ปริมาณธาตุอาหารในดินและพืชบริเวณพื้นที่ดินอินทรีย์ในจังหวัดนราธิวาส

Nutrient Contents of Soils and Plants in Organic Soils at Narathiwat Province

บทนำ

ดินอินทรีย์ (organic soils) จัดเป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง โดยเกิดขึ้นจากการสลายตัวเน่าเปื่อยผุพังของพืชพรรณ แล้วสะสมทีละเล็กละน้อยและทับถมกันในบริเวณที่ลุ่มน้ำแช่ขัง จึงทำให้มีอินทรียวัตถุสะสมอยู่สูง ต่อมาการสลายตัวของซากพืชและอินทรียวัตถุในบริเวณเหล่านั้นเป็นไปได้อย่างยากยิ่งขึ้น เพราะพื้นที่บริเวณนั้นมีส่วนประกอบของซัลเฟอร์เป็นจำนวนมาก ซึ่งสารประเภทนี้จะยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ช่วยย่อยสลายซากพืชและอินทรียวัตถุ เมื่อซากต่างๆเหล่านั้นกองรวมกันหมักหมมและสะสมกันเป็นเวลานานจนเป็นชั้นหนาขึ้น ความหนาของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุนั้นมีความแตกต่างกัน ดินอินทรีย์บริเวณกลางพรุมักจะหนากว่าดินอินทรีย์บริเวณขอบพรุและชั้นอินทรียวัตถุนี้จะพัฒนาเป็นดินอินทรีย์ในเวลาต่อมา (จำลองและคณะ , 2534; โครงการศูนย์การพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ,2535) แต่ดินชนิดนี้มีปัญหาเมื่อนำมาใช้ทางการเกษตร คือให้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีความเป็นกรดสูง ร่วมทั้งขาดจุลธาตุอาหาร (Vijamsorn,1975; Chew et. al. ,1979; Zakaria, 1979) ผลงานวิจัยเกี่ยวกับพรรณไม้ในป่าพรุของกรมป่าไม้ระบุว่าป่าพรุจังหวัดนราธิวาส มีพรรณไม้ดอก 109 วงศ์ 437 ชนิด และเฟิน 15 วงศ์ 33 ชนิด (จำลองและคณะ , 2534) ทำให้เป็นข้อสงสัยว่าทำไมพรรณไม้พวกนี้จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินชนิดนี้ ดังนั้นการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในดินและพืชบริเวณพื้นที่ดินอินทรีย์ในจังหวัดนราธิวาส สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงดินอินทรีย์ในทางเกษตรต่อไปในอนาคต

ดินอินทรีย์มีกระจายทั่วไปในพื้นที่ลุ่มต่ำ ประเทศไทยมีพื้นที่ดินประเภทนี้ประมาณ 505,000 ไร่ (ปัญญา, 2535) พบมากบริเวณภาคใต้ และมากที่สุดที่ จังหวัดนราธิวาส โดยมีพื้นที่ ประมาณ 260,000ไร่ มีสองแหล่งใหญ่ คือ พรุบาเจาะ ซึ่งอยู่ตอนเหนือของจังหวัดนราธิวาส (เนื้อที่ประมาณ 52,000ไร่) และพรุโต๊ะแดง ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดนราธิวาส (เนื้อที่ประมาณ 190,000ไร่)

ในทางการเกษตรดินอินทรีย์จัดเป็นดินที่มีศักยภาพต่ำ เช่น ผลผลิตของข้าวและพืชตระกูลถั่วมักแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส(P) และโพแทสเซียม(K) (ชัยวัฒน์, 2525 ; Takai et. al. ,1987) สำหรับพืชพวกปาล์มน้ำมัน อ้อย มันสำปะหลัง และมะพร้าวได้แสดงอาการขาดธาตุทองแดง(Cu) (Kanapathy and Keat,1970) แต่มีพรรณพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ดินอินทรีย์ในจังหวัดนราธิวาส ถึง 470 ชนิด (จำลองและคณะ, 2534)

ลักษณะทั่วไปของดินอินทรีย์ในประเทศมาเลเซีย มีความหนาแน่นรวมต่ำ (bulk density,D_b) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic Matter,O.M) มีมากกว่า 90 % ปริมาณเถ้า (ash) น้อยกว่า 20 % ถึงมากกว่า 60 % ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 3.5 มีปริมาณธาตุอาหารต่ำ ค่าอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (Carbon/Nitrogen ratio, C/N) สูง แต่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (available Nitrogen, avail.N) ต่ำ ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (Cation Exchange Capacity, CEC) สูง (Matalib et. al., 1991) ดินอินทรีย์ในประเทศอินโดนีเซีย มี D_b ต่ำ ปริมาณเถ้า 2.4-16.9 % pH 3-4 ปริมาณธาตุไนโตรเจน (Nitrogen,N), ฟอสฟอรัส (Phosphorus,P), โพแทสเซียม(Potassium,K), แคลเซียม(Calcium,Ca), สังกะสี (Zinc,Zn), ทองแดง(Cupper,Cu) และซิลิกา (Silicon, Si) ต่ำ CEC 115-270 me/100gดิน C/N 24-33 ปริมาณอลูมินัมที่สกัดได้ (Extractable aluminium,Ext. Al)ต่ำ และดินอินทรีย์ที่มีความหนาน้อยจะมีปริมาณ

ธาตุอาหารสูงกว่าดินอินทรีย์ที่มีความหนามากกว่า (Radjagukguk,1991) ส่วนดินอินทรีย์ในป่าปัวนิวกินี พบว่ามี O.M ,CEC, ฟอสฟอรัสทั้งหมด(total P) , และไนโตรเจนทั้งหมด(total N) สูง โพแตสเซียมที่สกัดได้ (Exchangeable K,Exch.K) ปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(Available P, avail. P) ต่ำ-ปานกลาง C/N ประมาณ 40 แสดงว่ามี ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (Available N,avail. N) ต่ำ (Waji and Freyne,1991) สำหรับประเทศไทยดินอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืช (K, P, N, Cu, B, Mo)ต่ำ ดินเป็นกรด(พิสุทธิ์ , 2528 ; Kaisompomsan, 1991) ดินอินทรีย์ของประเทศจีน, ญี่ปุ่น , สหรัฐอเมริกา ,และรัสเซีย มีปริมาณอินทรียวัตถุ 50-70 %, 68.2%, 79.8 % ,และ 90 % ตามลำดับ(Li Be and Zhao,1991) Bridyham และ Richardson (1991) ได้ระบุว่าพืชที่ขึ้นอยู่บนดินอินทรีย์มีความสัมพันธ์กับสมบัติทางเคมีของดินอย่างชัดเจน และดินอินทรีย์ที่มีไม้ยืนต้นขึ้นมากจะมีปริมาณของดินแร่(mineral soils)ผสมอยู่มากด้วย สำหรับประเทศไทยได้มีการศึกษาปริมาณซากพืชและธาตุอาหารในซากพืชของป่าพรุโต๊ะแดงเป็นเวลา 3 ปีติดต่อกันและพบว่ามีปริมาณซากพืชเฉลี่ยส่วนใบ เนื้อไม้ สืบต่อพันธุ์ อื่นๆ และรวมทุกส่วน มีค่า 4.1, 1.4, 0.4, 0.8, และ 6.7 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี ตามลำดับ และมีปริมาณ N, P, K, Ca,และ Mg ในซากพืชที่ร่วงหล่น คือ 53.7, 3.1, 71.2, 71.7, และ 13.9 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ต่อปี ตามลำดับ (ธนิตย์ และสรายุทธ,2538) ดังนั้นโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารของพืชที่ขึ้นบนดินอินทรีย์ และปริมาณธาตุอาหารของดินในดินอินทรีย์

สถานที่เก็บตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างในป่าพรุโต๊ะแดงบริเวณศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร อำเภอสุไหงโก-ลก และพรุบาเจาะ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส

วิธีการศึกษา

การเก็บและเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างดินและพืช ณ สถานที่กำหนดดังกล่าว ที่บริเวณพรุบาเจาะได้เลือกพืชสำหรับนำศึกษา คือ พวกเฟินได้แก่ ผักกูดขม (Blechnum indium Burm.f.) วงศ์ BLECHNACEAE พวกกกได้แก่ กระจูด (Lepironia articulata (Retz.) Donin) วงศ์ CYPERACEAE พวกไม้ฟุ่ม ได้แก่ โคลงเคลง(Melastoma candidum D. Don) วงศ์ MELASTOMATACEAE และพวกไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ได้แก่ เสม็ด (Melaleuca cajuputi Powell) วงศ์ MYRTACEAE บริเวณพรุโต๊ะแดงมีพืชที่นำศึกษาคือ พวกเฟิน ได้แก่ ผักกูดขม (Blechnum indium Burm.f.) วงศ์ BLECHNACEAE และลำเทง(Stenochlaena palustris (Burm.f.) Bedd.) วงศ์ PTERIDACEAE พวกปาล์ม ได้แก่ กะพ้อแดง (Licuala longecalycata Furt.) วงศ์ PALMAE และ หลุมพี (Eleiodoxa confesta (Griff.) Burr.) วงศ์ PALMAE พวกไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ได้แก่ เทียะ (กระบุย) (Alstonia spathulata Bl.)วงศ์ APOCYNACEAE และปาหนันช้าง (Goniothalamus giganteus Hook.f. et Th.) วงศ์ ANNONACEAE พวกไม้ยืนต้นขนาดเล็ก-กลาง ได้แก่ ช้ายป่าว (Stemonurus secundiflorus Bl.) วงศ์ ICACINACEAE พวกไม้ยืนต้นขนาดกลาง ได้แก่ หว้าหิน (Eugenia kunstleri King) วงศ์ MYRTACEAE และพวกไม้ยืนต้นขนาดกลาง-ใหญ่ ได้แก่ ตารา (Polyalthia glauca (Hassk.) Boerl.) วงศ์ ANNONACEAE

(จำลองและคณะ ,2534) เก็บตัวอย่างดินบริเวณเดียวกับที่เก็บตัวอย่างพืช ในเดือนกุมภาพันธ์ และกรกฎาคม พ.ศ. 2537 ส่วนของพืชที่เก็บ คือ ใบแก่ ยกเว้นผักกูดขม กระจูด และลำเทงเก็บส่วนของลำต้นเหนือดิน กะพ้อแดงและหลุมพีเก็บส่วนของใบย่อยตรงส่วนกลางของก้านใบ นำตัวอย่างพืชไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 ^{0}C ตัวอย่างดินตากแห้งในที่ร่ม

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืช

นำตัวอย่างพืช ที่บดและอบแห้งที่ 70 ^{0} C ไปย่อย (wet digestion) โดยใช้สารละลายกรด HNO_3:$HClO_4$ (2:1) (จำเป็น,2534) นำสารละลายที่ย่อยแล้ววิเคราะห์หา แคลเซียม (Ca) , แมกนีเซียม (Mg), เหล็ก (Fe), สังกะสี (Zn), ทองแดง (Cu) และ อลูมินัม (Al) โดยวัดด้วยวิธี Atomic Absorption (Varian รุ่น 2475) โซเดียม (Na), โพตัสเซียม (K) วัดโดยวิธี Flame photometer(รุ่น 410) ฟอสฟอรัส (P) วิเคราะห์โดยวิธี Vanadomodybdate yellow colour ซัลเฟอร์ (S) วิเคราะห์โดยวิธีเทียบความขุ่น สำหรับไนโตรเจน(N) วิเคราะห์โดย Kjeldahle method และวิเคราะห์พืชแบบประมาณ (Proximate Analysis of Plants) คือ ค่าโปรตีน (Crude protein) ไขมัน (Ether extract) ,กาก (Crude fiber) และ เถ้า (Ash) (พูนศรี และคณะ ,2532)

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

ย่อยตัวอย่างดิน (wet digestion)ด้วยสารละลาย HNO_3:$HClO_4$ (2:1) (จำเป็น ,2534) แล้ววิเคราะห์แคลเซียม(Ca) , แมกนีเซียม(Mg), เหล็ก (Fe), สังกะสี (Zn), ทองแดง (Cu), แมงกานีส (Mn) และ อลูมินัม (Al) วัดด้วยวิธี Atomic Absorption (Varian รุ่น 2475) โซเดียม (Na), โพตัสเซียม (K) วัดด้วยวิธี Flame photometer(รุ่น 410) ฟอสฟอรัส(P) วิเคราะห์โดยวิธี Vanadomodybdate yellow colour ซัลเฟอร์ (S) วิเคราะห์โดยวิธีเทียบความขุ่น สำหรับไนโตรเจน(N) วิเคราะห์โดย Kjeldahle method หาปริมาณความชื้น (moisture content) โดยอบที่ 105°Cด้วยตู้อบ และปริมาณของเถ้า (Ash) โดยเผาที่อุณหภูมิ 550° Cด้วยเตาเผา (Muffle furnace) และโดยวิธีสกัด คือ ฟอฟอรัส (P) ใช้ Bray II วิเคราะห์โดยวิธี ammonium-molybdate-ascobic acid , ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก(CEC), ความอิ่มตัวด้วยด่าง (Base saturation, % base) , แคลเซียม (Ca) , แมกนีเซียม (Mg) ,โซเดียม (Na)และ โพตัสเซียม (K)สกัดด้วย 1 N NH_4OAc pH 7 แคลเซียม (Ca) , แมกนีเซียม (Mg) โดยวัดด้วยวิธี Atomic Absorption (Varian รุ่น 2475) โซเดียม (Na), โพตัสเซียม (K) วัดด้วยวิธี Flame photometer(รุ่น 410) เหล็ก (Fe), สังกะสี (Zn), ทองแดง(Cu),แมงกานีส (Mn) สกัดด้วย DTPA pH 7.3 (อัตราส่วนดิน:น้ำยา =1:2.5 โดยปริมาตร) วัดด้วยวิธีAtomic Absorption (Varian รุ่น 2475) อลูมินัม (Al) สกัดด้วย 1 N KCl วัดด้วยวิธี Atomic Absorption (Varianรุ่น 2475) ซัลเฟต ($SO_4^=$ -S)สกัดด้วย Acetrate-Acetic วิเคราะห์โดยวิธีเทียบความขุ่น

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีในดินบริเวณพรุโต๊ะแดงและบาเจาะ

	พรุบาเจาะ			พรุโต๊ะแดง		
คุณสมบัติ	กุมภาพันธ์	กรกฎาคม	เฉลี่ย	กุมภาพันธ์	กรกฎาคม	เฉลี่ย
pH(1:1 ดิน:น้ำ)	3.4	3.6	3.5	4.2	4.1	4.15
O.M (%)	64.00	63.63	63.815	65.76	63.30	64.53
CEC(cmol(+)/Kg)	108.22	107.66	107.94	123.70	116.68	120.19
P(ppm)	43	37	40	16	15	15.5
K (cmol(+)/Kg)	0.10	0.11	0.105	0.09	0.11	0.10
Ca (cmol(+)/Kg)	2.49	4.56	3.525	4.91	5.04	4.975
Mg (cmol(+)/Kg)	1.84	2.28	2.06	0.69	0.80	0.745
$SO_4^{=}$-S(cmol(+)/Kg)	0.73	0.46	0.595	0.06	0.09	0.075
Fe (ppm)	899	901	900	760	855	807.5
Mn (ppm)	2	3	2.5	22	41	31.5
Zn (ppm)	3	3	3	3	6	4.5
Cu (ppm)	0.17	0.10	0.135	0.34	0.25	0.295
Al (cmol(+)/Kg)	1.77	3.58	2.675	4.78	4.23	4.505
Na(cmol(+)/Kg)	0.40	0.45	0.425	0.21	0.23	0.22
B.S (%)	4.46	6.87	5.66	4.77	5.14	4.95

หมายเหตุ CEC (Cation Exchange Capacity) = ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก

B.S (% base)= เปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวด้วยด่าง

O.M(Organic Matter) = ปริมาณอินทรียวัตถุ

ปฏิกิริยาดิน (Soil Reaction)

ค่าปฏิกริยาดิน หรือค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)ของดินที่วิเคราะห์ในพื้นที่ดินอินทรีย์บริเวณจังหวัดนราธิวาส อยู่ในช่วง 3.4-4.2 เมื่อวัดโดยอัตราส่วนดิน:น้ำ (1:2.5) ค่า pH เฉลี่ยบริเวณพรุโต๊ะแดงมีค่าสูงกว่าบริเวณพรุบาเจาะ แนวโน้มของ pH เฉลี่ยในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าต่ำกว่าในเดือนกรกฎาคมทั้งนี้เนื่องจากในฤดูฝนจะมีปริมาณของน้ำมากขึ้นทำให้ไอออนไฮโดรเจนเจือจางลง หรือเมื่อเกิดสภาพน้ำท่วมขังทำให้เกิดขบวนการรีดักชั่นซึ่งทำให้ pH ของดินมีค่าเพิ่มขึ้น (Ponnamperuma,1965; IRRI, 1963) และฤดูแล้งกิจกรรมของจุลินทรีย์อาจจะดำเนินได้ดีจึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นกรดอินทรีย์ขึ้น และจากผลการวิเคราะห์พบว่าดินบริเวณพรุบาเจาะได้ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง 4.46 และ 6.87 % (ตารางที่ 1)ซึ่งถือว่าดินมีความอิ่มตัวด้วยด่างต่ำมาก(ตารางภาคผนวกที่ 3.2) ดังนั้นเมื่อดินมีความเป็นด่างต่ำ โดยเฉพาะดินอินทรีย์ก็จะมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเพราะมีกรด Humic อิสระมาก (สุชาติ,2530) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลที่ได้จากการสังเกตของ

Tomlinson (1957) นอกจากนี้ค่า pH ที่ได้นี้ยังชี้ให้เห็นว่า ดินอินทรีย์ทั้ง 2 แห่งมีปฏิกริยาเป็นกรดจัดมาก (บรรเจิด,2523 ; พจนีย์,2534) ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของ ครองชัย (2536)และ Vijamsorn (1992)และมีลักษณะเช่นเดียวกับดินอินทรีย์ในมาเลเซีย (Ahmad-Shah et al, 1992)

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในดินบริเวณพรุโต๊ะแดงและบาเจาะ

	พรุบาเจาะ			พรุโต๊ะแดง		
คุณสมบัติ	กุมภาพันธ์	กรกฎาคม	เฉลี่ย	กุมภาพันธ์	กรกฎาคม	เฉลี่ย
Total N (%)	1.08	1.05	1.065	1.39	1.43	1.41
P (%)	0.033	0.031	0.032	0.050	0.054	0.052
K (%)	0.008	0.012	0.01	0.026	0.04	0.033
Ca (%)	0.31	0.37	0.34	0.82	0.65	0.73
Mg (%)	0.11	0.11	0.11	0.04	0.06	0.05
S (%)	0.16	0.16	0.16	0.21	0.21	0.21
Fe (%)	0.41	0.41	0.41	0.36	0.56	0.46
Mn (ppm)	7	4	5.5	39	68	53.5
Zn (ppm)	8	5	6.5	12	15	13.5
Cu (ppm)	6	4	5	4	6	5
Al (%)	0.29	0.38	0.33	2.45	1.93	2.19
Na(%)	0.04	0.04	0.04	0.02	0.03	0.026
Ash (%)	7.97	5.63	6.80	17.32	14.37	15.845

ปริมาณอลูมินัมที่สกัดได้และทั้งหมด

ปริมาณอลูมินัมทั้งหมดและที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.29-2.45 % และ1.77-4.78 cmol(+)/Kg ตามลำดับ บริเวณพรุโต๊ะแดงมีปริมาณอลูมินัมทั้งหมดและที่สกัดได้สูงกว่าพรุบาเจาะเนื่องจากพรุโต๊ะแดงมีปริมาณอนินทรีย์สารสูงกว่าซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองหาปริมาณเถ้า (ตารางที่ 2) ตามปกติดินอนินทรีย์จะมีธาตุอลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบในแร่ต่างๆเมื่อแร่พวกนั้นสลายตัวจะให้ไอออนอลูมินัมปะปนอยู่ในดินหรืออาจเนื่องจากการดูดดึงอลูมินัมของต้นโคลงเคลงที่บริเวณพรุบาเจาะ(ตารางที่ 8) จึงอาจทำให้ดินบริเวณพรุบาเจาะมีความเข้มข้นอลูมินัมต่ำ ในฤดูแล้ง(กุมภาพันธ์)ที่พรุบาเจาะมีปริมาณอลูมินัมทั้งหมดและที่สกัดได้ต่ำกว่าฤดูฝน(กรกฎาคม)แต่ที่พรุโต๊ะแดงให้ผลตรงข้ามกัน ทั้งนี้เพราะที่พรุโต๊ะแดงมีการควบคุมน้ำจึงทำให้ดินมีสภาพชื้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นแสดงว่าเมื่อดินมีความชื้นการดูดซับไอออนอลูมินัมก็จะดีด้วยจึงทำให้ปริมาณอลูมินัมทั้งหมดและที่สกัดได้มีปริมาณสูงไปด้วย นอกจากนี้แม้ดินจะมีปริมาณอลูมินัมทั้งหมดสูงแต่ปริมาณที่สกัดได้ต่ำเพราะว่าดินอินทรีย์เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงเมื่อไอออนอลูมินัมทำปฏิกริยากับอินทรียวัตถุจะควบคุมระดับอลูมินัมไอออนที่จะออกมาในสารละลายดินไว้ตลอดเวลา (สุชาติ,2530)

ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter) ในดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุของบริเวณมีค่าระหว่าง 63.30-65.76 % เมื่อพิจารณาจากสถานที่ของบริเวณที่เก็บตัวอย่างดินแล้ว พบว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนแสดงถึงอัตราการสลายตัวของสารอินทรีย์อยู่ในระดับที่ไม่แน่นอนแต่อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชพรรณหรือชิ้นส่วนของพืชที่เป็นองค์ประกอบแต่ละบริเวณ จากการสังเกตในขณะเก็บตัวอย่างพบว่าบริเวณพรุบาเจาะมีพืชพรรณขึ้นน้อยชนิดกว่าพรุโต๊ะแดงนอกจากนั้นจากปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้ของพืชแต่ละชนิดในตารางที่ 11 และ12 มีปริมาณที่แตกต่างกันแสดงว่าพืชแต่ละชนิดมีคาร์โบไฮเดรต พวก hemicellulose, cellulose , lignin และ pectin ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยยากและอัตราการสลายตัวก็แตกต่างกันจึงทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุผันแปรไปบ้าง จากการศึกษาตัวอย่างดินอินทรีย์ในจังหวัดนราธิวาสหาปริมาณของ hemicellulose , cellulose และlignin พบว่ามีค่า 2.3 , 0.8-18.80 และ 36.3-69.48 % ตามลำดับ (โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2535 ; Yonebayashi,1992) สำหรับฤดูกาลในฤดูแล้งมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าฤดูฝนเล็กน้อย แสดงว่าเมื่อมีสภาพแวดล้อมที่สมดุลในธรรมชาติ คือปริมาณคาร์บอนที่ดินสูญเสียไปเท่ากับปริมาณคาร์บอนที่ดินได้รับเพิ่มเติมจากพืชพรรณ จึงทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุของดินอยู่ในระดับที่ค่อนข้างคงที่ (สุชาติ,2530) ปริมาณอินทรียวัตถุในการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าของยุโรป อเมริกาแต่สูงกว่าญี่ปุ่น และใกล้เคียงกับมาเลเซียและอินโดนีเซีย(ตารางภาคผนวกที่ 2)

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ในดิน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 1.05-1.43 % ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับสูงมาก แต่เมื่อเทียบกับปริมาณอินทรียวัตถุ (63.30-65.76) แล้วถือได้ว่ามีค่าต่ำกว่ามาก เพราะดินทั่วไปมีปริมาณไนโตรเจนประมาณ 0.225 %และอินทรียวัตถุประมาณ 4.5 % จึงจัดว่าดินนั้นมีค่าพิสัยอยู่ในระดับสูงมาก(ตารางภาคผนวกที่ 3.2) เมื่อนำปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเทียบอัตราส่วนกับปริมาณอินทรียวัตถุจะพบว่ามีอัตราส่วนต่ำกว่าปกติ ดังนั้นพืชจึงนำไปใช้ประโยชน์ได้ยากเพราะในขณะที่จุลินทรีย์ย่อยอินทรียวัตถุอยู่นั้นจำเป็นต้องใช้ไนโตรเจนในดินในการสร้างส่วนประกอบของ เซลล์ด้วย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2535) โดยทั่วไปการคำนวณปริมาณไนโตรเจนจะหาจาก ปริมาณอินทรียวัตถุ (%) X 0.05 (พจนีย์ ,2534) สำหรับดินอินทรีย์ที่คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนแบบนี้ได้ค่าสูงกว่าหนึ่งเท่าของปริมาณไนโตรเจนจริง จึงเป็นค่าที่ไม่ควรนำมาใช้ดาดการณ์ฉะนั้นในการหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินอินทรีย์จึงควรทำการวิเคราะห์โดยตรงถูกกว่าการคำนวณ แต่ปริมาณไนโตรเจนมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ดังนั้นผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการกับในสภาพธรรมชาติจะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง อย่างไรก็ดีจากผลการทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่พรุโต๊ะแดงสูงกว่าที่พรุบาเจาะแสดงว่าการสลายตัวของซากพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงให้ปริมาณไนโตรเจนออกมามากหรือพืชที่ขึ้นบริเวณนี้มีการใช้ไนโตรเจนสูงกว่า (จากตารางที่ 3,4) ดังนั้นปริมาณไนโตรเจนของดินอินทรีย์น่าจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชพรรณและระยะเวลาการเจริญเติบโตมากกว่าปัจจัยอื่นๆ ส่วนฤดูกาลไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนมากนักจึงทำให้ปริมาณที่ได้ออกมาแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยไนโตรเจนทั้งหมดที่ได้ต่ำกว่าของมาเลเซีย อินโดนีเซีย ยุโรปและญี่ปุ่น แต่เมื่อเทียบกับผลที่ศึกษาในไทยมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางภาคผนวกที่ 2)

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินทั้งหมดและที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ระหว่าง 15-43 ppm ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงมาก (ตารางภาคผนวกที่ 3.2) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.031-0.054 % พบว่าฤดูกาลมีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่แต่ละบริเวณเล็กน้อยเท่านั้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่พรุบาเจาะมีปริมาณมากกว่าที่พรุโต๊ะแดงเกือบเท่าตัวแต่ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่พรุบาเจาะมีต่ำกว่าแสดงว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เนื่องจากมีหลายปัจจัยเกี่ยวข้องด้วย เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ความชื้น อุณหภูมิดิน แหล่งพลังงาน ชนิดของดิน เนื้อดินและการจัดการต่างๆเกี่ยวกับดิน นอกจากนั้นฟอสฟอรัสสามารถรวมตัวกับแคลเซี่ยม เหล็กและอลูมินัมเป็นสารประกอบของฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายน้ำแต่ที่ในดินอินทรีย์กลับปรากฏว่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงมากอาจจะเนื่องมาจากเมื่อมีอินทรียวัตถุมากทำให้มีการละลายออกมาของฟอสฟอรัสที่เกิดจากปฏิกริยาของกรดอินทรีย์และอินทรีย์คีเลตจึงทำให้เพิ่มปริมาณการปลดปล่อยของอินทรีย์ฟอสฟอรัสมากขึ้น หรือ Humates ที่เกิดจากการสลายตัวเกิดการแก่งแย่งพื้นที่ดูดยึดบริเวณผิวของคอลลอยด์กับฟอสเฟต ทำให้ช่วยลดการดูดตรึงฟอสฟอรัสลงจึงทำให้มีฟอสฟอรัสในสารละลายดินมากขึ้น นอกจากนี้อาจจะไปกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ดินซึ่งมีผลต่อการละลายได้ของฟอสเฟตเพิ่มขึ้น สำหรับค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าที่พบในอินโดนีเซีย ยุโรปและอเมริกาแต่ใกล้เคียงกับมาเลเซียและญี่ปุ่น และได้ผลทำนองเดียวกับค่าเฉลี่ยในไทย (ตารางภาคผนวกที่ 2) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีค่าอยู่ในพิสัยของตารางภาคผนวกที่ 2

ปริมาณธาตุประจุบวกในดินทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุประจุบวก (Ca^{2+} Mg^{2+} K^{+} และ Na^{+})ทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอินทรีย์ พบว่า Ca^{2+} ที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (2.49-5.04 cmol(+)/Kg) Mg^{2+} ที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (0.69-2.28 cmol(+)/Kg) ซึ่งให้ผลตรงข้ามกับผลการทดลองของโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ(2535) จึงน่าจะมีการศึกษาอย่างละเอียดต่อไปK^{+}ที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณอยู่ในระดับต่ำมาก (0.09-0.11 cmol(+)/Kg) ทั้งนี้เนื่องมาจากโพแทสเซียมเป็นธาตุที่ถูกชะล้างออกจากดินได้ง่ายมากเมื่อดินถูกน้ำแช่ขัง Na^{+}ที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง(0.21-0.45 cmol(+)/Kg) ทั้งนี้เมื่อมีน้ำแช่ขังจะทำให้โซเดียมถูกชะล้างหรือละลายมากับน้ำเพราะโซเดียมเป็นธาตุที่ละลายน้ำและถูกไล่ที่ได้ง่าย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2535) Ca^{2+} Mg^{2+} K^{+} และ Na^{+} ทั้งหมดมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.31-0.82 ,0.04-0.11,0.008-0.04 และ0.02-0.04 cmol(+)/Kg ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้รวมทั้งโพแตสเซียมทั้งหมดในดินอินทรีย์ในพื้นที่บริเวณพรุโต๊ะแดงมีค่าสูงกว่าบริเวณพรุบาเจาะส่วนปริมาณโพแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งสองบริเวณมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ปริมาณแมกนีเซียม โซเดียมทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอินทรีย์บริเวณพื้นที่พรุบาเจาะมีค่าสูงกว่าพรุโต๊ะแดง ปริมาณ Ca^{2+} Mg^{2+} K^{+} และ Na^{+} ทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้ในฤดูแล้งมีค่าต่างกับในฤดูฝนเล็กน้อย แสดงว่าอิทธิพลของภูมิอากาศและความชื้นมีผลต่อปริมาณธาตุประจุบวกทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้น้อยมาก แต่ทั้งนี้อาจขึ้นกับแหล่งที่มาของวัตถุต้นกำเนิดด้วย นอกจากนั้นปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณตามลำดับจากมากไปน้อยคือ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมและโพแตสเซียม แสดงว่าการดูดซับของดินอินทรีย์มีความสามารถดูดแคลเซียมได้ปริมาณสูงและโพแตสเซียมต่ำซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Brady

(1984) ในดินอินทรีย์ ประเภท woody peat นอกจากนี้ปริมาณประจุบวกทั้งหมดเฉลี่ยในหน่วย cmol(+)/Kg มีปริมาณจากมากไปน้อยคือ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมและโพแตสเซียม ดังนั้นปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้เกือบทุกธาตุสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณประจุบวกทั้งหมด ปริมาณประจุบวกทั้งหมดที่วิเคราะห์ได้มีค่าอยู่ในพิสัยในตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณโพแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำกว่าที่พบในมาเลเซียและอินโดนีเซีย(ตารางภาคผนวกที่ 2)

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน

ดินอินทรีย์ทั้งสองบริเวณมีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ระหว่าง 107.66-123.70 cmol(+)/Kg ซึ่งถือว่าสูงมาก (ตารางภาคผนวกที่ 3.2) ซึ่งตรงกับที่พบในวัตถุอินทรีย์ทั่วๆไปกล่าวคือความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินอินทรีย์เกิดมาจากกลุ่มคาร์บอกซิล(carboxyl) กลุ่มฟีนอลิก(phenolic) และกลุ่มสารอินทรีย์อื่นๆ โดยที่กลุ่มเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออินทรียสารมีการสลายตัวเพิ่มขึ้นในกลุ่มของอินทรียสารเหล่านี้และจะขึ้นอยู่กับ ปฏิกริยาของดิน (pH-dependent)ด้วย (Sawhney et al,1970; Broadbent,1953) และไม่ขึ้นกับฤดูกาล ทั้งนี้เพราะค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของดินเหนียว และปริมาณอินทรียวัตถุ ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในช่วงพิสัยในตารางภาคผนวกที่ 2

ปริมาณความอิ่มตัวของธาตุที่มีประจุบวกในดิน

ความอิ่มตัวด้วยด่าง ทั้งสองบริเวณมีค่าอยู่ระหว่าง 4.46-6.87 % ซึ่งถือว่ามีปริมาณอยู่ในระดับต่ำมาก (ตารางภาคผนวกที่ 3.2) ค่าเฉลี่ยของความอิ่มตัวด้วยด่างบริเวณพรุบาเจาะมีค่าสูงกว่าที่พรุโต๊ะแดงเล็กน้อยซึ่งแสดงว่าการละลายของธาตุประจุบวกในน้ำบริเวณพรุบาเจาะดีกว่าที่พรุโต๊ะแดง ในฤดูฝนความอิ่มตัวด้วยด่างมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง เป็นเพราะการละลายของธาตุประจุบวกขึ้นกับปริมาณน้ำจึงพบปริมาณสูงขึ้นในฤดูฝน ค่าของความอิ่มตัวด้วยด่างอยู่ในช่วงพิสัยในตารางภาคผนวกที่ 2

ปริมาณจุลธาตุอาหารทั้งหมดและที่สกัดได้ในดิน

ปริมาณเหล็ก(Fe) ทั้งหมดและที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36-0.56 % และ760-901 ppm ตามลำดับ การที่พบปริมาณเหล็ก ทั้งหมดและที่สกัดได้เกือบทั้งหมดปริมาณสูงในฤดูฝน น่าจะเป็นเพราะเหล็กละลายได้ดีขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพน้ำท่วมขัง และทั้งสองบริเวณมีปริมาณเหล็กทั้งหมดและที่สกัดได้ใกล้เคียงกัน และมีข้อที่น่าสังเกตว่าปริมาณเหล็กที่สกัดได้สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณเหล็กทั้งหมด

ปริมาณสังกะสี (Zn) ทั้งหมดและที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 5-15 ppm และ 3-6 ppm ตามลำดับ ปริมาณสังกะสีทั้งหมดและที่สกัดได้ของทั้งสองบริเวณมีค่าแตกต่างกันไม่มากนักและให้ผลในทำนองเดียวกันในสองฤดูกาล

ปริมาณแมงกานีส(Mn) ทั้งหมดและที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4-68 ppm และ 2-41 ppm ตามลำดับ บริเวณพรุบาเจาะมีปริมาณแมงกานีสทั้งหมดและที่สกัดได้ต่ำกว่าที่พรุโต๊ะแดง สำหรับฤดูกาลมีผลด้วยคือ บริเวณพรุบาเจาะมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย แต่ที่พรุโต๊ะแดงมีค่าแตกต่างที่ชัดเจนคือ ปริมาณแมงกานีสทั้งหมดและ ที่สกัดได้ของฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน

ปริมาณทองแดง (Cu) ทั้งหมดและที่สกัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 4-6 ppm และ 0.10-0.34 ppm ตามลำดับ บรเวณพรุบาเจาะมีปริมาณทองแดงที่สกัดได้ต่ำกว่าที่พรุโต๊ะแดง ส่วนปริมาณทองแดงทั้งหมดมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ในฤดูแล้งปริมาณทองแดงทั้งหมดและที่สกัดได้เกือบทั้งหมดมีค่าสูงกว่าฤดูฝน

ปริมาณจุลธาตุอาหารทั้งหมดและที่สกัดได้ที่วิเคราะห์ได้อยู่ในช่วงพิสัยในตารางภาคผนวกที่ 2 ด้วยระดับวิกฤติของเหล็ก สังกะสี แมงกานีส และทองแดง ที่สกัดด้วย DTPA + $CaCl_2$(pH 7.3) ในดินทั่วๆไป คือ 2.5-4.5, 0.5-0.8,1.0และ 0.2 ppm ตามลำดับ (ทัศนีย์ และคณะ, 2532) ผลการทดลองแสดงว่าเหล็กมีปริมาณเกินกว่าระดับวิกฤติมาก ส่วนสังกะสีและแมงกานีสมีค่าสูงกว่าระดับวิกฤติแต่ทองแดงบริเวณพรุบาเจาะมีค่าต่ำกว่าระดับวิกฤติสำหรับที่พรุโต๊ะแดงอยู่ในระดับวิกฤติ ดังนั้นดินบริเวณพรุบาเจาะจึงขาดแคลนทองแดง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ(Vijamsom,1975 ; Krisompomsan,1991; Kyuma,1995) แนวโน้มปริมาณจุลธาตุที่สกัดได้เกือบทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณจุลธาตุทั้งหมดในดิน

<u>ปริมาณซัลเฟต ($SO^{=}_4$-S)ในดิน</u>

ปริมาณซัลเฟต($SO^{=}_4$-S) ทั้งหมดและที่สกัดได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.16-0.21 % และ 0.06-0.73 cmol(+)/Kg ตามลำดับ พรุบาเจาะมีปริมาณซัลเฟต ที่สกัดได้ สูงกว่าที่พรุโต๊ะแดง ส่วนปริมาณซัลเฟต ทั้งหมดมีค่าต่ำกว่า ในฤดูแล้งบริเวณพรุบาเจาะมีปริมาณซัลเฟตที่สกัดได้สูงกว่าในฤดูฝน แต่ที่พรุโต๊ะแดงมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย สำหรับปริมาณซัลเฟตทั้งหมดมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ซัลเฟตที่สกัดได้นั้นถือว่ามีปริมาณต่ำมาก สำหรับปริมาณซัลเฟตทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าที่พบในยุโรปแต่ใกล้เคียงกับในญี่ปุ่น (ตารางภาคผนวกที่ 2)

<u>ปริมาณเถ้าของดิน</u> (Ash)

เถ้าเป็นองค์ประกอบของสารอนินทรีย์ที่ประกอบอยู่ในดินอินทรีย์ ปริมาณที่วิเคราะห์ได้มีค่าระหว่าง 5.63-17.32 % ซึ่งถือว่าน้อยและ แสดงว่าปริมาณอินทรียวัตถุที่อยู่สูงมาก เมื่อดินเกิดการเผาไหม้อินทรียวัตถุจะถูกเผาไหม้ไปหมดเหลือแต่อนินทรีย์สารเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของอินทรียวัตถุ(OM) (ตารางที่ 1) ที่มีค่าสูงมาก ดังนั้นถ้าเป็นไปได้การวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุของดินอินทรีย์ควรจะหาโดยการเผาที่อุณหภูมิ 550 ° C จะให้ค่าที่ถูกต้องกว่า จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 แสดงว่าเถ้าบริเวณพรุโต๊ะแดงมีค่ามากกว่าที่พรุบาเจาะ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณพรุโต๊ะแดงมีสภาพของป่าที่สมบูรณ์ทำให้ดินหรืออินทรียวัตถุที่ถูกย่อยสลายถูกชะล้างน้อยและสภาพแวดล้อมของพรุบาเจาะเหมาะจึงมีซากพืชย่อยสลายได้เร็วกว่า นอกจากนี้พรุบาเจาะยังเกิดไฟไหม้บ่อยจึงทำให้ธาตุอาหารพืชบางชนิดสูญเสียไป เช่น โพแทสเซียม และพบว่าดินที่เก็บในฤดูแล้งมีเถ้าสูงกว่าที่เก็บในฤดูฝน ปริมาณเถ้าที่วิเคราะห์ได้มีค่าอยู่ในพิสัยในตารางภาคผนวกที่ 2

ปริมาณธาตุอาหารในพืช

ความเข้มข้นของ ไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส(P) และโพแทสเซียม(K)

ตารางที่ 3 ความเข้มข้นของไนโตรเจน(N), ฟอสฟอรัส(P) และโพแทสเซียม(K)[% น้ำหนักแห้ง]ในใบพืชชนิดต่าง ๆที่บริเวณพรุบาเจาะ

	N			P			K		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	1.51	1.63	1.57	0.24	0.12	0.18	1.08	0.94	1.01
กระจูด	0.67	0.79	0.73	0.14	0.04	0.09	0.43	0.41	0.42
โคลงเคลง	0.94	1.01	0.975	0.16	0.08	0.12	0.38	0.36	0.37
เสม็ด	1.00	0.80	0.90	0.16	0.07	0.115	0.45	0.31	0.38

ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม บริเวณพรุบาเจาะ ในตารางที่ 3 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.63 % , 0.04-0.24 % และ 0.31-1.08 % ตามลำดับ ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ของพืชในสองฤดูมีความเข้มข้นแตกต่างกันเล็กน้อย ฟอสฟอรัสของพืชในฤดูแล้งมีความเข้มข้นสูงกว่าในฤดูฝน พืชที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ ผักกูดขม โคลงเคลง เสม็ด และ กระจูด พืชที่มีความเข้มข้นโพแทสเซียมจากสูงไปต่ำ คือ ผักกูดขม กระจูด เสม็ด และ โคลงเคลง

ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม บริเวณพรุโต๊ะแดงในตารางที่ 4 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.99-2.34 %, 0.07-0.19 % และ 0.61-2.10 % ตามลำดับ ไนโตรเจนของพืชในฤดูแล้งมีความเข้มข้นต่ำกว่าในฤดูฝนยกเว้น หว้าหินและกระบุย ฟอสฟอรัสของพืชเกือบทั้งหมดมีความเข้มข้น แตกต่างกันเล็กน้อยในสองฤดูยกเว้นช้ายป่าว หว้าหิน และลำเทง โพแทสเซียมของพืชเกือบทั้งหมดมีความเข้มข้น แตกต่างกันเล็กน้อยในสองฤดูยกเว้นช้ายป่าว หว้าหิน กะพ้อแดงและลำเทง พืชที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ ผักกูดขม หลุมพี ปาหนันช้าง ลำเทง หว้าหิน กะพ้อแดง กระบุย ตารา และ ช้ายป่าว พืชที่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ ลำเทง ผักกูดขม ช้ายป่าว กระบุย ปาหนันช้าง หว้าหิน กะพ้อแดง หลุมพี และตารา พืชที่มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ ลำเทง ผักกูดขม กระบุย หลุมพี ปาหนันช้าง ตารา กะพ้อแดง หว้าหิน และ ช้ายป่าว

ตารางที่ 4 ความเข้มข้นของไนโตรเจน(N), ฟอสฟอรัส(P) และโพแทสเซียม(K)[% น้ำหนักแห้ง]ในใบพืชชนิดต่าง ๆที่บริเวณพรุโต๊ะแดง

	N			P			K		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	1.68	2.02	1.85	0.19	0.18	0.185	1.70	1.54	1.62
ลำเทง	1.19	1.64	1.415	0.22	0.17	0.195	1.86	2.10	1.98
กะพ้อแดง	1.14	1.40	1.27	0.10	0.10	0.10	0.83	1.21	1.02
หลุมพี	1.09	2.34	1.715	0.09	0.09	0.09	1.26	1.38	1.32
กระบุย	1.42	1.07	1.245	0.15	0.15	0.15	1.43	1.38	1.405
ปาหนันช้าง	1.42	1.83	1.625	0.12	0.12	0.12	1.18	1.25	1.215
ช้ายป่าว	0.92	1.11	1.015	0.17	0.07	0.12	0.61	0.99	0.80
หว้าหิน	1.38	1.22	1.30	0.12	0.08	0.10	1.25	0.87	1.06
ตารา	0.99	1.18	1.085	0.09	0.08	0.085	1.28	1.09	1.185

จากการศึกษาความเข้มข้นของธาตุสามชนิดจากพืชต่างๆที่ปลูกบนดินทั่วไปพบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่ำกว่า 1.6 % , 0.09 % และ 0.35 % ถือว่าพืชขาดธาตุอาหารเหล่านั้น (ตารางภาคผนวกที่ 4) เมื่อนำความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักที่วิเคราะห์ได้มาเปรียบเทียบพบว่าพืชเกือบทุกชนิดที่ขึ้นบนพื้นที่พรุบาเจาะ และพรุโต๊ะแดงมีไนโตรเจนต่ำกว่า 1.6 % ยกเว้นผักกูดขมที่เก็บจากสองบริเวณ (พรุบาเจาะ และพรุโต๊ะแดง) ปาหนันช้างและหลุมพีบริเวณพรุโต๊ะแดงในฤดูฝน การที่ไนโตรเจนมีความเข้มข้นต่ำกว่า 1.6 % แสดงว่าพืชที่ขึ้นบนดินอินทรีย์มีความต้องการไนโตรเจนต่ำกว่าพืชที่ขึ้นบนดินทั่วๆไปจึงทำให้ไม่แสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสพืชทุกชนิดในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับหรือสูงกว่า 0.09 % แต่ในฤดูฝนมีเฉพาะผักกูดขม ปาหนันช้าง กระบุย กะพ้อแดง และลำเทงเท่านั้น แสดงว่าฟอสฟอรัสในฤดูฝนพืชมีการดูดดึงไปใช้น้อย สำหรับโพแทสเซียมในพืชทุกชนิดที่ขึ้นในพื้นที่ดินอินทรีย์มีความเข้มข้นสูงกว่า 0.4 % ยกเว้นในเสม็ด ในฤดูฝนและโคลงเคลงทั้งสองฤดู แสดงว่าพืชที่ขึ้นอยู่บนดินอินทรีย์มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำแต่พืชเหล่านี้สามารถดูดดึงขึ้นไปใช้ให้อยู่ในปริมาณตามที่ต้องการได้โดยมีกลไกภายในของพืชที่แตกต่างจากพืชที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีโพแทสเซียมเพียงพอจึงทำให้พืชเหล่านี้ไม่แสดงอาการขาดธาตุโพแทสเซียม เมื่อเปรียบเทียบธาตุอาหารทั้งสามชนิดกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในซากพืชส่วนใบของป่าดิบชื้นในพื้นที่อื่นๆ เช่น ในซาราวัค (Proctor et al., 1983) ทรินิแดด (Comforth , 1970 อ้างตาม Thaiutsa et al. , 1978) และฆานา (Nye, 1961) ความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืชที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณน้อยกว่าในสามบริเวณ พืชบางชนิด(ผักกูดขม, ปาหนันช้าง, หลุมพี และลำเทง) มีปริมาณใกล้เคียงกับในฆานา ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่มีความเข้มข้นน้อยกว่าในซาราวัคแต่สูงกว่าหรือใกล้เคียงกับในทรินิแดดและสูงกว่าในฆานา โพแทสเซียมที่พบมีน้อยกว่าในซาราวัคมากแต่มีสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับในทรินิแดดและฆานา ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองของธนิตย์และสรายุทธ

(เอกสารเผยแพร่) ซึ่งดำเนินการทดลองที่ป่าพรุโต๊ะแดง นอกจากนี้ความเข้มข้นของธาตุอาหาร N ,P , K ที่พืชดูดดึงไปใช้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกับปริมาณธาตุอาหาร N, P, K ทั้งหมดและที่สกัดได้ในดิน

ปริมาณธาตุแคลเซียม(Ca) แมกนีเซียม(Mg) และซัลเฟอร์ (S)ในพืช

ตารางที่ 5 ความเข้มข้นของแคลเซียม(Ca), แมกนีเซียม(Mg) และซัลเฟอร์(S)[% น้ำหนักแห้ง]ในใบพืชชนิดต่าง ๆที่บริเวณพรุบาเจาะ

	Ca			Mg			S		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.65	0.66	0.655	0.31	0.36	0.335	0.17	0.11	0.14
กระจูด	0.22	0.38	0.30	0.11	0.09	0.10	0.13	0.10	0.115
โคลงเคลง	2.96	2.52	2.74	0.37	0.29	0.33	0.16	0.11	0.135
เสม็ด	2.03	2.59	2.31	0.35	0.36	0.355	0.26	0.28	0.27

ความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ในพืชบริเวณพรุบาเจาะในตารางที่ 5 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-2.96 % , 0.09-0.37 % และ 0.10-0.28 % ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมในพืชเกือบทั้งหมดในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้งยกเว้นโคลงเคลง ส่วนปริมาณแมกนีเซียมและซัลเฟอร์ในสองฤดูมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย พืชที่มีความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ โคลงเคลง เสม็ด ผักกูดขม และกระจูด พืชที่มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมและซัลเฟอร์เฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ เสม็ด ผักกูดขม โคลงเคลง และกระจูด

ความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ในพืช บริเวณพรุโต๊ะแดงในตารางที่ 6 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-3.78 % , 0.14-0.67 % และ 0.02-0.28 % ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และ ซัลเฟอร์ในพืชเกือบทั้งหมดในสองฤดูมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อยยกเว้นความเข้มข้นของแคลเซียมในตารา ปาหนันช้าง และกะพ้อแดงที่มีความเข้มข้นในฤดูแล้งต่ำกว่าในฤดูฝน พืชที่มีความเข้มข้นของแคลเซียม จากสูงไปต่ำคือ ช้ายปาว ตารา ปาหนันช้าง กระบุย หว้าหิน หลุมพี กะพ้อแดง ผักกูดขม และลำเทง พืชที่มีความเข้มข้นของแมกนีเซียม จากสูงไปต่ำ คือ ช้ายปาว หว้าหิน หลุมพี ปาหนันช้าง กระบุย ผักกูดขม ตารา กะพ้อแดง และ ลำเทง พืชที่มีความเข้มข้นของซัลเฟอร์ จากสูงไปต่ำ คือ ปาหนันช้าง ช้ายปาว ตารา ผักกูดขม หว้าหิน กะพ้อแดง กระบุย หลุมพี และลำเทง

จากข้อมูลความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ในพืชที่มีการศึกษาไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 0.10 % , 0.10 % และ 0.05 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 4) เมื่อนำความเข้มข้นของธาตุอาหารรองที่วิเคราะห์ได้เปรียบเทียบกันพบว่าพืชทุกชนิดที่ขึ้นบนพื้นที่พรุบาเจาะและพรุโต๊ะแดงมีความเข้มข้นของแคลเซียมสูงกว่า 0.10 % ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในพืชเกือบทุกชนิดมีค่าสูงกว่า 0.10 %ยกเว้นกระจูด ความเข้มข้นของซัลเฟอร์ในพืชทุกชนิดมีค่าสูงกว่า 0.05 % เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในชากพืช

ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของแคลเซียม(Ca), แมกนีเซียม(Mg) และซัลเฟอร์(S)[% น้ำหนักแห้ง]ในใบพืชชนิดต่าง ๆที่บริเวณพรุโต๊ะแดง

	Ca			Mg			S		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.46	0.51	0.485	0.27	0.23	0.25	0.10	0.10	0.10
ลำเทง	0.35	0.78	0.565	0.14	0.15	0.145	0.02	0.09	0.055
กะพ้อแดง	0.55	1.94	1.245	0.22	0.25	0.235	0.05	0.12	0.085
หลุมพี	0.96	1.86	1.41	0.32	0.24	0.28	0.04	0.07	0.055
กระบุย	1.86	1.80	1.83	0.30	0.33	0.315	0.05	0.04	0.045
ปาหนันช้าง	2.09	1.34	1.715	0.31	0.21	0.26	0.28	0.15	0.215
อ้ายปาว	3.78	3.67	3.725	0.67	0.55	0.61	0.19	0.10	0.145
หว้าหิน	1.66	1.38	1.52	0.37	0.31	0.34	0.07	0.07	0.07
ตารา	2.45	3.00	2.725	0.25	0.13	0.19	0.10	0.11	0.105

ส่วนใบของป่าดิบชื้นในพื้นที่อื่นๆ เช่น ในซาราวัค (Proctor et al., 1983) ทรินิแดด (Comforth , 1970 อ้างตาม Thaiutsa et al., 1978) และฆานา (Nye, 1961) ความเข้มข้นของแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้ในพืชมีปริมาณน้อยกว่าทั้งสามบริเวณดังกล่าว มีพืชบางชนิด(โคลงเคลง เสม็ด อ้ายปาว ตารา) มีปริมาณใกล้เคียงกับในทรินิแดดและฆานา แมกนีเซียมในพืชเกือบทั้งหมดมีความเข้มข้นน้อยกว่าในซาราวัคและทรินิแดดแต่มีปริมาณสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับในฆานายกเว้นกระจูด และ ลำเทงที่มีค่าต่ำกว่า ซัลเฟอร์ในพืชเกือบทั้งหมดมีปริมาณใกล้เคียงกับในโจฮอร์ในมาเลเซีย ความเข้มข้นของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่พรุโต๊ะแดงเกือบทั้งหมดให้ค่าสูงกว่าการทดลองของธนิตย์และสรายุทธ (เอกสารเผยแพร่) ที่ดำเนินการทดลองที่ป่าพรุโต๊ะแดงเนื่องจากสภาพการเก็บตัวอย่างพืชแตกต่างกัน ในการทดลองของโครงการวิจัยนี้เก็บตัวอย่างในสภาพสดคือเก็บใบที่โตเต็มที่แต่การทดลองของธนิตย์และสรายุทธเก็บใบที่ร่วงหล่นซึ่งหมดสภาพในการดำเนินกิจกรรมต่างๆแล้ว สำหรับความสัมพันธ์ของธาตุอาหารรอง(Ca, Mg, S)ในพืชกับปริมาณธาตุอาหาร Ca, Mg, S ทั้งหมดและที่สกัดได้ในดินมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 7 ความเข้มข้นของเหล็ก(Fe), แมงกานีส(Mn), สังกะสี(Zn)และ ทองแดง(Cu) [ppm]ในใบพืชชนิดต่าง ๆที่บริเวณพรุบาเจาะ

	Fe			Mn			Zn			Cu		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	17	87	52	63	51	57	20	13	16.5	11	12	11.5
กระจูด	25	62	43.5	78	93	90.5	21	10	15.5	4	10	7.0
โคลงเคลง	116	158	137	115	215	165	22	39	30.5	2	12	7.0
เสม็ด	36	135	85.5	29	30	29.5	28	31	29.5	9	2	5.5

ปริมาณธาตุเหล็ก(Fe) แมงกานีส(Mn) สังกะสี(Zn) และ ทองแดง (Cu) ในพืช

ความเข้มข้นของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในพืชบริเวณพรุบาเจาะ ในตารางที่ 7 มีค่าอยู่ระหว่าง 17-158 ppm, 29-215 ppm, 10-39 ppm และ 2-12 ppm ตามลำดับ ความเข้มข้นของเหล็กในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง พืชเกือบทั้งหมดมีความเข้มข้นของแมงกานีสและทองแดงในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้ง สำหรับสังกะสีมีค่าไม่แน่นอน ความเข้มข้นเฉลี่ยของเหล็กในพืชจากสูงไปต่ำคือ โคลงเคลง เสม็ด กระจูด และผักกูดขม ความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสในพืชจากสูงไปต่ำ คือ โคลงเคลง กระจูด ผักกูดขม และเสม็ด ความเข้มข้นเฉลี่ยของสังกะสีในพืชจากสูงไปต่ำ คือ โคลงเคลง เสม็ด ผักกูดขม และกระจูด ความเข้มข้นเฉลี่ยของทองแดงในพืชจากสูงไปต่ำ คือ ผักกูดขม โคลงเคลง กระจูด และเสม็ด

ตารางที่ 8 ความเข้มข้นของเหล็ก(Fe), แมงกานีส(Mn), สังกะสี(Zn)และ ทองแดง(Cu) [ppm]ในใบพืชชนิดต่างๆที่บริเวณพรุโต๊ะแดง

	Fe			Mn			Zn			Cu		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	68	82	75	116	95	105.5	11	10	10.5	12	2	7
ลำเทง	53	78	65.5	125	194	159.5	12	17	14.5	9	15	12
กะพ้อแดง	95	104	99.5	304	203	253.5	9	11	10	12	13	12.5
หลุมพี	75	89	82	299	124	211.5	13	12	12.5	9	7	8
กระบุย	41	156	98.5	26	25	25.5	9	7	4	6	6	6
ปาหนันช้าง	117	94	106.5	734	414	574	8	9	8.5	7	7	7
ย้ายปาว	15	84	49.5	71	50	60.5	8	6	7	7	10	8.5
หว้าหิน	111	88	99.5	27	7	17	7	7	7	1	5	3
ตารา	49	78	63.5	62	9	35.5	9	9	9	2	9	5.5

ความเข้มข้นของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และ ทองแดงในพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงในตารางที่ 8 มีค่าอยู่ระหว่าง 15-156 ppm, 7-734 ppm, 6-13 ppm และ 1-15 ppm ตามลำดับ พืชเกือบทุกชนิดมีความเข้มข้นของเหล็กในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้ง แต่ แมงกานีสมีผลตรงข้าม สังกะสีและทองแดงในสองฤดูมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ความเข้มข้นเฉลี่ยของเหล็กในพืชจากสูงไปต่ำคือ ปาหนันช้าง หว้าหิน กะพ้อแดง กระบุย หลุมพี ผักกูดขม ลำเทง ตาราและอ้ายป่าว ความเข้มข้นเฉลี่ยของแมงกานีสในพืชจากสูงไปต่ำ คือ ปาหนันช้าง กะพ้อแดง หลุมพี ลำเทง ผักกูดขม อ้ายป่าว ตารา และหว้าหิน ความเข้มข้นเฉลี่ยของสังกะสีในพืชจากสูงไปต่ำ คือ ลำเทง หลุมพี ผักกูดขม กะพ้อแดง ตารา ปาหนันช้าง กระบุย หว้าหิน และอ้ายป่าว ความเข้มข้นเฉลี่ยของทองแดงในพืชจากสูงไปต่ำ คือ กะพ้อแดง ลำเทง อ้ายป่าว หลุมพี ปาหนันช้าง ผักกูดขม กระบุย ตารา และหว้าหิน

ระดับความเข้มข้นที่วิกฤตของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในพืชคือ < 40 ppm, <10 ppm, <10 ppm และ <3 ppm ตามลำดับ ส่วนระดับที่เป็นพิษคือ >500, >400 ppm, >400 ppm, และ> 20 ppm ตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 4) แนวโน้มของพืชเกือบทั้งหมดที่ขึ้นบริเวณพื้นที่ดินอินทรีย์ทั้งสองแห่งมีค่าความเข้มข้นสูงกว่าระดับวิกฤต ยกเว้นความเข้มข้นของสังกะสีในพืชที่ขึ้นบริเวณพรุโต๊ะแดง สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารเสริมที่มีค่าสูงกว่าระดับที่เป็นพิษมีแต่ปาหนันช้างเท่านั้นที่มีค่าความเข้มข้นของแมงกานีสสูงกว่า 300 ppm นอกจากนั้นมีค่าความเข้มข้นต่ำกว่าระดับที่เป็นพิษ ดังนั้นต้นปาหนันช้างอาจเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษภายในลำต้นหรือระบบรากจึงทำให้สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเหมือนกับพืชชนิดอื่นๆแม้จะมีปริมาณแมงกานีสสูงกว่าปกติทั่วๆไป ทำนองเดียวกับพืชที่บริเวณพรุโต๊ะแดงที่มีความเข้มข้นของสังกะสีต่ำกว่าระดับวิกฤตแต่พืชไม่แสดงอาการขาด เมื่อเปรียบเทียบธาตุอาหารเสริม(Fe Mn Zn และCu)กับปริมาณธาตุอาหารเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในใบที่ทำการศึกษาบริเวณโจฮอร์ประเทศมาเลเซียพบว่าความเข้มข้นของธาตุดังกล่าวเกือบทั้งหมดมีค่าต่ำกว่ายกเว้นทองแดง

ปริมาณโซเดียม(Na)และอลูมินัม(Al)ในพืช

ตารางที่ 9 ความเข้มข้นธาตุโซเดียม(Na)(%)และอลูมินัม(Al)(ppm)ในใบพืชต่างๆที่บริเวณพรุบาเจาะ

	Na			Al		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.59	0.50	0.545	83	124	103.5
กระจูด	0.42	0.33	0.375	79	121	100
โคลงเคลง	0.11	0.11	0.11	6734	4642	5688
เสม็ด	0.53	0.30	0.415	76	138	107

ความเข้มข้นของโซเดียมและอลูมินัมในพืชบริเวณพรุบาเจาะ ในตารางที่ 9 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.11 –0.53 % และ 76-6734 ppm ตามลำดับ ความเข้มข้นของโซเดียมในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าในฤดูฝน แต่อลูมินัมในฤดูแล้งของพืชเกือบทุกชนิดมีค่าต่ำกว่าในฤดูฝนยกเว้นโคลงเคลง ความเข้มข้นเฉลี่ยของโซเดียมในพืชจากสูงไปต่ำ คือ ผักกูดขม เสม็ด กระจูด และโคลงเคลง ความเข้มข้นเฉลี่ยของอลูมินัมในพืชจากสูงไปต่ำ คือ โคลงเคลง เสม็ด ผักกูดขม และกระจูด

ความเข้มข้นของโซเดียมและอลูมินัมในพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงในตารางที่ 10 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.14–0.51 % และ 49-452 ppm ตามลำดับ ความเข้มข้นของโซเดียมในฤดูแล้งมีค่าใกล้เคียงกับในฤดูฝน แต่อลูมินัม)ในฤดูแล้งของพืชเกือบทุกชนิดมีค่าต่ำกว่าในฤดูฝนยกเว้นหว้าหิน กระบุยและหลุมพี ความเข้มข้นเฉลี่ยของโซเดียมในพืชจากสูงไปต่ำ คือ ลำเทง ผักกูดขม หว้าหิน ปาหนันช้าง หลุมพี กระบุย ตารา กะพ้อแดง และช้ายป่าว ความเข้มข้นเฉลี่ยของอลูมินัมในพืชจากสูงไปต่ำ คือ หว้าหิน ลำเทง หลุมพี ปาหนันช้าง ตารา กะพ้อแดง ช้ายป่าว ผักกูดขม และกระบุย

<u>ตารางที่ 10</u> ความเข้มข้นของธาตุโซเดียม(Na)(%)และอลูมินัม(Al)(ppm)ในใบพืชต่างๆที่บริเวณพรุโต๊ะแดง

	Na			Al		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.40	0.43	0.415	51	99	75
ลำเทง	0.51	0.49	0.50	61	369	215
กะพ้อแดง	0.19	0.30	0.245	72	95	83.5
หลุมพี	0.31	0.37	0.34	138	124	131
กระบุย	0.32	0.32	0.32	63	61	62
ปาหนันช้าง	0.33	0.35	0.34	98	136	117
ช้ายป่าว	0.14	0.24	0.19	49	111	80
หว้าหิน	0.37	0.41	0.39	452	243	347.5
ตารา	0.28	0.26	0.27	86	122	104

ระดับความเข้มข้นวิกฤตและเป็นพิษของโซเดียมในพืช คือ < 0.1% และอลูมินัมระดับความเข้มข้นที่เป็นพิษในพืช คือ > 200 ppm (ตารางภาคผนวกที่ 4) ความเข้มข้นของโซเดียมในพืชที่ขึ้นบริเวณดินอินทรีย์ทั้งสองบริเวณอยู่ในช่วงที่พอเพียงกับความต้องการของพืชทั่วๆไป แต่ความเข้มข้นของอลูมินัมในโคลงเคลงบริเวณพรุบาเจาะมีปริมาณสูงกว่าที่เป็นพิษมาก สำหรับบริเวณพรุโต๊ะแดงพบว่าหว้าหินมีปริมาณอลูมินัมสูงกว่าความเข้มข้นที่เป็นพิษ

ปริมาณ ไขมัน โปรตีน เยื่อใยและเถ้าในพืช

ตารางที่ 11 ปริมาณไขมัน,โปรตีน,เยื่อใยและเถ้า (%น้ำหนักแห้ง)ในใบพืชต่างๆที่บริเวณพรุบาเจาะ

	ไขมัน			โปรตีน			เยื่อใย			เถ้า		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.27	0.48	0.38	9.53	9.32	9.43	24.64	24.95	24.80	5.21	5.75	5.48
กระจูด	2.37	0.73	1.55	4.12	4.86	4.49	40.05	39.20	39.63	2.22	1.84	2.03
โคลงเคลง	2.01	2.35	2.18	6.12	5.76	5.94	23.46	23.53	23.50	6.63	6.83	6.73
เสม็ด	1.99	2.09	2.04	4.46	6.44	5.45	13.38	13.06	13.22	5.61	5.60	5.605

ปริมาณไขมัน โปรตีน เยื่อใยและเถ้าในพืชบริเวณพรุบาเจาะในตารางที่ 11 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27-2.37 %, 4.12-9.53 %, 13.06-40.05% และ 1.84-6.83 % ตามลำดับ ฤดูกาลมีผลต่อปริมาณของสารอาหารเหล่านี้น้อย ยกเว้นกระจูดในฤดูแล้งมีปริมาณไขมันและเถ้าสูงกว่าในฤดูฝน และเสม็ดในฤดูแล้งมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าในฤดูฝน พืชบริเวณพรุบาเจาะที่มีปริมาณไขมันเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ โคลงเคลง เสม็ด กระจูด และผักกูดขม พืชที่มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ ผักกูดขม โคลงเคลง เสม็ดและกระจูด พืชที่มีปริมาณเยื่อใยเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ กระจูด ผักกูดขม โคลงเคลง และเสม็ด และพืชที่มีปริมาณเถ้าเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ โคลงเคลง เสม็ด ผักกูดขม และกระจูด

ตารางที่ 12 ปริมาณไขมัน,โปรตีน,เยื่อใยและเถ้า (%น้ำหนักแห้ง)ในใบพืชต่างๆที่บริเวณพรุโต๊ะแดง

	ไขมัน			โปรตีน			เยื่อใย			เถ้า		
ชนิดพืช	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย	ก.พ	ก.ค	เฉลี่ย
ผักกูดขม	0.10	0.41	0.26	11.55	10.31	10.93	18.62	18.64	18.63	6.99	5.46	6.23
ลำเทง	0.38	0.48	0.43	10.52	8.80	9.66	32.59	32.81	32.70	5.22	6.81	6.02
กะพ้อแดง	0.81	0.70	0.76	8.19	7.59	7.89	37.02	37.19	37.11	10.99	7.85	9.42
หลุมพี	0.49	0.95	0.72	8.18	6.86	7.52	38.98	39.62	39.30	9.97	7.70	8.84
กระบุย	2.76	3.73	3.25	8.75	10.09	9.42	19.61	20.22	19.92	5.90	6.11	6.01
ปาหนันช้าง	1.72	2.23	1.98	10.06	9.00	9.53	27.86	23.12	25.49	6.05	5.27	5.66
ช้ายปาว	3.52	2.02	2.77	6.66	5.91	6.29	31.47	22.10	26.79	8.56	8.63	8.59
หว้าหิน	1.54	1.21	1.38	6.37	8.61	7.49	22.53	32.11	27.32	3.05	4.97	4.01
ตารา	2.98	2.94	2.96	6.56	6.35	6.45	23.31	27.65	25.48	6.42	7.29	6.85

ปริมาณไขมัน โปรตีน เยื่อใยและเถ้าในพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงในตารางที่ 12 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10-3.52 %, 5.91-11.55 %, 18.67-39.62% และ 3.05-10.99 % ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ฤดูกาลมีผลต่อปริมาณของสารอาหารเหล่านี้น้อย ยกเว้นผักกูดในฤดูแล้งมีปริมาณไขมันต่ำกว่าในฤดูฝน ช้ายปาวในฤดูแล้งมีปริมาณไขมันและเยื่อใยสูงกว่าในฤดูฝน หว้าหินในฤดูแล้งมีปริมาณโปรตีนและเยื่อใยต่ำกว่าในฤดูฝน ตาราในฤดูแล้งมีปริมาณเยื่อใยและเถ้าต่ำกว่าในฤดูฝน ปาหนันช้างในฤดูแล้งมีปริมาณโปรตีน เยื่อใยและเถ้าสูงกว่าในฤดูฝน

แต่ปริมาณไขมันต่ำกว่า กระบุยในฤดูแล้งมีปริมาณไขมันและโปรตีนต่ำกว่าในฤดูฝน และหลุมพีในฤดูแล้งมีปริมาณโปรตีนและเถ้าสูงกว่าในฤดูฝนแต่ไขมันต่ำกว่า พืชบริเวณพรุโต๊ะแดงที่มีปริมาณไขมันเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ กระบุย ตารา อ้ายปาว ปาหนันช้าง หว้าหิน กะพ้อแดง หลุมพี ลำเทง และผักกูดขม พืชที่มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ ผักกูดขม ปาหนันช้าง ลำเทง กระบุย กะพ้อแดง หลุมพี หว้าหิน ตารา และอ้ายปาว พืชที่มีปริมาณเยื่อใยเฉลี่ยจากสูงไปต่ำคือ หลุมพี กะพ้อแดง ลำเทง หว้าหิน อ้ายปาว ปาหนันช้าง ตารา กระบุย และผักกูดขม และพืชที่มีปริมาณเถ้าเฉลี่ยจากสูงไปต่ำ คือ กะพ้อแดง อ้ายปาว หลุมพี ตารา ผักกูดขม ลำเทง กระบุย ปาหนันช้าง และหว้าหิน

โดยทั่วไปพบว่าพืชในกลุ่มเดียวกันที่บริเวณพรุโต๊ะแดงมีปริมาณไขมัน โปรตีน เยื่อใยและเถ้าสูงกว่าที่บริเวณพรุบาเจาะ เช่น เสม็ดกับกระบุยซึ่งเป็นพวกไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ส่วนผักกูดขมบริเวณพรุโต๊ะแดงมีปริมาณโปรตีนและเถ้าสูงกว่าที่บริเวณพรุบาเจาะแต่ไขมันและเยื่อใยมีผลตรงข้ามกัน เนื่องจากธาตุอาหารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างโปรตีน เช่น ไนโตรเจน ทั้งในดินและพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงมีปริมาณสูงกว่าและธาตุอาหารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างไขมัน เช่น แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ ทั้งในดินที่สกัดได้และพืชพรุโต๊ะแดงมีปริมาณต่ำกว่า นอกจากนี้ในส่วนของธาตุอาหารที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย คือ โพแทสเซียม ในพืชบริเวณพรุโต๊ะแดงมีปริมาณสูงกว่า สำหรับกระจูดซึ่งเป็นพืชพวกกกและมีการนำลำต้นไปใช้ประโยชน์ในทางด้านจักรสานเพราะมีปริมาณเยื่อใยสูงแต่มีปริมาณเถ้าซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารอนินทรีย์หรือแร่ธาตุสะสมและโปรตีนต่ำที่เป็นเช่นนี้น่าจะเกิดจากเมื่อพืชดูดดึงธาตุอาหารไปใช้จะนำไปสร้างเซลล์ และเนื้อเยื่อของพืช คือ ส่วนของลำต้นเป็นส่วนใหญ่ซึ่งสารเยื่อใยพวกนี้ก็คือคาร์โบไฮเดรตพวก hemicellulose cellulose lignin และ pectin ที่เป็นส่วนที่ย่อยได้ยาก(กอบแก้ว ,2535) แต่อาจไปส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากน้อยจึงทำให้มีการดูดดึงธาตุอาหารเกือบทุกชนิดได้น้อยทำให้มีปริมาณเถ้าต่ำ กรณีที่กระจูดมีไขมันต่ำในฤดูฝนเป็นเพราะว่าในช่วงนี้พืชกำลังแตกกอหรืองอกใหม่หลังจากที่มีการตัดลำต้นไปใช้และเป็นช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโตโดยสังเกตได้จากพืชมีปริมาณโปรตีนสูงและมีปริมาณเยื่อใยและเถ้าต่ำในฤดูฝน

พืชพวกเฟิน(ผักกูดขม)และปาล์ม(กะพ้อแดงและหลุมพี)มีปริมาณของไขมันต่ำกว่า 1 % แสดงว่าไขมันที่สะสมอยู่ถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญของเนื้อเยื่อซึ่งสังเกตได้จากพืชส่วนใหญ่มีปริมาณเยื่อใยสูง พวกไม้ยืนต้นขนาดเล็ก(ปาหนันช้าง) ขนาดเล็ก-กลาง(อ้ายปาว) ขนาดกลาง(หว้าหิน) และขนาดกลาง-ใหญ่(ตารา)ฤดูกาลมีผลต่อเยื่อใยเนื่องจากช่วงของการออกดอกของพืช คือ ปาหนันช้างและอ้ายปาวออกดอกในช่วง กรกฎาคมถึงตุลาคม หว้าหินออกดอกในช่วงกุมภาพันธ์ถึงเมษายน และตาราออกดอกในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม (จำลองและคณะ, 2534) เพราะพืชต้องนำอาหารไปใช้ในการออกดอกจึงไม่ได้นำไปใช้สร้างเซลล์ และเนื้อเยื่อพืชจึงทำให้มีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยยากน้อยกว่าปกติและสอดคล้องกับการดูดดึงธาตุอาหารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตเป็นส่วนใหญ่ด้วย(ตารางที่ 4, 6 และ 8) คือในช่วงที่พืชออกดอกจะมีการดูดดึงธาตุอาหารสูงกว่าปกติ แต่ไม้พุ่ม(โคลงเคลง) และไม้ยืนต้นขนาดเล็ก(เสม็ด และกระบุย) ออกดอกทั้งปีแสดงว่าฤดูกาลไม่มีผลต่อเยื่อใย สำหรับกระบุยออกดอกในช่วงเมษายนถึงกรกฎาคม (จำลองและคณะ, 2534) สำหรับพวกปาล์ม (กะพ้อแดงและหลุมพี)มีปริมาณเยื่อใยใกล้เคียงกับพวกกกเนื่องจากการเตรียมตัวอย่างไม่ได้เอาส่วนของก้านใบทิ้งไปจึงทำให้มีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยยากปริมาณสูง เช่นเดียวกับพวกเฟิน(ลำเทง)ที่มีปริมาณเยื่อใยเฉลี่ยสูงกว่า 30 % แต่ผักกูดขมมีปริมาณต่ำกว่า 30 % แสดงว่าส่วนของก้านใบมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยยากในปริมาณต่ำ

สรุปผลการทดลอง

1. ดินอินทรีย์ทั้งสองบริเวณมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก อินทรียวัตถุและปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกสูงมาก ฟอสฟอรัสค่อนข้างสูงถึงสูงมาก แคลเซียม แมกเนเซียมและโซเดียมต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมและซัลเฟอร์ต่ำมาก เหล็กมีปริมาณสูงกว่าระดับวิกฤต ทองแดงบริเวณพรุบาเจาะมีค่าต่ำกว่าระดับวิกฤต
2. ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดและที่สกัดได้เกือบทุกชนิดในดินบริเวณพรุโต๊ะแดงมีค่าสูงกว่าที่พรุบาเจาะ
3. ฤดูกาลมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารในดินบางชนิดเท่านั้น เช่น ทองแดง เหล็ก และ อลูมินัม
4. ความเข้มข้นของไนโตรเจน ซัลเฟอร์และสังกะสีในพืชทั้งสองบริเวณมีค่าต่ำกว่าระดับวิกฤต
5. ปริมาณจุลธาตุในปาหนันช้างและโคลงเคลงมีค่าแตกต่างกับพืชชนิดอื่นเด่นชัดคือมีปริมาณแมงกานีสเฉลี่ย 574 ppm, และมีปริมาณอลูมินั่มเฉลี่ย 3,688 ppm ตามลำดับ
6. ปริมาณไขมัน โปรตีน เยื่อใย และเถ้า ในพืชทั้งสองบริเวณอยู่ในช่วง 0.26-3.25, 4.49-10.93, 13.23-35.63 และ 2.03-9.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
7. ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณองค์ประกอบต่างๆในพืชเกือบทุกชนิดมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารในดิน แสดงว่าพืชที่ขึ้นอยู่บนดินอินทรีย์มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางเคมีของดิน