

ผลผลิตซากพืชและปริมาณธาตุอาหารในซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส

สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน, ธนิตย์ หนูยิ้ม
งานป่าไม้ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณซากพืชและปริมาณธาตุอาหารในซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดง ดำเนินการศึกษาที่บริเวณศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร จังหวัดนราธิวาส ระหว่างเดือนมิถุนายน 2534 ถึงเดือนพฤษภาคม 2537 โดยวางกระบอกรองรับซากพืชขนาด 1x1 ม. จำนวน 16 กระบะ แต่ละกระบะวางห่างกัน 25 ม. เก็บซากพืชทุกเดือน นำไปแยกเป็นซากพืชส่วนใบ เนื้อไม้ สืบต่อพันธุ์ และอื่น ๆ นำไปอบหาค่าหนักแห้ง พบว่า ปริมาณซากพืชเฉลี่ยส่วนใบ เนื้อไม้ สืบต่อพันธุ์ อื่น ๆ และรวมทุกส่วน มีค่าเท่ากับ 4.1 1.4 0.4 0.8 และ 6.7 ตัน/เฮกตาร์/ปี ตามลำดับ และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในซากพืชที่ร่วงหล่น มีปริมาณเฉลี่ย 53.7, 3.1, 71.2, 71.7 และ 13.9 กก. เฮกตาร์/ปี ตามลำดับ ปริมาณซากพืชส่วนใบจะร่วงหล่นมากตั้งแต่เริ่มฤดูฝน จนถึงกลางฤดูฝน และจะหล่นน้อยที่สุดในเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือเดือนพฤศจิกายน หรือธันวาคม

คำสำคัญ : ซากพืช ป่าพรุโต๊ะแดง

หลักการและเหตุผล

การร่วงหล่นของซากพืช เป็นขั้นตอนสำคัญของการหมุนเวียนของธาตุอาหาร โดยเป็นขั้นตอนของการคืนอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารจากส่วนเหนือพื้นดินของสังคมพืชลงสู่ผิวดิน เนื่องจากซากพืชประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุหลายรูปแบบ ดังนั้นปริมาณและลักษณะของซากพืช จึงมีส่วนสำคัญในการกำเนิดดินและคงความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ซากพืชยังเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อพืชที่เกาะเกี่ยวตามต้นไม้ (saprophyte) อีกด้วยมีการศึกษาปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นในป่าธรรมชาติกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในต่างประเทศ เช่น การศึกษาผลผลิตซากพืชของปดิปขึ้นในเอเชีย (Lim 1978, Ogawa 1978, Proctor et al. 1983 และ Rai & Proctor 1988) อเมริกาใต้ (Franken et al. 1979, Songwe et al. 1988 และ Dantas & Phillipson 1989) ออสเตรเลีย (Brasell et al. 1980, Spain 1984 และ Herbohn & Congdon 1993) และแอฟริกา (Nye 1961) การศึกษาซากพืชในป่าธรรมชาติในประเทศไทยมีค่อนข้างน้อย และส่วนมากจะศึกษาเพียงปีเดียว (สามัคคี ณะวัฒน์ และชุมพล งามผ่องใส 2517, ศิริวัฒน์ เฝ้าวงศ์ 2519, Thaiutsa et al. 1978, เกษม จันทรแก้ว และ สามัคคี ณะวัฒน์ 2523, บัวเรศ ประไชโย และคณะ 2530) วัตถุประสงค์ของการศึกษารุ่นนี้เพื่อประเมินปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นของป่าพรุโต๊ะแดงและปริมาณธาตุอาหารในซากพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 ตาข่ายในลอน
- 1.2 กระบะ
- 1.3 เตาอบ
- 1.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก

2. วิธีการ

2.1 การดำเนินงาน

1) เลือกหญ้าในป่าพรุโต๊ะแดงบริเวณที่มีเรือนยอดปกคลุมเต็มพื้นที่ ขนาด 100x1,000 ม. วางกระบะรองรับซากพืชขนาด 1x1 ม. ขอบกระบะทำด้วยไม้สูง 20 ซม. พื้นกระบะกรุด้วยตาข่ายในลอนตาถี่ กระบะตั้งสูงจากพื้นประมาณ 1 ม. แต่ละกระบะวางห่างกัน 25 ม. รวมจำนวน 16 กระบะทำการติดตั้งกระบะในวันที่ 1 มิถุนายน 2534

2) ทำการเก็บรวบรวมซากพืชทุกเดือนตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2534 ถึงเดือนพฤษภาคม 2537 นำซากพืชแต่ละกระบะของแต่ละเดือนมาแยกเป็นซากพืชส่วนใบเนื้อไม้ (กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 3 ซม. รวมกับเปลือก) ส่วนสืบทอดพันธุ์ (ดอก ผล และส่วนที่เกี่ยวข้อง) และอื่น ๆ (ชิ้นส่วนที่ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นซากพืชส่วนใด) นำซากพืชที่แยกไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 24 ชม. น้ำหนักอบแห้งของซากพืชแต่ละส่วนการวิเคราะห์ธาตุอาหารในซากพืช ดำเนินการโดยใช้ตัวอย่างซากพืชในปี พ.ศ.2535 (มกราคม-ธันวาคม) โดยแยกซากพืชส่วนใบ และ เนื้อไม้ออกเป็น 4 ช่วงเวลา คือ มกราคม-มีนาคม, เมษายน-มิถุนายน, กรกฎาคม-กันยายน-ธันวาคม

3) นำซากพืชแต่ละส่วนในแต่ละช่วงเวลามาคลุกเคล้าแล้วสุมตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร สำหรับซากพืชส่วนสืบทอดพันธุ์และส่วนอื่น ๆ จะนำซากพืชส่วนดังกล่าวตั้งแต่เดือน มกราคมถึงธันวาคม มารวมเป็นตัวอย่างเดียวคลุกเคล้าแล้วสุมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารเฉพาะซากพืชส่วนใบได้ทำการวิเคราะห์ซากพืชในปี พ.ศ. 2536 ด้วย โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงเวลา เช่นเดียวกับการดำเนินการในปี พ.ศ.2535 จำนวนตัวอย่างซากพืชที่วิเคราะห์ธาตุอาหารจะประกอบด้วย ซากพืชส่วนใบ 8 ตัวอย่าง เนื้อไม้ 4 ตัวอย่าง ส่วนสืบทอดพันธุ์ และส่วนอื่น ๆ ส่วนละ 1 ตัวอย่าง รวม 13 ตัวอย่าง

4) นำตัวอย่างซากพืชแต่ละส่วนไปอบ อบแห้งที่ 80°C 24 ชม. แล้วนำไป (Wet digestion) โดยใช้สารละลาย H_2SO_4 - $NaAO_4$ -Se อัตราส่วน 1000:100:1 วิเคราะห์ไนโตรเจนโดยวิธี Kjeldahle method ฟอสฟอรัสวิเคราะห์โดยวิธี vanadomolybdate yellow colour โปแตสเซียมวัดโดยใช้ flame photometer แคลเซียม และแมกนีเซียมวัดโดยวิธี atomic absorption การวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารในซากพืช ดำเนินการโดยภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ปริมาณซากพืชรวมทั้งหมด

ปริมาณซากพืชเฉลี่ยต่อเดือนของส่วนใบ เนื้อไม้ สืบทอดพันธุ์อื่น ๆ และซากพืช ปริมาณซากพืชรวมจะมีปริมาณสูงสุดในรอบปีในเดือนกรกฎาคมหรือสิงหาคม เดือนธันวาคม เป็นเดือนที่มีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณซากพืชเฉลี่ยต่อปีแสดงไว้ใน Table 1

2. ปริมาณซากพืชส่วนต่าง ๆ

ซากพืชส่วนใบจะร่วงหล่นมากตั้งแต่เดือนมีนาคม หรือเมษายนจนถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นจนถึงกลางฤดูฝน หลังจากนั้นซากพืชส่วนใบจะมีปริมาณลดน้อยลง และน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน หรือธันวาคมซึ่งเป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบปี จากการทดสอบทางสถิติพบว่าปริมาณซากพืชรายเดือนมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำฝน ($r = -0.43, P < 0.05$) ซากพืชส่วนใบเป็นองค์ประกอบหลักของซากพืชรวมทั้งหมด โดย 61% (54-67%) เป็นซากพืชส่วนใบเมื่อพิจารณาซากพืชแต่ละเดือน ในเดือนพฤศจิกายนจะมีสัดส่วนของซากพืชส่วนใบต่ำที่สุดในรอบปีโดยมีปริมาณเฉลี่ย 41% ส่วนเดือนที่มีปริมาณซากพืชส่วนใบเกินกว่า 70% ของซากพืชรวม ไม่มีแนวโน้มที่เด่นชัดเนื่องจากมีความผันแปรระหว่างปีค่อนข้างสูง

ซากพืชส่วนเนื้อไม้ มีสัดส่วนประมาณ 20% (15-23%) ของปริมาณซากพืชรวมปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชส่วนกิ่งในแต่ละเดือน มีความผันแปรค่อนข้างสูงตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษากากพืชส่วนที่สืบท่อพันธุ์ มีสัดส่วนน้อยที่สุดเพียง 6% ของซากพืชรวมทั้งหมด โดยที่ร่วงส่วนใหญ่เป็นผลดีของพันธุ์ไม้ในตระกูลหว้า (*Eugenia* spp.) ซากพืชส่วนสืบท่อพันธุ์จะมีการร่วงหล่นในเดือนตุลาคมหรือพฤศจิกายนมากที่สุด แต่การที่ซากพืชส่วนสืบท่อพันธุ์ของเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน 2536 มีปริมาณสูงถึง 21 และ 18 กรัม/ม²/เดือน ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าเดือนอื่น ๆ มาก เนื่องจากมีผลของไม้ฝาดขาว (*Eugenia tumida*) ร่วงหล่นลงในกระเบรรองรับซากพืชเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปี พ.ศ.2536 อาจเป็นปีที่ไม้ฝาดขาวมีผลมากกว่าปกติ

(seed year) ซึ่งพืชส่วนอื่น ๆ มีสัดส่วนเป็นครึ่งหนึ่งของซากพืชส่วนเนื้อไม้ คือ 11% ซากพืชรวมซากพืชส่วนอื่น ๆ จะมีปริมาณมากที่สุดในเดือนสิงหาคม และร่วงน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม ส่วนในเดือนอื่น ๆ มีความผันแปร เป็นที่น่าสังเกตว่าช่วงระยะเวลาที่ซากพืชส่วนอื่นๆ ร่วงมากและน้อยที่สุด เป็นช่วงระยะเวลาเดียวกับที่ซากพืชส่วนใบร่วงมากและน้อยที่สุดเช่นกัน

table1 Annual total litterfal and its componets (g/m ly) from Toh-Daeng primary peat swampforest.

	Leaf	Wood	Reproductive materials	Unclassified	Total
June 1991 - May 1992	364.9	82.0	31.9	63.4	542.2
June 1991 - May 1992	421.4	157.7	22.8	62.8	661.7
June 1993 - June 1994	436.6	189.8	67.7	104.6	798.7
Mean	407.6	142.2	40.8	76.9	667.5
Proportion (%)	61.1	21.3	6.1	11.5	100

Table 2 Element concentrations % dry weight) of litterfal components from Toh-Daeng primary peat swamp forest.

Component	n	N	P	K	Ca	Mg
Leaf	8	0.749	0.034	1.047	1.116	0.214
Wood	4	0.525	0.021	0.547	1.171	0.158
Reproductive materials	1	1.091	0.120	2.417	0.458	0.229
Unclassified	1	1.459	0.123	1.417	1.008	0.259

3. ปริมาณธาตุอาหารในซากพืช

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชแต่ละส่วนแสดงไว้ใน Table 2 และปริมาณธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นแสดงไว้ใน Table 3 ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ยกเว้นโพแทสเซียม) ในซากพืชส่วนใบของป่าพรุโต๊ะแดงมีค่าต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชส่วนใบของป่าดิบชื้นในพื้นที่อื่น ๆ เช่น ป่าดิบชื้นในซาร์ราวัต (Proctor et al. 1983) ตรินิแดด (Comforthm1970 อ้างตาม Thaiutsa et al. 1978) ฆานา (Nys 1961) โดยเฉพาะค่าไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ส่วนค่าโพแทสเซียมจะมากกว่าในตรินิแดด และฆานา แต่น้อยกว่าในซาร์ราวัตมาก (Table 4) ปริมาณธาตุอาหารในซากพืชที่ร่วงหล่นลงสู่ผิวดินต่อปี มีปริมาณค่อนข้างน้อย ยกเว้นปริมาณโพแทสเซียมซึ่งมีค่าสูงมาก โดยทุกธาตุอาหาร (ยกเว้นโพแทสเซียม) มีปริมาณต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของป่าโซนร้อนในเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณไนโตรเจน (Table 3) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในซากพืชกลับมีปริมาณสูงมาก และอาจเป็นปริมาณโพแทสเซียมในซากพืชที่สูงสุดในป่าโซนร้อนในเอเชีย การที่ปริมาณโพแทสเซียมมีปริมาณสูงมากเช่นนี้ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน

Table 3 Nutrient content (kg/haly) of total litterfall and its componets from Toh-Daeng primary peat swamp forests in Asia.

Component		N	P	K	Ca	Mg
	Leaf	30.54	1.39	42.68	45.47	8.70
	Wood	7.47	0.30	7.78	16.64	2.25
Present	Reproductive materials	4.45	0.49	9.86	1.87	0.94
Stud	Unclassified	11.22	0.94	10.90	7.76	1.99
	Total	53.68	3.12	71.22	71.74	13.88
Asia*	Total					
	(mean)	87.7	4.4	24.9	100.7	17.9
	(range)	44-110	1.2-7.0	17-33	13-290	9-24

* Dantas & Phillipson (1989)

Table 4 Element concentrations (% dry weight) of leaf litterfall from Toh-Daceng peat swamp forest and different tropical rain forest.

	N	P	K	Ca	Mg	References
Sarawak	9.00	0.267	2.62	24.40	1.96	Proctor et al.1983
Trinidad	2.45	0.13	0.46	2.72	0.60	Cornforth 1970
Ghana	1.54	0.06	0.45	1.98	0.24	Nye 1961
Toh-Daeng Peat swamp forest	0.75	0.034	1.047	1.116	0.214	Present study

Table 5 Litterfall of different forest formations in Thailand.

Forest formations	Locations	Total litterfall		Litter trap
		T/ha/yr	no.	size (m)
ower montain forest	Doi Pui, Chiang Mai	6.8	12	0.75x0.75
Semi-evergreen forest	Sakaerat, Nakhon Ratchasima	7.7	10	1x1
	Sakaerat, Nakhon Ratchasima	8.2	25	1x1
	Nam Prom, Chaiphum	7.6	8	1x1
Evergreen rain forest	Khao chong, Trang	23.2	1	0.9x12
Mangrove forest	Ranong	8.9	-	1x1
Primary peat swamp forest	Narathiwat	6.7	16	1x1

ป่าพรุโต๊ะแดงบริเวณศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร มีปริมาณซากพืชเฉลี่ย 6.7 ตัน/เฮกแตร์/ปี จากการตรวจสอบไม่พบการศึกษาซากพืชในป่าพรุมาก่อน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับป่าดิบชื้นปรากฏว่าปริมาณซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดงอยู่ในพิสัยของปริมาณซากพืชของป่าดิบชื้นในทวีปเอเชีย (3.4-11.5 ตัน/เฮกแตร์ปี) (Lim 1978, Ogawa 1978, Proctor et al.1983 และ Rai & Proctor 1986) ปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นของป่าดิบชื้นที่น้อยที่สุดรายงานโดย Rai & Proctor (1986) ซึ่งได้ศึกษาป่าดิบชื้น 4 แห่งในอินเดีย พบว่ามีปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นเฉลี่ย 3.4 - 4.2 ตันเฮกแตร์/ปี ซึ่งเป็นปริมาณซากพืชของป่าดิบชื้นที่ต่ำที่สุดเท่าที่เคยมีการศึกษามา ถึงแม้ว่าปริมาณซากพืชในป่าพรุโต๊ะแดง จะอยู่ในพิสัยของปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นของป่าดิบชื้น แต่ก็มีปริมาณค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณซากพืชของป่าชนิดอื่น ๆ ในประเทศไทย ปรากฏว่าปริมาณซากพืชในป่าพรุโต๊ะแดงมีปริมาณน้อยกว่าป่าชนิดอื่น ๆ (Table 5) แต่มีข้อสังเกตว่า การศึกษาซากพืชในประเทศไทยมักจะศึกษาในระยะสั้นปกติจะศึกษา 1 ปี และกระบวนกรับซากพืชก็ใช้จำนวนค่อนข้างน้อยดังนั้นปริมาณซากพืชที่ศึกษาจึงอาจไม่ใช่ค่าเฉลี่ยที่แท้จริง

ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณซากพืชต่อปีมีความผันแปรค่อนข้างสูง (5.4, 6.6 และ 8.0 ตันเฮกแตร์ปี) ดังนั้นการศึกษาซากพืชจึงควรศึกษาต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี หากสภาพภูมิอากาศมีความผันแปรมากน่าจะศึกษาเป็นเวลา 5 ปี ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงรูปแบบ และแนวโน้มการร่วงหล่นของซากพืช ตลอดจนได้ค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด รูปแบบการร่วงหล่นของซากพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งซากพืชส่วนใบจะเป็นรูปแบบเฉพาะแตกต่างจากรูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชของป่าชนิดอื่น ๆ ซึ่งมักจะร่วงมากในฤดูแล้ง (Gong & Ong 1983) และ Songwe et al. 1988) ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้เกิดความเครียด เนื่องจากการขาดน้ำจึงทำให้ต้นไม้ต้องผลัดใบเพื่อลดการคายน้ำหรือร่วงหล่นมากในฤดูฝน (Ogawa 1978, Brasel et al. 1980 และ Spain 1984) หรือปริมาณซากพืชจะร่วงหล่นมากที่สุดในเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด (Proctor et al. 1983) รูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชอาจจะมีช่วงซากพืชร่วงหล่นมาก มากกว่าหนึ่งครั้งในรอบปี เช่น อังระ ธิราช (2527) รายงานว่ารูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชในป่าดิบแล้งสะแกราช จะร่วงมากในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) และช่วงปลายฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม) สำหรับป่าดิบชื้นในออสเตรเลีย ซากพืชจะร่วงหล่นมากตั้งแต่ปลายฤดูแล้ง จนถึงต้นฤดูฝน โดยมีช่วงที่ซากพืชร่วงหล่นมาก 2 ครั้งหรือมากกว่า 2 ครั้งต่อปี ซึ่งสาเหตุยังไม่รู้แน่ชัด แต่อาจเนื่องจากซากพืชที่ยังคงค้างอยู่บนเรือนยอดแล้วถูกชะล้างมา (Brasell et al. 1980 และ Edwards 1977) หรือเนื่องจากในบางเดือนของทุก ๆ ปี ในพื้นที่นั้นมีกระแสลมแรง (Hopkins 1966, Brasell et al. 1980, และ Spain 1984)

รูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชส่วนใบของป่าพรุโต๊ะแดง จะร่วงหล่นมากตั้งแต่เริ่มเข้าฤดูฝน (มีนาคม หรือ เมษายน) จนถึงช่วงกลางฤดูฝน (สิงหาคม) จากนั้นการร่วงหล่นจะเริ่มลดลงในขณะที่ปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น และปริมาณการร่วงหล่นจะน้อยที่สุดในรอบปีในเดือนพฤศจิกายน หรือ ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในรอบปี (400-600 มม./เดือน) จากนั้นปริมาณซากพืชส่วนใบจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนลดลงอย่างรวดเร็ว ปริมาณซากพืชส่วนใบจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนลดลงอย่างรวดเร็ว ปริมาณซากพืชส่วนใบจะเพิ่มมากขึ้นจนเข้าสู่ช่วงที่มีปริมาณซากพืชส่วนใบมาก (มากกว่า 40 ก/ม²/เดือน) เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝน (มีนาคม-เมษายน) ซึ่งรูปแบบการร่วงหล่นของซากพืช ส่วนใบนี้มีรูปแบบค่อนข้างเฉพาะแตกต่างจากรูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชนิดอื่น ๆ ที่ได้มีการศึกษามาก่อน การที่ป่าพรุโต๊ะแดงมีปริมาณซากพืชส่วนใบมากเฉพาะช่วงตั้งแต่ต้นฤดูฝนจนถึงกลางฤดูฝน และมีน้อยในช่วงปลายฤดูฝนซึ่งมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด ยังไม่ทราบถึงสาเหตุที่แน่ชัด แต่อาจเป็นไปได้ว่าในช่วงต้นถึงกลางฤดูฝน เป็นช่วงที่ต้นไม่มีการแตกยอด และผลิใบอ่อนอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่เดียวกันใบไม้ที่หมดอายุก็ร่วงหล่นลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของต้นไม่ในป่าดิบชื้น ในช่วงปลายฤดูฝนอาจเป็นไปได้ว่าใบไม้อยู่ในระยะที่มีความสมบูรณ์เต็มที่ เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตมาก ต้นไม้จะไม่แตกยอดอ่อนและผลิใบอ่อน จึงทำให้การร่วงหล่นของใบลดน้อยลงไปด้วย เมื่อพ้นฤดูฝนใบที่สมบูรณ์เต็มที่เริ่มหมดอายุ การร่วงหล่นของซากพืช ส่วนใบก็จะเพิ่มมากขึ้นและเมื่อเข้าสู่ช่วงต้นฤดูฝนอีกครั้งหนึ่ง ต้นไม้ก็จะเริ่มแตกยอดผลิใบอ่อน การร่วงหล่นของซากพืชส่วนใบก็จะเข้าสู่รูปแบบเดิม อย่างไรก็ตามเหตุผลดังกล่าวยังคงเป็นเพียงการคาดคะเนเท่านั้น สาเหตุที่แท้จริงจำเป็นต้องมีการศึกษากันอย่างกว้างขวางและลึกซึ้งทั้งทางด้านสรีรวิทยาของพันธุ์ไม้ ชีพลักษณะ อัตราการเจริญเติบโตและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ถึงแม้ปริมาณซากพืชรวมต่อปีจะมีความสัมพันธ์ในทางบวก กับปริมาณน้ำฝนต่อปีก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบส่วนต่างของซากพืช และส่วนต่างของปริมาณน้ำฝนระหว่างปีแล้ว ปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชเพิ่มมากขึ้นไม่น่าจะเป็นอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนโดยตรง แต่ปริมาณน้ำฝนอาจจะมีผลต่อปัจจัยอื่น เช่น ความเป็นกรดต่างของน้ำในป่าพรุ ซึ่งอาจมีผลต่อระบบสรีระของพืชก็ได้ นอกจากรูปแบบการร่วงหล่นของซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดงจะแตกต่างจากป่าชนิดอื่น ๆ แล้วความผันแปรของปริมาณซากพืชระหว่างปีของป่าพรุโต๊ะแดงยังมีค่าค่อนข้างสูง จากการพิจารณาอัตราส่วนระหว่างปีที่มีซากพืชมากที่สุดต่อปีที่มีซากพืชน้อยที่สุดจะเท่ากับ 1.47 ซึ่งป่าโซนร้อนส่วนใหญ่จะมีค่าผันแปรค่อนข้างต่ำ และมีหลายแห่งที่มีค่าใกล้เคียงกับ 1.0 (Brasell et al. 1980. Kunkel 1979, Spain 1984 และ Herbohn & Congdon 1993) ความผันแปรระหว่างปีของปริมาณซากพืชส่วนใบ มีค่าค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าอัตราส่วนเท่ากับ 1.20 ส่วนความผันแปรระหว่างปีของซากพืชส่วนเนื้อไม้ และส่วนสืบทอดพันธุ์มีค่าสูงถึง 2.31 และ 2.97 ตามลำดับ

การที่ความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชต่ำ และปริมาณธาตุอาหารที่คืนสู่ผิวดินมีปริมาณน้อยพอจะคาดการณ์ได้ว่าต้นไม่ในป่าพรุโต๊ะแดงมีการดูดซับธาตุอาหารน้อยปริมาณธาตุอาหารส่วนใหญ่จะเก็บอยู่ในรูปของมวลชีวภาพ เนื่องจากการศึกษาวิจัยระบบนิเวศน์ป่าพรุยังมีน้อย จึงยังไม่ทราบว่ารากของพันธุ์ไม้ป่าพรุมีไมคอร์ไรซาหรือไม่ หากว่ามีไมคอร์ไรซาก็อาจเป็นไปได้ว่าระบบหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศน์ป่าพรุจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ธาตุอาหารที่ปลดปล่อยจากซากพืชเนื่องจากการผุสลาย จะถูกพืชดูดซับไปอย่างรวดเร็วโดยผ่านทางไมคอร์ไรซาในรากพืช หรืออีกประการหนึ่ง เป็นไปได้ว่าพันธุ์ไม้ในป่าพรุได้ปรับตัวเข้ากับสภาวะวิกฤตของพื้นที่ทั้งสภาพความเป็นกรด ปริมาณออกซิเจนที่มีน้อย เนื่องจากมีน้ำท่วมอยู่ตลอดปี และขาดแคลนธาตุอาหาร ตลอดจนมีปริมาณออกซิเจนต่ำดังนั้นปริมาณธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถดูดซับไปใช้ก็มีต่ำลงไปด้วย ธาตุอาหารที่พืชดูดซับไปใช้น่าจะอยู่ในรูปสารละลายในน้ำ ซึ่งปริมาณธาตุอาหารในพรุนอกจากจะได้จากซากพืชที่ร่วงหล่น เข้าสู่ระบบแล้วธาตุอาหารส่วนหนึ่งน่าจะมาจากน้ำซึ่งไหลลงมาจากภูเขา แต่

กระนั้นปริมาณธาตุอาหารในพรุก็ยังมีปริมาณน้อย พืชจึงดูดซับธาตุอาหารได้น้อย การปลดปล่อยปริมาณธาตุอาหารผ่านทางซากพืชก็จะน้อยลงไปด้วย ซึ่งจากสภาวะที่ยากลำบากจึงทำให้การเจริญเติบโตตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้ป่าพรุค่อนข้างช้า อย่างไรก็ตามยังต้องทำการศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ อีกมาก จึงจะสามารถสรุปได้ว่าระบบนิเวศป่าพรุดังสภาพอยู่ได้อย่างไร

สรุป

การศึกษาปริมาณซากพืชและปริมาณธาตุอาหารในซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดงบริเวณศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร เฉลี่ยส่วนใบ เนื้อไม้ สืบต่อพันธุ์ อื่น ๆ และรวมทุกส่วน มีค่าเท่ากับ 4.1, 1.4, 0.4, 0.8 และ 6.7 ตัน/เฮกเตอร์/ปี ตามลำดับ ปริมาณซากพืชในป่าพรุโต๊ะแดงมีปริมาณน้อยกว่าป่าชนิดอื่น ๆ ปริมาณซากพืชต่อปีมีความผันแปรค่อนข้างสูง (5.4, 6.6 และ 8.0 ตัน/เฮกเตอร์/ปี) ดังนั้นการศึกษาซากพืชจึงควรศึกษาต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในซากพืชที่ร่วงหล่น มีปริมาณเฉลี่ย 53.7, 3.1, 71.2, 71.7 และ 13.9 กก. เฮกเตอร์/ปี ตามลำดับปริมาณซากพืชส่วนใบจะร่วงหล่นมากตั้งแต่เริ่มฤดูฝน (มีนาคม หรือ เมษายน) จนถึงช่วงกลางฤดูฝน (สิงหาคม) จากนั้นการร่วงหล่นจะเริ่มลดลงในขณะที่ปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น และปริมาณการร่วงหล่นจะน้อยที่สุดในรอบปีในเดือนพฤศจิกายน หรือ ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในรอบปี (400-600 มม./เดือน)

เอกสารอ้างอิง

- เกษม จันทรแก้ว และ สามัคคี บุญยะวัฒน์. 2523. การสะสมของซากพืชและธาตุอาหารของป่าดิบแล้งสะแกราช. รายงานวนศาสตร์วิจัย เล่มที่ 66. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เกียรติก้อง พิตรปรัชชา อิติ วิสารัตน์ สมบูรณ์ กิรติประยูร และ ธนพงศ์ คำผั่น. 2530. ผลผลิตและการสลายตัวของซากพืชในป่าเต็งรัง (สังคมยางพลวง บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ เอกสารทางวิชาการ 3 เล่มที่ 16. งานนิเวศวิทยาป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้.
- อึ้ง ชินสุขใจประเสริฐ. 2527. ผลผลิตของซากพืชของป่าดิบแล้งสะแกราช. ปัญหาพิเศษ. สาขาวนวัฒนวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บัวเรศ ประไชโย พงศศักดิ์ สหนาพ ปรีชา ธรรมานนท์ วิสุทธิ์ สุวรรณภินันท์ บุญฤทธิ์ ภูริยากร และ มณฑล จำเริญพุกษ์. 2523. ผลผลิตของซากพืชในป่าดิบแล้งเหนือเขื่อนน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ. รายงานวนศาสตร์วิจัย เล่มที่ 71. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บำรุง คูหา. 2526. ผลผลิตและอัตราการสลายตัวของซากพืชในป่าชายเลน บริเวณใกล้พื้นที่ทำเหมืองแร่และป่าชายเลนธรรมชาติจังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวัฒน์ เผ่าวงศ์ . 2519 การร่วงหล่นและปริมาณธาตุอาหารซากพืชในป่าเต็งรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สามัคคี บุญยะวัฒน์ และชุมพบ งามผ่องใส. 2517. การวิเคราะห์ปริมาณการสะสมและการสลายตัวของเศษไม้ใบไม้ในป่าดิบเขาตอยปุย เชียงใหม่ การวิจัยกลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้า เล่มที่ 17. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Brasell, H.M., G.L. Unwin, and G.C. Stocker. 1980. The quantity, temporal distribution and mineral element content of litterfall in two forest types at two sites in tropical Australia. *Journal of Ecology*. 68:123-139.

- Cornforth, I.S. 1970. Leaf-fall in a tropical rain forest. *Journal of Apply Ecology* 7:603-608.
- Dantas, M., and J. Phillipson. 1989. Litterfall and litter nutrient content in primary and secondary Amazonian "terra firme" rainforest. *Journal of Tropical Ecology*. 5:27-36.
- Edwards, P.J. 1977. Studies of mineral cycling in a montain rain forest in New Guinea. II. The production and disappearance of litter. *Journal of Ecology* 65:971-992.
- Franken, M., V. Irmiler, and H. Klinge. 1979. Litterfall in inundation, riverine, and terra firme forests of Central Amazonia. *Tropical ecology* 20:225-235.
- Gong, W.K., and J.E. Ong. 1983. Litter production and decomposition in a coastal hill dipterocarp forest. Pp. 275-285 in Sutton, S.L., T.c. Whitmore and A.C. Chadwick (eds.) *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Herbohn, J.L., and R.A. Congdon. 1993. Ecosystem dynamic at disturbed and undisturbed site in north Queensland wet tropical rain forest. II. Litterfall. *Journal of Tropical Ecology* 9:365-380.
- Hopkins. B. 1966. Vegetation of the Olokemeji Forest Reserve, Nigeria. IV. The litter and soil with special reference to their seasonal changes. *Journal of Ecology* 54:687-703.
- Kunkel-Westphal, I., and P. Kunkel. 1979. Litterfall in Guatemalan primary forest, with details of leaf shedding by some common tree species. *Journal of Ecology* 67:665-686.
- Lim, T.M. 1978. Litterfall and mineral nutrient content of litter in Pasoh Forest Reserve. *Malayan Nature Journal* 30:375-380.
- Nye, P.H. 1961. Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest. *Plant and Soil* 8:333-346.
- Orawa, H. 1978. Litter production and carbon cycling in Pasoh forest. *Malayan Nature Journal* 30:367-373.
- Proctor, J., J.M. Anderson, S.C.L. Fogden, and H.W. Vallack. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak, II. Litterfall, litter standing crop and preliminary observations on herbivory. *Journal of Ecology* 71:261-283.
- Rai, S.N., and J. Proctor. 1986. Ecological studies on four rain forests in Karnataka, India. II. Litterfall. *Journal of Ecology*. 74:455-463.
- ธนิตย์ หนูยิ้ม. 2534 การคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้เพื่อการฟื้นฟูปลูกป่าเสื่อมโทรม I. การเจริญเติบโตของต้นไม้เมื่ออายุ 3 ปี เอกสารทางวิชาการ โครงการวิจัยทางด้านนวัตน์วิทยา ภายใต้โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอสงฯ จังหวัดนราธิวาส. (โรเนียว)
- Keitarou Hara, Kunio Suzuki, Chawalit Niyomdhum and Tanit Nuyim. 1994. Vegetation Structure of Peat Swamp Forests in Narathiwat, Thailand. In: *The international workshop on global environmental studies on greenhouse gas emission and tropical peat swamp in southeast Asia at Maruay Gardent Hote., Bangkok. August 30-31, 1994, (In printing).*

Satoo, T. 1970. Asynthesis of studies by the harvest method: Primary production relations in the temperate deciduous forest of Japan. In Reichel, D.E. Analysis of Temperature Forest Ecosystems. Springer Vaarlag, New York. 286 p.