บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

1. ผลผลิตของซากพืช

ซากพืช (Litter) หมายถึงส่วนของพืชที่ตายหรือหมดอายุขัยแล้วร่วงหล่นลงสู่พื้นดินหรือสะสมอยู่บนพื้นดินได้แก่ใบไม้กิ่งไม้เปลือกดอกผลเมล็ดและรากที่ตายที่ร่วงหล่นและยังคงอยู่ภายในดินโดยปกติแล้วปริมาณของซากพืชที่อยู่เหนือพื้นดินนั้นทำการเก็บรวบรวมได้จากการใช้กระบะรองรับที่เรียกว่า Litter trap ซึ่งปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชอาจจะให้คำจำกัดความได้ว่าเป็นน้ำหนักของส่วนของพืชที่ตายแล้วร่วงหล่นลงสู่ดินในหนึ่งหน่วยพื้นที่เหนือพื้นผิวดินภายในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนด (พงษ์ศักดิ์, 2538) การผลัดใบของพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะและช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งการผลัดใบของพืชนอกจากเกิดขึ้นเพื่อลดการคายน้ำแล้ว ยังเป็นการผลัดใบที่ไม่มีประโยชน์ทิ้งไป ซึ่งจะเป็นใบไม้ที่แก่มาก ๆ ใบที่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เต็มที่ ใบที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งเป็นการผลัดใบที่เกิดขึ้นตลอดปีในทุกฤดูกาลในป่าเขตร้อนจะมีการผลัดใบในปริมาณสูงสุดและพบเห็นได้เด่นชัดในช่วงฤดูหนาว และฤดูร้อน ประมาณเดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม (Nye, 1961) ซึ่ง Bray and Gorham (1964) กล่าวว่าปริมาณซากพืชที่ไม่ใช่ใบนั้นจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณซากพืชทั้งหมดโดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มหรือหมู่ไม้ที่มีอายุมากที่เป็นป่าไม้ชนิดเดียวกันโดยเฉพาะป่ารุ่น (Secondary forest) สวนป่า (Plantation) และป่าที่มีการจัดการทางวนวัฒนวิทยา (Silvicutural management) เป็นต้นและการร่วงหล่นของซากพืชจะมีประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Ukonmaanaho*et al.*, 2008) นอกจากนี้ Kira *et al.* (1967) กล่าวว่าในป่าที่มีสภาพป่าที่เจริญและพัฒนาเต็มที่ (Mature climax) ปริมาณซากพืชส่วนที่เป็นใบจะมีมากกว่าซากพืชส่วนที่ไม่ใช่ใบดังนั้นสัดส่วนระหว่างซากพืชส่วนที่ไม่ใช่ใบต่อซากพืชส่วนที่เป็นใบจะมีค่าสูงเมื่อสังคมพืชป่าไม้มีการพัฒนาตัวเป็นแบบไคลแมกซ์ (Stabilized climax forest community) ปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นจะมีปริมาณที่แตกต่างกันตามประเภทของป่า และความอุดมสมบูรณ์ของป่า และช่วงฤดูกาล โดยปริมาณการร่วงหล่นจะมีมากในช่วงฤดูหนาว-ร้อน คือ เดือนมกราคม-เดือนเมษายน เพราะเป็นช่วงที่มีปริมาณฝนน้อย ดินขาดความชื้น อากาศแห้ง อุณหภูมิอากาศและการระเหยน้ำสูง ทำให้พืชต้องปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตในสภาพแห้งแล้ง จึงมีการผลัดใบทิ้งเพื่อลดการคายน้ำ (ประดิษฐ์ และคณะ, 2549) เช่น ป่าดิบแล้งสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณการร่วงหล่น 7.68 ตัน/เฮกแตร์/ปี (ธิติ และ ชลธิดา, 2548) ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง จังหวัดขอนแก่น มีปริมาณการร่วงหล่นเฉลี่ย 5 ปี ประมาณ 5.52 และ 4.30

ตัน/เฮกแตร์/ปี โดยมีปริมาณการร่วงมากในช่วงฤดูหนาว-ฤดูร้อน (เดือนมกราคม-เมษายน) (ประดิษฐ์ และคณะ, 2549) ป่าดิบชื้น ที่เขาช่อง จังหวัดตรัง มีปริมาณการร่วงหล่นทั้งปีเท่ากับ 23.22 ตัน/เฮกแตร์/ปี(Kira*et al*, 1967) ป่าเบญจพรรณปฐมภูมิ ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน มีปริมาณการร่วงหล่น 7.99 ตัน/เฮกแตร์/ปี และมีปริมาณผลผลิตเศษซากพืชที่เป็นเนื้อไม้ 1.23 ตัน/เฮกแตร์/ปี หรือคิดเป็น 16.02 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ป่าเบญจพรรณทุติยภูมิ ปริมาณการร่วงหล่น 7.66 ตัน/เฮกแตร์/ปี และมีปริมาณผลผลิตเศษซากพืชที่เป็นเนื้อไม้ 0.99 ตัน/เฮกแตร์/ปี หรือคิดเป็น 12.85 เปอร์เซ็นต์ ป่าดิบเขาปฐมภูมิ มีปริมาณการร่วงหล่น 8.62 ตัน/เฮกแตร์/ปี และมีปริมาณผลผลิตเศษซากพืชที่เป็นเนื้อไม้ 1.87 ตัน/เฮกแตร์/ปี หรือคิดเป็น 22.20 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ป่าดิบเขาทุติยภูมิ ปริมาณการร่วงหล่น 10.84 ตัน/เฮกแตร์/ปี และมีปริมาณผลผลิตเศษซากพืชที่เป็นเนื้อไม้ 2.13 ตัน/เฮกแตร์/ปี หรือคิดเป็น 22.04 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าป่าดิบเขาปฐมภูมิจะมีปริมาณผลผลิตซากพืชรายปีมากกว่าป่าเบญจพรรณปฐมภูมิ (สนธยา และนันทนา, 2547) สำหรับป่าพรุ พบว่า ป่าพรุโต๊ะแดงซึ่งเป็นป่าพรุดั้งเดิมมีปริมาณซากพืชร่วงหล่น 1.29 ตัน/ไร่/ปี โดยจะร่วงหล่นมากในเดือนเมษายน – กรกฎาคม ซึ่งเป็นฤดูแล้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นส่วนของใบ รองลงมาคือ กิ่ง ดอกและผล คือ 69.69 17.33 5.06 และ 7.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สรายุทธ และธนิตย์, 2541) ซึ่งมีปริมาณการร่วงหล่นน้อยกว่าป่าพรุที่ทดแทนใหม่ซึ่งพันธุ์ส่วนใหญ่คือไม้เสม็ดขาว ซึ่งมีปริมาณการร่วงหล่นเฉลี่ย 1.33 ตัน/ไร่/ปี (ธนิตย์ และคณะ, 2544)ในขณะที่ปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นลงในป่าพรุที่กะลิมันตัน ประเทศอินโดนีเซียมีค่าเฉลี่ย 1.06 ตัน/ไร่/ปี (Rahajoe *et al.*, 2000) ในป่าดิบเขา และป่าชายเลนที่ จังหวัดตรัง มีค่าเฉลี่ย 3.71 และ 3.22 ตัน/ไร่/ปี (Bunyavajchewin and Nuyim, 1998) นอกจากนี้ วิจารณ์ (2552) ได้ศึกษาปริมาณซากพืชของไม้โกงกางใบใหญ่ที่มีอายุช่วง 7-10 ปี พบว่ามีปริมาณซากพืช อยู่ในช่วง 1.43-2.2 ตัน/ไร่/ปี โดยพบว่าไม้โกงกางใบใหญ่ที่มีอายุ 7-8 ปี จะมีปริมาณซากพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม้โกงกางใบใหญ่ที่มีอายุ 10 ปี จะมีปริมาณซากพืชสูงที่สุด โดยประกอบด้วยส่วนที่เป็นใบ 93.79 เปอร์เซ็นต์ กิ่ง ดอก และฝัก 4.92 0.93 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายของพืช

กระบวนการย่อยสลายเป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตทั้ง พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เมื่อตายลงจะถูกย่อยสลายเปลี่ยนสภาพเป็นอนินทรีย์สาร ซึ่งพืชสามารถนำกลับไปใช้ได้ หรือทำให้เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหาร (Nutrient cycling) รวมทั้งทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สู่บรรยากาศโดยสิ่งมีชีวิตในดิน หรือทำให้เกิดการหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบ ซึ่งกระบวนการสลายของซากพืชในระบบนิเวศป่าไม้จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่

1) อุณหภูมิโดยบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะมีอัตราการย่อยสลายตัวของพืชได้เร็วกว่าบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ

2) ความชื้น ความชื้นที่เหมาะสมกับการย่อยสลายพืชจะอยู่ในช่วง 50 – 60 เปอร์เซ็นต์

3) พีเอช พีเอชที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายพืชให้กลายเป็นอินทรียวัตถุจะอยู่ในช่วงพีเอช 6.0 – 6.5 เนื่องจากพีเอชดังกล่าวเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

4) อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C : N) ที่เหมาะสมจะอยู่ในอัตราส่วน 10 : 1 ถ้าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงหรือต่ำกว่านี้จะมีการดูดเอาไนโตรเจนจากดินนำมาใช้ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง (บุญแสน, มปป) ปริมาณไนโตรเจน และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการย่อยสลาย หากใบพืชมีปริมาณคาร์บอนต่ำและไนโตรเจนสูงจะทำให้มีการย่อยสลายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (Frankenberger and Abdelmagid, 1985) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mubarak *et al.* (2008) ที่พบว่าซากใบฝรั่ง มีอัตราการย่อยสลายมากกว่าใบมะม่วง โดยใบฝรั่งมีอัตราการลดลงของน้ำหนักใบแห้ง 9.8 เปอร์เซ็นต์/สัปดาห์ ใบมะม่วงมีอัตราการลดลงของน้ำหนักใบแห้ง 4 เปอร์เซ็นต์/สัปดาห์ โดยใบฝรั่งมีไนโตรเจน มากกว่าใบมะม่วงถึง 2 เท่า โดยมีปริมาณไนโตรเจน 9 และ 4.65 กรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ และใบฝรั่งยังมีปริมาณคาร์บอนต่อไนโตรเจนน้อยกว่า โดยมีเพียง 59.7 ส่วนใบมะม่วงมีปริมาณคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงถึง 76.6 จึงทำให้ใบฝรั่งมีอัตราการย่อยสลายที่สูงกว่าใบมะม่วง

5) สารประกอบเคมีในซากพืช ได้แก่ แทนนิน เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสจะมีผลต่ออัตราการสลายตัวของใบพืช โดยเฉพาะเมื่อการย่อยสลายเกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์

6) กิจกรรมของจุลินทรีย์ต่างๆตามพื้นป่าทั้งนี้ชนิดของจุลินทรีย์ และปริมาณจุลินทรีย์ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันตามปัจจัยทางภูมิอากาศ และเคมี ในสภาพพื้นที่ซึ่งมีกลุ่มจุลินทรีย์ทำงานได้ดีย่อมมีอัตราการย่อยสลายของเศษซากต่างๆ ได้มาก (Gonzalez and Seastedt, 2000)

Curlin (1970) กล่าวว่าหลังจากที่ซากพืชร่วงหล่นลงสู่พื้นป่าแล้วจะมีการสลายตัวจนอยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่จะทำการย่อยสลายโดยในระยะแรกการสลายตัวจะเป็นไปอย่างรวดเร็วแต่ต่อมาจะมีแนวโน้มที่จะคงที่และค่อยๆสลายตัวอย่างช้าๆเป็นเวลาหลายเดือนหรือหลายปีคำว่าการย่อยสลายหรือ Decomposition ใช้อธิบายถึงกระบวนการหลายอย่างรวมกันที่ทำให้ซากอินทรีย์แตกหักแยกออกจากกันเป็นอนุภาคเล็กๆจนกระทั่งอยู่ในรูปของสารอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Waring and Schlesinger, 1985) Mason (1967) ได้มีการแบ่งการย่อยสลายของซากพืชออกเป็น 3 กระบวนการหลักคือการชะล้าง (Leaching) การผุพัง (Weathering) และการกระทำจากสิ่งมีชีวิต (Biological action) การชะล้างเป็นการที่สารอาหารที่ยังเหลือค้างอยู่ในซากพืช รวมทั้งของเสียจากกระบวนการทางสรีรวิทยาที่มาสะสมอยู่ในซากพืชก่อน

จะหลุดร่วงจากลำต้นละลายไปกับน้ำที่ไหลผ่านมีผลต่อการลดลงของน้ำหนักซากพืชเป็นอย่างมาก ภายหลังจากที่ซากตกถึงพื้นการผุพังได้แก่การแตกหักของซากพืชโดยเฉพาะใบเนื่องจากปัจจัยทางกายภาพต่างๆ เช่นอิทธิพลจากความร้อนแรงลมน้ำและแรงกระทบจากเม็ดฝนส่วนการกระทำจากสิ่งมีชีวิตมาจากสัตว์ขนาดเล็กในดิน (Fauna) และจุลินทรีย์โดยกิจกรรมของสัตว์เล็กๆในดินจะมีผลกระทบต่อการสลายตัวของซากพืชมากMadge (1965)กล่าวว่าในป่าเขตร้อนที่ไส้เดือนอยู่ปลวกจะมีบทบาทสำคัญในกิจกรรมการสลายตัวของซากพืชอย่างมากและการสลายตัวของซากพืชในเขตร้อนที่เป็นไปอย่างรวดเร็วนี้ Lee and Wood (1971) กล่าวว่าส่วนใหญ่แล้วเป็นผลเนื่องมาจากกิจกรรมของมดและปลวกจุลินทรีย์หลัก 2 กลุ่มที่เกี่ยวข้องในการย่อยสลายสารอินทรีย์คือราและแบคทีเรียทั้งคู่มีกลไกพื้นฐานอย่างเดียวกันในการย่อยซากพืชที่อาศัยคือการปล่อยเอนไซม์ที่เรียกว่า Extra cellular enzyme หรือ Exoenzyme ออกมาอยู่โมเลกุลของซากพืชที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลงแล้วดูดซึมผ่านเข้าทางผนังเซลล์ (Richards, 1976)

ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการย่อยสลายซากพืชแบ่งเป็น 3 ปัจจัยหลักคือปัจจัยสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของซากและกลุ่มผู้ย่อยสลายปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์ร่วมกันซึ่งในสภาพโดยทั่วไปสามารถเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยได้เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมคุณสมบัติของซากและกลุ่มผู้ย่อยสลายตามลำดับ (Anderson and Swift, 1983)

1) ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น ปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการลดลงอย่างรวดเร็วของน้ำหนักซากพืชโดยตรงในระยะแรกโดยการชะล้างสารอาหารและสารต่างๆ ที่ละลายน้ำได้ง่ายออกจากซาก (Mason, 1967) ขณะที่อุณหภูมิและความชื้นมีผลทางอ้อมต่อการย่อยสลายในช่วงหลังโดยเอื้ออำนวยสภาพที่เหมาะสมต่อความเป็นอยู่และกิจกรรมของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลาย (Waring and Schlesinger, 1985) เมื่อพิจารณาจากการสลายตัวของซากพืชในเขตภูมิอากาศต่างๆ กัน พบว่า ในป่าเขตร้อนชื้นใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมาจะสูญเสียโครงสร้างภายในเวลา 2 สัปดาห์ในขณะที่ป่าเขตหนาวจะใช้เวลาเป็นเดือนหรือถึงปี (Jensen, 1974., Madge, 1965 and Hopkins, 1966) ในเขตร้อนความชื้นจะเป็นปัจจัยจากขณะที่เขตอบอุ่นอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยจำกัด (Edward and Heath, 1963)

2) คุณสมบัติของซาก

คุณสมบัติของซากมีผลโดยตรงต่อการย่อยสลายซึ่งมีการพบว่าองค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิดของซากอินทรีย์วัตถุบนพื้นป่ามีอัตราการย่อยสลายไม่เท่ากันลำดับความเร็วในการย่อยสลายได้แก่น้ำตาล Hemicellulose Cellulose Lignin Waxes และ Phenols ตามลำดับ ซึ่งซากพืชแต่

ละชนิดประกอบด้วยสารเหล่านี้ในอัตราส่วนที่ไม่เท่ากันส่งผลให้ซากแต่ละชนิดมีอัตราการสลายตัวแตกต่างกันจากการศึกษาทางกายวิภาคพบว่าส่วนของใบจะมีการสลายตัวตามลำดับต่อไปนี้ Mesophyll > Epidermis > Veins (Remezov, 1961) อัตราการสลายตัวของพรรณไม้แต่ละชนิดจะแตกตางกันไปเนื่องจากอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน (C/N ratio) ปริมาณสารอาหารและลักษณะทางกายวิภาค (Coile, 1937) จากการศึกษาของ Williams and Gray (1974) พบว่าซากพืชแต่ละชนิดจะมีการผุพังสลายตัวในอัตราที่แตกต่างกันทั้งๆที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันทั้งนี้เป็นเพราะความแตกต่างในเรื่องลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของใบ Witkamp (1966) กล่าวว่าใบไม้ตระกูลสน (Conifer) จะสลายตัวช้ากว่าไม้ใบกว้างและซากพืชของไม้ผลัดใบจะมีการผุสลายอย่างรวดเร็วซึ่งจะแปรผันตามชนิดของพรรณพืชและพบว่าการสลายตัวของใบจะมีอัตราเร็วกว่าในเนื้อไม้ (Curlin, 1970)

3) กลุ่มผู้ย่อยสลาย

ในระบบนิเวศป่าไม้สัตว์ในดินมีความสำคัญต่อการสลายซากพืชทางกายภาพส่วนหน้าที่หลักของการเปลี่ยนรูปองค์ประกอบทางเคมีถูกกระทำโดยราและแบคทีเรียในซากพืชชั้นบนสัตว์ในดินจำนวนมากทำให้ซากพืชแตกหักเป็นชิ้นละเอียด (Fragmentation) และผสมซากพืชเข้าด้วยกันเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวและปรับสภาพให้เหมาะต่อการเติบโตของจุลินทรีย์รวมทั้งกระจายอากาศและความชื้นในชั้นซากให้ทั่วถึง (Waring and Schlesinger, 1985) การสลายโครงสร้างทางเคมีของซากพืชเกิดขึ้นน้อยมาก (น้อยกว่าร้อยละ 10) เมื่อเทียบกับปริมาณที่สัตว์กินเข้าไป (Richards, 1976) กลุ่มผู้ย่อยสลายจึงเป็นอีกหนึ่งตัวการสำคัญต่อการย่อยสลายซากพืชโดยตรงการมีชนิดและจำนวนผู้ย่อยสลายมากย่อมทำให้มีโอกาสในการย่อยสลายมาก (Waring and Schlesinger, 1985)

3. ปริมาณธาตุอาหารและการย่อยสลายของซากพืช

การหมุนเวียนของธาตุอาหารเป็นกิจกรรมและหน้าที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในด้านการให้พลังงานและการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารในระบบนิเวศของป่า โดยธาตุอาหารซึ่งสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของซากพืชเช่นเศษไม้ใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมาจะถูกปลดปล่อยออกมาสะสมกันเป็นธาตุอาหารในดินเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินเอาไว้นอกจากนี้ซากพืชที่พื้นป่ายังมีความสำคัญต่อการควบคุมและป้องกันการพังทลายของดินตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยอยู่ในดินเมื่อซากพืชสลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารรูปต่างๆออกไปสะสมอยู่ที่ผิวดินหากมีฝนตกในปริมาณที่มากพอที่น้ำฝนจะซึมสู่ดินชั้นล่างๆได้แล้วธาตุอาหารที่สะสมอยู่ตามผิวดินบางส่วนจะถูกนำพาไปกับน้ำที่ซึมลงไปนั้นต่อจากนั้นระบบรากก็จะดูดเอาอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำไปใช้ในกระบวนการทาง

สรีรวิทยาเพื่อสร้างการเจริญเติบโตต่อไปและเมื่อส่วนต่างๆของพืชหมดอายุไปก็จะร่วงหล่นลงมาทับถมบนพื้นป่าอีกทำให้เกิดกระบวนการหมุนเวียนอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ภาณุมาศ และสำเริง (2549) ได้ศึกษาการย่อยสลายของซากพืชส่วนใบในป่าเบญจพรรณ พบว่าโมกหลวงมีค่าการย่อยสลายสูงสุด 87.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เลียงมัน 86.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับไม้ ประดู่ป่า แดง และ ไผ่บงดำ มีการย่อยสลายเท่ากัน คือ 84 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าตะคร้อมีการย่อยสลายของซากพืชส่วนใบน้อยที่สุด คือ 72.33 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบการย่อยสลายของซากใบพืชในป่าแต่ละประเภท พบว่า การย่อยสลายของซากพืชส่วนใบในป่าเบญจพรรณมีค่ามากกว่าซากพืชส่วนใบในป่าดิบเขา ซึ่งมีค่าเพียง 56.23 เปอร์เซ็นต์ (Thaiutsa and Granger, 1979) ในขณะที่ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง จังหวัดขอนแก่น มีปริมาณการสลายตัวเฉลี่ย 3.10 และ 2.72 ตัน/เฮกแตร์ โดยพบว่าป่าดิบแล้งจะมีการสลายตัวของซากพืชมากที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 0.38 ตัน/เฮกแตร์ และน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธุ์ 0.16 ตัน/เฮกแตร์ สำหรับป่าเต็งรัง พบว่า มีการสลายตัวของซากพืชมากที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 0.31 ตัน/เฮกแตร์ และน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธุ์ และเดือนเมษายน เท่ากับ 0.11 ตัน/เฮกแตร์ (ประดิษฐ์ และคณะ, 2549) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสลายตัวของพืชจะมีมากในช่วงที่ดินมีความชื้นมากคือช่วงฤดูฝน สำหรับปริมาณธาตุอาหารและการย่อยสลายในป่าพรุธรรมชาติ พบว่า ซากพืชส่วนใบที่ร่วงหล่นในสภาพที่ไม่มีน้ำท่วมขังจะมีการย่อยสลายได้เร็วกว่าซากพืชในสภาพที่มีน้ำท่วมขัง ประมาณ 2 เท่า โดยในสภาพที่มีน้ำขัง ใบไม้สามารถมีอัตราการย่อยสลายหายไป 20.94 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 6 เดือน ส่วนในพื้นที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ใบพืชมีอัตราการย่อยสลายหายไป 37.50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี พบว่า ในสภาพที่มีน้ำขังและพื้นที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ใบพืชมีอัตราการย่อยสลายหายไป 31.32 และ 52.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สรายุทธ และธนิตย์, 2541) ซึ่งนับได้ว่าเป็นอัตราการย่อยสลายที่ค่อนข้างช้า เมื่อเทียบกับการย่อยสลายของใบพืชอื่น ๆ เช่น ใบไม้สักจะถูกย่อยสลายหมดไปภายใน 6 เดือน (Egunijobi, 1974) สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในซากพืชที่ร่วงหล่นลงมาใน 1 รอบปี พบว่าป่าพรุโต๊ะแดงมีธาตุ N P K สะสมอยู่ในปริมาณ 16.22 0.21 และ 2.24 กิโลกรัม/ไร่ (สรายุทธ และธนิตย์, 2541)

สำหรับปริมาณการร่วงหล่นและการกักเก็บธาตุอาหารในใบของไม้โตเร็ว พบว่า ไม้กระถินณรงค์ ยูคาลิปตัส และกระถินเทพา มีปริมาณการร่วงหล่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยจะมีปริมาณการร่วงหล่นอยู่ในช่วง 10.56-13.67 ตัน/เฮกแตร์/ปี และพบว่าไม้กระถินณรงค์มีการกักเก็บปริมาณไนโตรเจนสูงสุด 16.89ตัน/เฮกแตร์ (ความเข้มของไนโตรเจน 3.36%) รองลงมาคือไม้กระถินเทพา และยูคาลิปตัส 13.02 และ 5.13 ตัน/เฮกแตร์ (ความเข้มของไนโตรเจน 3.28 และ 2.75 %) ตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่า ไม้กระถินเทพาจะมีการกักเก็บมากที่สุด คือ 0.32 และ 5.43 กิโลกรัม/เฮกแตร์ (ความเข้มข้นของธาตุอาหาร 0.08 และ 1.37 mg/kg)

รองลงมาคือไม้กระถินณรงค์และยูคาลิปตัส โดยมีปริมาณฟอสฟอรัส 0.28 และ 0.17 ตัน/เฮกแตร์ (ความเข้มข้นของธาตุอาหาร 0.06 และ 0.09 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียม 3.23 และ 3.13ตัน/เฮกแตร์ (ความเข้มข้นของธาตุอาหาร 0.64 1.68 mg/kg) ตามลำดับ (เอกพงษ์ และคณะ, 2554) สำหรับการย่อยสลายของซากพืชไม้โตเร็ว พบว่า ไม้กระถินยักษ์มีอัตราการย่อยสลายสูงสุด (k=2.5) รองลงมา คือ ยูคาลิปตัส (k=1.36) และกระถินณรงค์ (k=0.53) ทั้งนี้ และพบว่ากระถินยักษ์มีการปลดปล่อยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสู่ดินสูงที่สุด 207.41 8.72 และ 32.95 กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ รองลงมาคือ ยูคาลิปตัสและกระถินณรงค์ มีการปลดปล่อยไนโตรเจน 111.50 และ 72.82 กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัส 5.96 และ 1.12 กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ ปริมาณโพแทสซียม 20.43 และ 6.21 กิโลกรัม/เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ (เอกพงษ์ และคณะ, 2555)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการร่วงหล่นและปริมาณคาร์บอนและธาตุอาหารในซากพืช โดยพบว่าที่ป่าดิบเขา จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณซากพืชบนดิน 936.8-1223 กิโลกรัม/ไร่ มีการกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหาร 343-436 และ 8-13 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อพิจารณาเพียงฟอฟอรัส จะพบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสในมวลชีวภาพ 151-182 กิโลกรัม/เฮกแตร์ ในดิน 40.62 กิโลกรัม/เฮกแตร์ (Nongnuang *et al.*, 2012) และป่าเต็งรังบริเวณสถานีวนวัฒนอินทขิล จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่น 694.4 กิโลกรัม/ไร่ มีการกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหาร 236 และ 18 กิโลกรัม/ไร่ (Wattanasuksakul *et al.*, 2012) และเมื่อพิจารณาถึงศักยภาพการสะสมฟอสฟอรัสระหว่างป่าชุมชนอนุรักษ์กับป่าใช้สอย ในป่าชุมชนบ้านหนองเต่า อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า พื้นที่ป่าอนุรักษ์จะมีชนิดพันธุ์ไม้มากกว่า 244 ชนิด โดยมีสนสามใบเป็นไม่เด่น ส่วนป่าใช้สอยมีชนิดพันธุ์ไม้เพียง 132 ชนิด มีก่อหมาก เป็นไม้เด่น และพบว่าป่าอนุรักษ์ มีปริมาณมวลชีวภาพ สูงกว่าป่าใช้สอย 252.36 และ 139.74 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส พบว่า ป่าอนุรักษ์มีฟอสฟอรัสสะสมในมวลชีวภาพ 134.89 กิโลกรัม/เฮกแตร์ สะสมในดิน 65.70 กิโลกรัม/เฮกแตร์ รวมปริมาณฟอฟอรัสในระบบนิเวศ 200.59 กิโลกรัม/เฮกแตร์ สำหรับป่าใช้สอยมีฟอสฟอรัสสะสมในมวลชีวภาพ 74.03 กิโลกรัม/เฮกแตร์ สะสมในดิน 23.02 กิโลกรัม/เฮกแตร์ รวมปริมาณฟอฟอรัสในระบบนิเวศ 97.05 กิโลกรัม/เฮกแตร์ (ฐปรัฎฐ์ และคณะ, 2556)