดิน เท่ากับ 15.60 และ 19.61 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากช่วงเวลาของการศึกษาในพื้นที่มีสภาพอากาศร้อน และในระหว่างเดือนเมษายน 2540 เกิดมีลมพายุบริเวณแปลงจึงทำให้มีปริมาณของซากพืชร่วงหล่นมาก และเมื่อรวมกับซากพืชที่สะสมบนพื้นป่าก็จะมีซากพืชสูง ทำให้มีอัตราการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารคืนสู่ดินสูงกว่าการดูดซับธาตุอาหารรายปี จึงทำให้มีธาตุไนโตรเจน และแคลเซียม ปลดปล่อยเพิ่มให้กับดิน

ตารางที่ 13 อัตราการเวียนกลับของธาตุอาหารในชั้นผิวดินและในดิน (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

ท้องที่		N	P	K	Ca	Mg	หมายเหตุ
ป่าดิบแล้งธรรมชาติ	**ชั้นผิวดิน**	**168.94**	**186.86**	**168.02**	**187.18**	**31.96**	**การศึกษาครั้งนี้ (2540)**
จ. ฉะเชิงเทรา	**ในดิน**	**1.95**	**36.37**	**5.75**	**2.65**	**0.57**	
ป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า	**ชั้นผิวดิน**	**166.32**	**290.60**	**631.33**	**129.38**	**157.88**	**การศึกษาครั้งนี้ (2540)**
จ. ฉะเชิงเทรา	**ในดิน**	**1.70**	**58.36**	**9.97**	**1.48**	**0.38**	
ป่าดิบแล้งห้วยหินดาด	ชั้นผิวดิน	201.00	163.00	369.00	181.00	204.00	ทรงธรรม สุขสว่าง (2532)
จ. ระยอง	ในดิน	2.55	19.14	15.63	5.69	3.19	
ป่าดิบแล้งสะแกราช	ชั้นผิวดิน	81.00	90.00	173.00	60.00	88.00	ธำรง ชินสุขใจประเสริฐ (2527)
จ. นครราชสีมา	ในดิน	0.91	10.39	4.07	22.99	0.39	
ป่าไม้ใบกว้างไม่ผลัดใบ	ชั้นผิวดิน	108.00	87.00	254.00	79.00	148.00	Katagiri et al. (1978)
ในประเทศญี่ปุ่น	ในดิน	1.00	19.00	8.00	57.00	17.00	

6.2.2 อัตราการปลดปล่อยคืนธาตุอาหารพืชสู่ดินของทั้งสองสภาพป่าดิบแล้ง พบว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติจะมากกว่าป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่า โดยมีปริมาณซากพืชทั้งสิ้น 9.014 และ 8.041 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับป่าดิบแล้งในประเทศไทยจะเห็นว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แต่จะน้อยกว่าในป่าดิบชื้น 3 เท่า จากการศึกษา Kira et al. (1967) ที่เขาช่อง จังหวัดตรัง และจะมากกว่าป่าเต็งรังที่สะแกราช 1 เท่า (ศิริวัฒน์ เผ่าวงศา, 2529) จึงจัดได้ว่าปริมาณซากพืชของป่าดิบแล้งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนอยู่ระหว่างป่าที่มีความชุ่มชื้นสูง และความชุ่มชื้นต่ำ

6.3 อัตราการเวียนกลับของธาตุอาหารที่ชั้นผิวดินในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ พบว่าธาตุแคลเซียมในป่าดิบแล้งธรรมชาติมีอัตราเวียนกลับมากที่สุดคือเท่ากับ 187.18 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ธาตุฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โปตัสเซียม และแมกนีเซียม มีอัตราเวียนกลับรองลงมา คือเท่ากับ 186.86 168.94, 168.02 และ 31.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อคิดทั้งในดิน (soil : Ao - layer + soil) พบว่าอัตราเวียนกลับของฟอสฟอรัสจะสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ โปตัสเซียม แคลเซียม ไนโตรเจน และแมกนีเซียม ส่วนในป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีอัตราการเวียนกลับของธาตุอาหารเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ โปตัสเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน แมกนีเซียม และแคลเซียม เท่ากับ 631.23, 290.60, 166.32, 157.88 และ 129.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการเวียนกลับของทุกธาตุจะสูงกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ และเมื่อคิดทั้งในดิน ธาตุฟอสฟอรัสยังคงมีอัตราการเวียนกลับสูงที่สุด รองลงมาคือธาตุโปตัสเซียม จึงเห็นได้ว่าอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในชั้นผิวดินจะเป็นแหล่งธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมแก่ดิน ส่วนธาตุไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียม มีปริมาณการสะสมอยู่ในเนื้อดินเพียงพออยู่แล้ว จึงทำให้พืชพยายามปรับสภาพการหมุนเวียนธาตุฟอสฟอรัส และโปตัสเซียมให้อยู่ในรูปที่สมดุลเพื่อรักษาเสถียรสภาพของระบบนิเวศ

การสลายตัวของซากพืชที่สะสมอยู่ที่ชั้นผิวดินและปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่น จะเป็นกระบวนการที่ค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ดินเพื่อทดแทนการสูญเสียธาตุอาหารจากดินและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ ปริมาณการปลดปล่อยของป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพไม่เท่ากัน ซึ่งปริมาณดังกล่าวอาจจะไม่ถูกต้องตามความจริงมากนัก เพราะอัตราการสลายตัวของซากพืชประเภทต่างๆ ไม่เท่ากัน กล่าวคือซากพืชประเภทใบจะสลายตัวได้มากกว่าซากพืชประเภทกิ่ง และมีปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารมาก ทำให้ปริมาณดังกล่าวควรจะมากกว่านี้

6.4 สัดส่วนของปริมาณธาตุอาหารในระบบการหมุนเวียนของธาตุอาหารในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพ

จากสัดส่วนของปริมาณธาตุอาหารในระบบการหมุนเวียนของธาตุอาหาร อาจกล่าวได้ว่าศักยภาพของการผลิตมวลชีวภาพ อัตราการใช้และการปลดปล่อยคืนของธาตุอาหาร รวมทั้งอัตราการเวียนกลับของธาตุอาหาร ในป่าดิบแล้งทั้งสองสภาพค่อนข้างจะมีความสมบูรณ์ ปริมาณของธาตุอาหารต่างๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ที่เก็บกักไว้ในระบบการหมุนเวียนของป่าดิบแล้งที่กำลังคืนสภาพป่าจะมีปริมาณมากกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติ เนื่องจากปริมาณของธาตุอาหารที่ถูกเก็บกักไว้ในรูปของมวลชีวภาพของกล้าไม้ พืชล้มลุก และในดินที่ระดับความลึก 0-100 เซนติเมตร สูงกว่าในป่าดิบแล้งธรรมชาติ