

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การทดสอบหาวิธีการที่เหมาะสมในการแยกเชื้อราแอสเปอร์จิลจากส่วนต่างๆ ของต้นแปะก๊วย

เก็บตัวอย่างใบสดจากแปะก๊วยทั้ง 2 ต้น ในวันที่ 22 ตุลาคม 2546 นำมาแยกเชื้อราจากเนื้อเยื่อทั้ง 3 ชนิดของต้นแปะก๊วย ได้แก่ ใบ ก้านใบ และกิ่งอ่อน โดยวิธีการต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งภายหลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลาหลายวันจะสังเกตเห็นเส้นใยของเชื้อราเจริญออกมาจากชิ้นพืช ซึ่งเมื่อทำการบ่งชนิดของเชื้อราและตรวจนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแต่ละชนิดและนำมาคำนวณหาค่า Isolation Frequency (IF) ของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากทั้ง 4 วิธีการ พบว่าสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp., yeast และพบเชื้อราจำนวนน้อยที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ (unknown) ซึ่งในจำนวนนี้ส่วนใหญ่พบเป็นเส้นใยสีขาว และไม่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sterile mycelium) โดยในแต่ละวิธีการสามารถแยกเชื้อราได้ในปริมาณและจำนวนชนิดที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าในวิธีที่ 1 ที่ทำการล้างผิวพืชผ่านน้ำประปาเป็นเวลา 1 คืนสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. ซึ่งในจำนวนนี้พบเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. มากที่สุด และรองลงมาคือเชื้อ *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. ส่วนผลการทดลองในวิธีที่ 2 ที่ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดย 1% sodium hypochlorite พบว่าสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Colletotrichum* sp., *Peyronellaea* sp., *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. โดยในจำนวนนี้พบเชื้อ *Phyllosticta* sp. มากที่สุด และรองลงมาคือเชื้อ *Phomopsis* sp. จากผลการทดลองในวิธีที่ 3 ที่ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดย 2.5% sodium hypochlorite พบว่าสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Phomopsis* sp., และ *Phyllosticta* sp. โดยในจำนวนนี้พบเชื้อ *Phyllosticta* sp. มากที่สุด สำหรับผลการทดลองของวิธีการที่ใช้เป็นตัวควบคุมนั้น พบว่าสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp. และ yeast ซึ่งในจำนวนนี้พบเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ในปริมาณมากที่สุด และรองลงมาคือเชื้อ *Phyllosticta* sp. ซึ่งเมื่อทำการ

ตรวจนับความถี่ของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากแต่ละวิธีการและนำมาคำนวณหาค่า Isolation Frequency (IF) รวมของเชื้อราทุกชนิดนั้น ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนชนิด และค่า Isolation Frequency (IF) รวมของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้ทดสอบ

วิธีการที่	1 (n = 126)	2 (n = 126)	3 (n = 126)	ตัวควบคุม (n = 126)
จำนวนเชื้อราที่แยกพบ	10	6	5	9
ค่า IF รวม (%)	87.30a ¹	49.21a	52.38a	135.71b

¹ ค่าที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแถวเดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD test ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% (p=0.05)

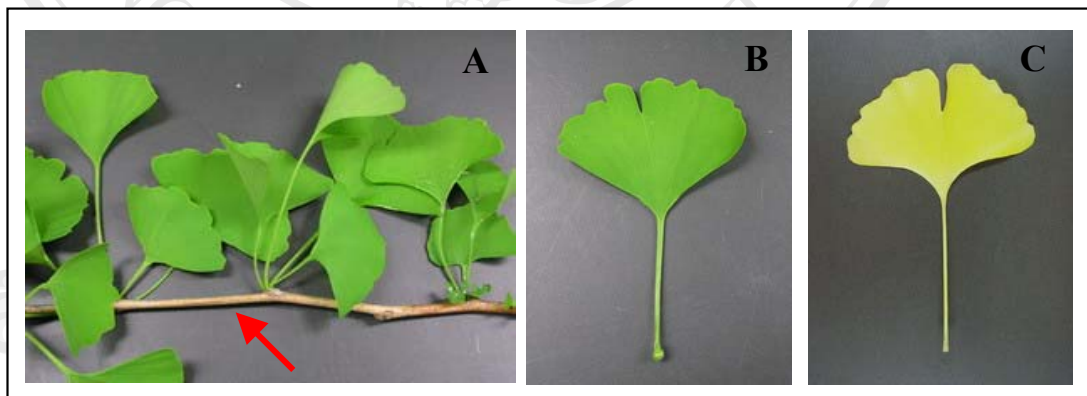
จากตารางที่ 4 พบว่าการแยกเชื้อราจากแปะก๊วยในวิธีการต่างๆ นั้นพบว่าในวิธีการที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีค่า IF รวมสูงที่สุดคือ 135.71% และรองลงมาคือวิธีที่ 1 ซึ่งมีค่า IF รวมเท่ากับ 87.30% และวิธีที่ 3 มีค่า IF รวมเท่ากับ 52.38% ส่วนในวิธีที่ 2 นั้นพบว่ามีความถี่ IF รวมต่ำที่สุดคือเท่ากับ 49.21% ซึ่งเมื่อนำค่า IF รวมของวิธีการทั้งหมดมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างกันทางสถิติเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้แยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของแปะก๊วย พบว่าสามารถแยกความแตกต่างได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่ม a และกลุ่ม b ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD โดยพบว่าในกลุ่ม a นั้นประกอบไปด้วยวิธีการที่ 1, 2 และ 3 ส่วนในกลุ่ม b นั้นคือวิธีการที่ใช้เป็นตัวควบคุม ซึ่งเมื่อพิจารณาภายในกลุ่ม a พบว่าในวิธีที่ 1 สามารถแยกพบเชื้อราได้สูงที่สุดจำนวน 10 ชนิด ส่วนวิธีที่ 2 แยกเชื้อราได้จำนวน 6 ชนิด และวิธีที่ 3 แยกเชื้อราได้จำนวน 5 ชนิด ซึ่งมีค่า IF รวมเท่ากับ 87.30%, 49.21% และ 53.38% ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองนี้พบว่าวิธีที่ 3 เป็นวิธีที่แยกเชื้อราได้จำนวนน้อยชนิดที่สุด ส่วนในวิธีที่ 2 นั้นเป็นวิธีที่สามารถแยกเชื้อราได้ในปริมาณหรือความถี่ที่น้อยที่สุดเมื่อดูจากค่า IF รวมของทั้ง 3 วิธี ดังนั้นจึงนำวิธีที่ 2 มาใช้เป็นการที่มีความเหมาะสมที่สุดในการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของแปะก๊วย เนื่องจากสามารถกำจัดเชื้อที่ผิวพืชได้ที่มีความรุนแรงที่น้อยที่สุดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่เนื้อเยื่อของพืช และแก่เส้นใยของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อนั้น

2. ตัวอย่างพืชและการเก็บตัวอย่าง

ภายหลังการเก็บตัวอย่างพืชทุกๆ เดือนจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาภายในระยะเวลา 1 ปี ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

2.1 การเก็บตัวอย่างใบสด (living leaves)

ทำการเก็บตัวอย่างใบสดครั้งแรกในวันที่สังเกตเห็นต้นแปะก๊วยทั้งสามต้นผลิดาใบออกมาเป็นครั้งแรกในต้นฤดูใบไม้ผลิ คือประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงช่วงต้นเดือนเมษายน โดยการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 นี้ทำการเก็บเฉพาะในส่วนของตาใบซึ่งเพิ่งผลิดาออกมา ซึ่งการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่างจากส่วนของกิ่งอ่อน แต่ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เป็นต้นไป จึงทำการเก็บตัวอย่างในส่วนต่างๆ ของพืชครบทั้ง 3 ส่วนคือ ใบ ก้านใบ และกิ่งอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่ในทุกปี (current-year twig) (ภาพที่ 7) โดยการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 นั้นได้เก็บในทุกสัปดาห์ และหลังจากที่แผ่นใบมีการคลี่ตัวเต็มที่ (ภาพที่ 7) ในเดือนพฤษภาคมการเก็บตัวอย่างได้ทำการเก็บในทุกเดือนจนถึงฤดูใบไม้ร่วงที่ใบแก่ (senescent leaves) จะเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 7) ในเดือนพฤศจิกายน 2547 โดยวันที่และฤดูกาลในการเก็บตัวอย่างแสดงในตารางที่ 5



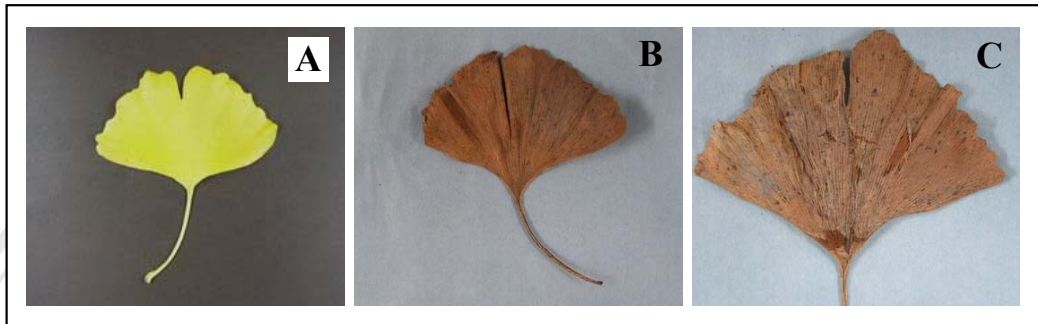
ภาพที่ 7 ลักษณะของกิ่งอ่อนกับใบสดที่เจริญเต็มที่และใบแก่ของแปะก๊วยที่นำมาศึกษา
(A = กิ่งอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่ในทุกปี B = ตัวอย่างใบสดที่คลี่ตัวเต็มที่
และ C = ตัวอย่างใบแก่)

ตารางที่ 5 วันที่ทำการเก็บตัวอย่างและฤดูกาลในการเก็บตัวอย่างใบสด (living leaves)

ครั้งที่	วันที่	ฤดู
1	6 เมษายน 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
2	14 เมษายน 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
3	25 เมษายน 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
4	2 พฤษภาคม 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
5	3 มิถุนายน 2547	ฤดูฝน
6	2 กรกฎาคม 2547	ฤดูร้อน
7	8 สิงหาคม 2547	ฤดูร้อน
8	6 กันยายน 2547	ฤดูร้อน
9	6 ตุลาคม 2547	ฤดูใบไม้ร่วง
10	4 พฤศจิกายน 2547	ฤดูใบไม้ร่วง

2.2 การเก็บตัวอย่างใบร่วง (leaf litter)

การเก็บตัวอย่างใบร่วงในครั้งแรก โดยการเขย่าต้นแปะก๊วยเพื่อเก็บใบแปะก๊วยที่เพิ่งจะร่วงหล่น ซึ่งใบมีสีเหลือง (ภาพที่ 8) ส่วนการเก็บตัวอย่างในครั้งถัดไปได้เก็บตัวอย่างใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลายภายในถุง litter bag ที่แขวนอยู่บริเวณบนต้น และที่วางอยู่บริเวณใต้ต้นแปะก๊วย ซึ่งลักษณะของใบในตัวอย่างที่กำลังมีการย่อยสลายนั้นจะสังเกตได้จากใบจะมีสีน้ำตาล และมีลักษณะแห้ง (ภาพที่ 8) ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปจะพบใบเริ่มมีการย่อยสลายตัวในบางส่วนทำให้เนื้อใบมีลักษณะโปร่งแสงและเปราะบาง (ภาพที่ 8) การเก็บตัวอย่างใบร่วงนั้นได้ทำการเก็บในส่วนของใบ และก้านใบ โดยการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 1-5 นั้นได้ทำการเก็บตัวอย่างในทุกๆ สัปดาห์ และตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 5 เป็นต้นไป จะทำการเก็บตัวอย่างในทุกๆ เดือน รวมระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมดประมาณ 1 ปี ซึ่งใน 1 ปีนี้จะประกอบไปด้วยฤดูกาลต่างๆ หมุนเวียนกันไป ดังแสดงในตารางที่ 6



ภาพที่ 8 ตัวอย่างใบร่วงใหม่และใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลายภายในถุง litter bag
(A = ใบแปะก๊วยที่เพิ่งร่วงจะมีสีเหลือง B = ใบร่วงที่อยู่ภายในถุง litter bag
และ C = ใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลาย)

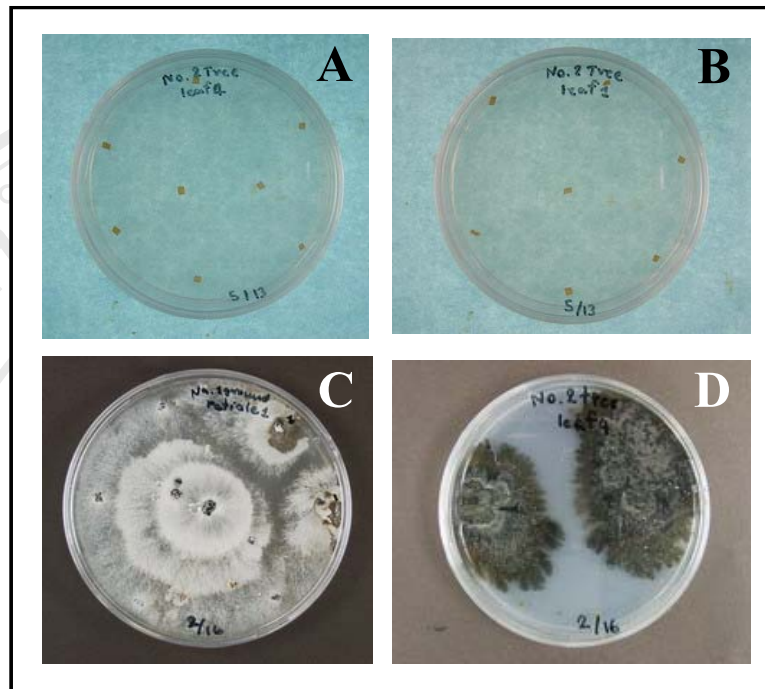
ตารางที่ 6 วันที่ทำการเก็บตัวอย่างและฤดูกาลในการเก็บตัวอย่างใบร่วงจากถุง litter bag

ครั้งที่	วันที่	ฤดู
1	17 พฤศจิกายน 2546	ฤดูใบไม้ร่วง
2	24 พฤศจิกายน 2546	ฤดูใบไม้ร่วง
3	1 ธันวาคม 2546	ฤดูหนาว
4	8 ธันวาคม 2546	ฤดูหนาว
5	15 ธันวาคม 2546	ฤดูหนาว
6	15 มกราคม 2547	ฤดูหนาว
7	16 กุมภาพันธ์ 2547	ฤดูหนาว
8	17 มีนาคม 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
9	15 เมษายน 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
10	12 พฤษภาคม 2547	ฤดูใบไม้ผลิ
11	11 มิถุนายน 2547	ฤดูฝน
12	9 กรกฎาคม 2547	ฤดูร้อน
13	12 สิงหาคม 2547	ฤดูร้อน
14	6 กันยายน 2547	ฤดูร้อน

3. การแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นแปะก๊วย

จากผลการทดลองที่ 1 พบว่าวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาใช้แยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นแปะก๊วยคือ วิธีที่ 2 โดยนำตัวอย่างใบ ก้านใบ และกิ่งอ่อนที่ทำการเก็บในช่วงเวลาที่แสดงในผลการทดลองที่ 2 (ตารางที่ 6) มาทำการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ โดยแช่ชิ้นส่วนพืชใน 70% ethanol เป็นเวลา 30 วินาที ต่อมานำไปแช่ใน 1% sodium hypochlorite เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นจึงล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้ออีก 2 ครั้ง แล้วจึงผึ่งให้แห้ง หลังจากนั้นนำไปวางบนผิวหน้าอาหาร half-strength PDA จำนวน 7 ชิ้น / plate และจำนวน 8 ชิ้น / plate อย่างละ 2 plate (ภาพที่ 9) รวมเป็น 30 ชิ้นต่อตัวอย่าง บ่มเชื้อเป็นเวลา 3 วันพบเส้นใยเชื้อราเจริญออกมาจากชิ้นพืช ซึ่งเมื่อทำการบ่งชนิดแล้วพบว่าเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของตัวอย่างใบสด (living leaves) มีจำนวนทั้งหมด 10 ชนิด โดยมี 2 ชนิดที่แยกพบบ่อย ได้แก่เชื้อ *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. (ภาพที่ 9) ส่วนเชื้อราที่แยกได้จำนวน 8 ชนิดที่เหลือ ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp. และ yeast นั้นพบไม่บ่อย นอกจากนี้ยังมีเชื้อราเอนโดไฟต์จำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ (unknown) เนื่องจากเส้นใยของเชื้อราเหล่านั้นไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sterile mycelium)

การแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อในส่วนต่างๆ พบว่าในเนื้อเยื่อใบที่ทำการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ไม่สามารถแยกพบเชื้อราใดๆ แต่กลับสามารถแยกพบเชื้อราเอนโดไฟต์ได้ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 6 (2 กรกฎาคม 2547) เป็นต้นไป ซึ่งเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากเนื้อเยื่อใบนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp. และ yeast ส่วนการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อก้านใบ พบว่าในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ไม่สามารถแยกพบเชื้อราใดๆ แต่จะสามารถแยกพบเชื้อราเอนโดไฟต์ได้ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (14 เมษายน 2547) เป็นต้นไป ซึ่งเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากเนื้อเยื่อก้านใบนั้นมี 4 ชนิด ได้แก่ *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp. และ yeast และการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อกิ่งอ่อนนั้น สามารถแยกพบเชื้อได้ในทุกครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งเชื้อราที่แยกได้มีจำนวนทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phomopsis* sp. และ yeast

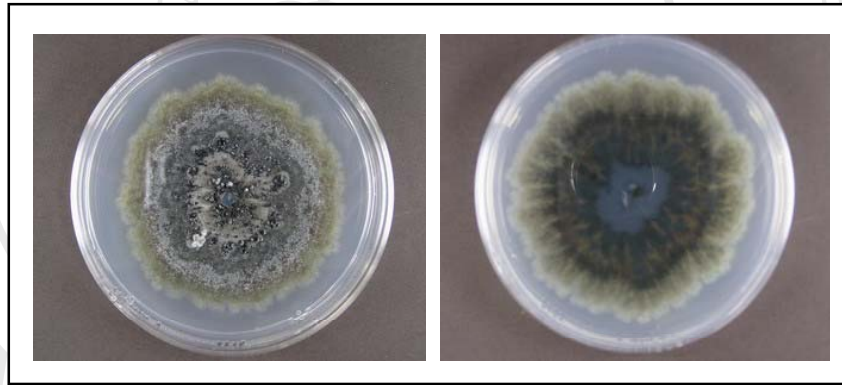


ภาพที่ 9 เชื้อราที่พบบ่งบอภายหลังการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากตัวอย่างใบสดของต้นแปะก๊วย
 (A = การวางชิ้นพืชจำนวน 8 ชิ้น / plate B = การวางชิ้นพืชจำนวน 7 ชิ้น / plate
 C = เชื้อ *Phomopsis* sp. ที่แยกพบบ่งบอจากเนื้อเยื่อกิ่งอ่อน และ
 D = เชื้อ *Phyllosticta* sp. ที่แยกพบบ่งบอจากเนื้อเยื่อของใบ)

จากภาพที่ 9 จะเห็นได้ว่าเชื้อรา *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. เป็นเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกพบได้บ่งบอในแปะก๊วย ซึ่งเชื้อราทั้งสองชนิดนี้มีความเฉพาะเจาะจงต่อเนื้อเยื่อของพืชอาศัยแตกต่างกัน โดยพบว่าเชื้อ *Phomopsis* sp. นั้นพบได้มากที่สุดใ้ในเนื้อเยื่อของกิ่งอ่อน แต่พบน้อยในเนื้อเยื่อของก้านใบ และเนื้อเยื่อใบ ซึ่งลักษณะของเชื้อ *Phomopsis* sp. ที่แยกได้นั้นมีโคโลนีเป็นสีขาวแผ่รัศมีเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้นอาจพบจุดสีดำกระจายอยู่บนเส้นใย (ภาพที่ 10) ส่วนเชื้อ *Phyllosticta* sp. นั้นได้พบมากในเนื้อเยื่อของใบ และรองลงมาคือก้านใบ แต่ไม่สามารถพบได้ในเนื้อเยื่อของกิ่งอ่อน ซึ่งลักษณะของเชื้อ *Phyllosticta* sp. ที่แยกพบนั้นจะมีโคโลนีเป็นสีเขียวลักษณะเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น และยกตัวหนาขึ้นจากอาหารเลี้ยงเชื้อ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 10 ลักษณะโคโลนีด้านหน้าและด้านหลังของเชื้อ *Phomopsis* sp.



ภาพที่ 11 ลักษณะโคโลนีด้านหน้าและด้านหลังของเชื้อ *Phyllosticta* sp.

การแยกเชื้อราภายในใบร่วงใหม่ (freshly fallen leaves) และใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลาย (leaf litter) ภายในถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้น และวางไว้บริเวณใต้ต้นแปะก๊วย เพื่อติดตามความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากตัวอย่างใบสด โดยจะใช้วิธีการแยกเชื้อวิธีเดียวกันกับการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากใบสด (living leaves) ส่วนเนื้อเยื่อที่ทำการศึกษาประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อใบ และก้านใบ ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าสามารถแยกเชื้อราได้จำนวนมากกว่าที่แยกได้จากตัวอย่างใบสด โดยแยกเชื้อได้ทั้งหมดจำนวน 16 ชนิดคือ *Alternaria* sp., *Aureobasidium* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp., *Discosia* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Massarina* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp. และ yeast ซึ่งสามารถบ่งชนิดได้ นอกจากนี้ยังพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ (unknown) เนื่องจากเป็นเส้นใยที่ไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sterile mycelium)

4. ค่า Isolation Frequency (IF) ของเชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างใบสด (living leaves) และตัวอย่างใบร่วง (leaf litter) ของต้นแปะก๊วย

ภายหลังการแยกเชื้อและบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 20 °C จึงทำการตรวจนับโคโลนีของเชื้อราทั้งหมดที่ปรากฏบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำมาคำนวณหาค่า IF ของเชื้อราแต่ละชนิดที่พบในแต่ละเนื้อเยื่อของตัวอย่างพืช ทั้งในตัวอย่างใบสด (living leaves) และในตัวอย่างใบร่วง (leaf litter)

4.1 ค่า IF ของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากตัวอย่างใบสด (living leaves) ของต้นแปะก๊วย

แยกเชื้อราเอนโดไฟต์ได้ทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด จากเนื้อเยื่อของใบ ก้านใบ และกิ่งอ่อน และพบเชื้อที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้จำนวนหนึ่ง ซึ่งเมื่อนำเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้งหมดที่แยกได้มาคำนวณหาค่าความถี่ในการแยกพบเชื้อ (IF) ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่า IF ของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกจากเนื้อเยื่อใบ ก้านใบ และกิ่งอ่อนของตัวอย่างใบสด

เชื้อราเอนโดไฟต์	ค่า IF (%) ของเชื้อราที่แยกจากเนื้อเยื่อในส่วนต่างๆ		
	ใบ (n = 900)	ก้านใบ (n = 900)	กิ่งอ่อน (n = 810)
<i>Alternaria</i> sp.	-	-	2.59
<i>Cladosporium</i> sp.	-	-	0.62
<i>Colletotrichum</i> sp.	0.44	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	0.62
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	-	0.99
<i>Peyronellaea</i> sp.	0.11	-	0.86
<i>Phoma</i> sp.	0.33	0.78	-
<i>Phomopsis</i> sp.	2.78	4.56	71.48
<i>Phyllosticta</i> sp.	12.56	12.33	-
Yeast	0.33	0.22	0.74
Unknown	0.67	0.89	6.42
Total	17.22	18.78	84.32

จากตารางที่ 7 พบว่าการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อใบ สามารถแยกเชื้อราได้จำนวนทั้งหมด 6 ชนิด โดยเชื้อราชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Phyllosticta* sp. ซึ่งมีค่า IF เท่ากับ 12.56% และเชื้อที่พบรองลงมาคือ *Phomopsis* sp. ซึ่งมีค่า IF เท่ากับ 2.78% และเชื้อราอื่นอีก 4 ชนิดคือ *Colletotrichum* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp. และ yeast รวมทั้งเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ ซึ่งทั้งหมดมีค่า IF ต่ำกว่า 1% โดยค่า IF รวมของเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้งหมดที่แยกได้จากเนื้อเยื่อใบมีค่าเท่ากับ 17.22% ส่วนการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากเนื้อเยื่อของก้านใบ พบว่าสามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 4 ชนิด โดยพบว่าเชื้อ *Phyllosticta* sp. มีค่า IF สูงที่สุดคือ 12.33% และเชื้อ *Phomopsis* sp. มีค่า IF รองลงมาคือ 4.56% ส่วนเชื้อราชนิดอื่นอีก 2 ชนิด คือ *Phoma* sp. และ yeast รวมไปถึงเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดที่ไม่สามารถระบุชนิดได้นั้น พบว่าทั้งหมดมีค่า IF ต่ำกว่า 1% ซึ่งค่า IF รวมของเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้งหมดที่แยกพบจากเนื้อเยื่อของก้านใบมีค่าเท่ากับ 18.78% และการแยกเชื้อราจากเนื้อเยื่อของกิ่งอ่อนพบว่าสามารถแยกพบเชื้อจำนวนทั้งหมด 7 ชนิด โดยในจำนวนนี้พบเชื้อ *Phomopsis* sp. ที่แยกพบมากที่สุดซึ่งมีค่า IF เท่ากับ 71.48% และเชื้อ *Alternaria* sp. มีค่า IF รองลงมาคือ 2.59% ส่วนเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดอื่นๆ อีกจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp. และ yeast ทั้งหมดมีค่า IF ต่ำกว่า 1% อีกทั้งยังพบเชื้อราหลายชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ ซึ่งเชื้อราเหล่านี้มีค่า IF รวมเท่ากับ 6.42% โดยค่า IF รวมของเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้งหมดที่แยกพบจากเนื้อเยื่อกิ่งอ่อนนั้นมีค่าเท่ากับ 84.32% ซึ่งสูงกว่าค่า IF รวมของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากเนื้อเยื่อใบและก้านใบ

4.2 ค่า IF ของเชื้อราภายในใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลาย (leaf litter) ของต้นแปะก๊วย

ตรวจนับเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างใบร่วงที่เริ่มมีการย่อยสลายภายในถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้น และวางไว้บริเวณใต้ต้นแปะก๊วยเป็นระยะเวลา 1 ปี และภายใน 1 ปีนี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 14 ครั้ง พบเชื้อราภายในเนื้อเยื่อพืชทั้งหมดจำนวน 16 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Aureobasidium* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Colletotrichum* sp., *Discosia* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Massarina* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp., และ yeast โดยในจำนวนนี้พบเชื้อรา 5 ชนิดที่ไม่สามารถแยกได้จากตัวอย่างใบสดคือ *Aureobasidium* sp., *Discosia* sp., *Epicoccum* sp., *Massarina* sp. และ *Nigrospora* sp. และพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้เนื่องจากเป็นเส้นใยที่ไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sterile mycelium) เมื่อนำเชื้อที่แยกได้จากเนื้อเยื่อแต่ละชนิดของแปะก๊วยในแต่ละตำแหน่งของถุง litter bag มาคำนวณค่า IF จะได้ผลการทดลองจากเนื้อเยื่อใบในถุง litter bag บนต้น และใต้ต้น เนื้อเยื่อก้านใบจากถุง litter bag บนต้น และใต้ต้น ดังแสดงในตารางที่ 8, 9, 10 และ 11 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่า IF ของเชื้อราภายในเนื้อเยื่อใบของตัวอย่างใบร่วงในถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นแปะก๊วย

เชื้อราภายในใบร่วง	ค่า IF (%) ในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างใบร่วง (n = 90)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alternaria</i> sp.	-	1.11	2.22	1.11	6.67	2.22	-	4.44	6.67	7.78	30	26.67	26.67	25.56
<i>Aureobasidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	5.56	18.89	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. 1	-	-	2.22	2.22	3.33	2.22	1.11	7.78	3.33	7.78	7.78	4.44	20	8.89
<i>Cladosporium</i> sp. 2	-	-	4.44	-	2.22	-	4.44	-	5.56	12.22	17.78	5.56	2.22	-
<i>Colletotrichum</i> sp.	2.22	1.11	1.11	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epicoccum</i> sp.	-	-	1.11	-	-	-	-	-	-	2.22	-	2.22	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22	4.44	10	-
<i>Massarina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nigrospora</i> sp.	-	-	-	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	4.44	-	2.22	-	-	2.22	5.56	-	11.11	45.56	23.33	1.11	5.56
<i>Peyronellaea</i> sp.	-	2.22	3.33	-	-	2.22	-	2.22	-	4.44	14.44	7.78	4.44	1.11
<i>Phoma</i> sp.	2.22	1.11	3.33	5.56	-	2.22	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	2.22	-	-	-	-	-	-	-	-	3.33	-	1.11	1.11
<i>Phyllosticta</i> sp.	17.78	28.89	11.11	26.67	10	2.22	6.67	2.22	1.11	-	-	-	1.11	-
Yeast	-	-	-	-	3.33	2.22	1.11	2.22	7.78	10	7.78	5.56	3.33	21.11
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.89	1.11	-	1.11	-
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	1.11	-	7.78	2.22	-	-
Unknown	1.11	2.22	-	1.11	2.22	3.33	1.11	3.33	21.11	2.22	3.33	14.44	8.89	7.78
Total	23.33	43.33	28.89	41.11	27.78	16.67	16.67	33.33	65.56	66.67	141.1	96.67	80	71.11

ตารางที่ 9 ค่า IF ของเชื้อราภายในเนื้อเยื่อใบของตัวอย่างใบร่วงในถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณใต้ต้นแปะก๊วย

เชื้อราภายในใบร่วง	ค่า IF (%) ในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างใบร่วง (n = 90)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alternaria</i> sp.	-	3.33	6.67	10	20	21.11	10	6.67	14.44	20	14.44	15.56	11.11	4.44
<i>Aureobasidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	6.67	1.11	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. 1	-	2.22	2.22	1.11	1.11	3.33	3.33	2.22	-	13.33	4.44	6.67	1.11	3.33
<i>Cladosporium</i> sp. 2	-	14.44	8.89	1.11	7.78	2.22	12.22	6.67	3.33	-	5.56	4.44	1.11	-
<i>Colletotrichum</i> sp.	2.22	4.44	3.33	7.78	10	25.56	13.33	1.11	-	-	1.11	-	-	-
<i>Discosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3.33	-	5.56	-	12.22	-	-	-
<i>Epicoccum</i> sp.	-	-	-	-	2.22	-	-	-	1.11	-	-	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	2.22	18.89	18.89	26.67	26.67	4.44	25.56	8.89	6.67	6.67	-	5.56
<i>Massarina</i> sp.	-	1.11	-	-	1.11	5.56	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nigrospora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	27.78	14.44	21.11	14.44	21.11	7.78	16.67	22.22	7.78	2.22	3.33	1.11	-
<i>Peyronellaea</i> sp.	-	-	5.56	4.44	5.56	8.89	4.44	6.67	10	1.11	1.11	2.22	2.22	1.11
<i>Phoma</i> sp.	2.22	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22	2.22	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	1.11	-	1.11	2.22	-	1.11	1.11	2.22	7.78	2.22	-	3.33	-
<i>Phyllosticta</i> sp.	17.78	12.22	4.44	-	-	-	3.33	-	-	-	-	-	-	-
Yeast	-	-	-	2.22	6.67	4.44	1.11	5.56	-	-	5.56	1.11	-	-
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22	4.44	-	-	-	-
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22	-	2.22	-	-	-
Unknown	1.11	13.33	8.89	2.22	11.11	6.67	30	16.67	14.44	6.67	5.56	24.44	26.67	26.67
Total	23.33	80	56.67	70	101.1	125.5	116.6	74.44	104.4	72.22	65.56	64.44	46.67	41.11

ตารางที่ 10 ค่า IF ของเชื้อราภายในเนื้อเยื่อถ่านใบของตัวอย่างใบร่วงในถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นแปะก๊วย

เชื้อราภายในใบร่วง	ค่า IF (%) ในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างใบร่วง (n = 90)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alternaria</i> sp.	2.22	-	6.67	6.67	-	2.22	1.11	-	3.33	8.89	33.33	38.89	24.44	1.11
<i>Aureobasidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. 1	-	-	4.44	2.22	1.11	1.11	-	-	-	28.89	6.67	4.44	4.44	-
<i>Cladosporium</i> sp. 2	-	-	21.11	1.11	8.89	1.11	4.44	-	3.33	37.78	17.78	2.22	4.44	-
<i>Colletotrichum</i> sp.	5.56	1.11	1.11	2.22	1.11	3.33	1.11	-	-	-	-	1.11	-	-
<i>Discosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epicoccum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	15.56	2.22	-	-	-	-	-	1.11	5.56	6.67	13.33	-
<i>Massarina</i> sp.	-	-	12.22	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nigrospora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	-	13.33	12.22	-	-	1.11	-	-	2.22	12.22	20	3.33	13.33
<i>Peyronellaea</i> sp.	-	3.33	-	-	-	-	1.11	-	1.11	2.22	7.78	3.33	-	-
<i>Phoma</i> sp.	-	-	-	1.11	-	2.22	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	1.11	13.33	34.44	30	11.11	11.11	37.78	22.22	62.22	40	28.89	63.33	21.11
<i>Phyllosticta</i> sp.	17.78	21.11	6.67	18.89	10	12.22	8.89	1.11	2.22	-	-	1.11	-	-
Yeast	-	-	2.22	-	1.11	-	-	1.11	4.44	-	1.11	5.56	3.33	3.33
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.11	4.44	4.44	-	-
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22	6.67	2.22	1.11	-	-
Unknown	6.67	1.11	8.89	-	3.33	6.67	5.56	2.22	3.33	6.67	5.56	3.33	4.44	6.67
Total	32.22	27.78	105.5	82.22	55.56	40	34.44	42.22	52.22	157.7	136.6	121.1	121.1	45.56

ตารางที่ 11 ค่า IF ของเชื้อราภายในเนื้อเยื่อถั่วในใบของตัวอย่างใบร่วงในถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณใต้ต้นแปะก๊วย

เชื้อราภายในใบร่วง	ค่า IF (%) ในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างใบร่วง (n = 90)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alternaria</i> sp.	2.22	-	11.11	10	7.78	1.11	5.56	6.67	10	2.22	18.89	4.44	10	5.56
<i>Aureobasidium</i> sp.	-	-	-	-	1.11	-	2.22	2.22	4.44	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. 1	-	-	-	1.11	5.56	1.11	1.11	2.22	2.22	-	4.44	1.11	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. 2	-	-	3.33	2.22	2.22	4.44	-	-	-	1.11	1.11	-	-	-
<i>Colletotrichum</i> sp.	5.56	2.22	3.33	11.11	8.89	-	5.56	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1.11	6.67	2.22	-	-	2.22	-	-
<i>Epicoccum</i> sp.	-	-	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	8.89	11.11	-	10	5.56	8.89	13.33	6.67	6.67	21.11	2.22
<i>Massarina</i> sp.	-	-	-	3.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nigrospora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.11	-	-
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	10	-	4.44	2.22	-	4.44	3.33	15.56	-	1.11	5.56	-	-
<i>Peyronellaea</i> sp.	-	-	7.78	-	5.56	-	-	3.33	-	8.89	-	-	2.22	1.11
<i>Phoma</i> sp.	-	-	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	-	6.67	6.67	24.44	32.22	42.22	30	7.78	-	12.22	-	1.11	-
<i>Phyllosticta</i> sp.	17.78	20	8.89	13.33	4.44	2.22	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeast	-	6.67	-	2.22	-	-	3.33	1.11	-	-	7.78	1.11	-	1.11
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	3.33	3.33	-	-	-	-
Brown sterile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.11	-	-
Unknown	6.67	13.33	3.33	2.22	21.11	6.67	10	15.56	5.56	-	5.56	23.33	11.11	7.78
Total	32.22	52.22	46.67	65.56	94.44	47.78	85.56	76.67	60	28.89	57.78	46.67	45.56	17.78

จากตารางที่ 8 พบเชื้อราภายในเนื้อเยื่อใบของตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณบนต้นแปะก๊วย ซึ่งสามารถบ่งชนิดได้จำนวนทั้งหมด 14 ชนิด และพบเส้นใยสีน้ำตาลของเชื้อราที่ไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์อีกจำนวน 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ โดยในจำนวนนี้มีเชื้อราที่สามารถแยกพบได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Pestalotiopsis* sp. และ *Peyronellaea* sp. และมีเชื้อราบางชนิดที่แยกได้ในระยะแรกของการย่อยสลายของใบ คือ *Colletotrichum* sp., *Phoma* sp. และ *Phyllosticta* sp. ส่วนเชื้อราที่สามารถแยกพบได้เฉพาะในระยะหลังๆ ของการย่อยสลาย ได้แก่ *Aureobasidium* sp. และ *Fusarium* sp.

จากตารางที่ 9 พบเชื้อราภายในเนื้อเยื่อใบของตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณภายใต้ต้นแปะก๊วย ซึ่งสามารถบ่งชนิดได้จำนวนทั้งหมด 15 ชนิด และพบเส้นใยของเชื้อราที่มีสีน้ำตาลซึ่งไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์อีกจำนวน 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ โดยในจำนวนนี้มีเชื้อราที่สามารถแยกพบได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp. และ *Phomopsis* sp. และมีเชื้อราบางชนิดที่แยกได้ในระยะแรกของการย่อยสลายของใบ คือ *Colletotrichum* sp. และ *Phyllosticta* sp. ส่วนเชื้อราที่สามารถแยกพบได้เฉพาะในระยะหลังๆ ของการย่อยสลาย ได้แก่ *Aureobasidium* sp. และ *Fusarium* sp.

จากตารางที่ 10 พบเชื้อราภายในเนื้อเยื่อก้านใบของตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณบนต้นซึ่งสามารถบ่งชนิดได้จำนวนทั้งหมด 13 ชนิด และพบเส้นใยสีน้ำตาลของเชื้อราที่ไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์อีกจำนวน 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ โดยในจำนวนนี้มีเชื้อราที่สามารถแยกพบได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp., *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. และมีเชื้อราบางชนิดที่แยกได้ในระยะแรกของการย่อยสลายของใบ คือ *Colletotrichum* sp.

จากตารางที่ 11 พบเชื้อราภายในเนื้อเยื่อก้านใบของตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณภายใต้ต้นแปะก๊วย ซึ่งสามารถบ่งชนิดได้จำนวนทั้งหมด 16 ชนิด และพบเส้นใยของเชื้อราที่มีสีน้ำตาลซึ่งไม่สร้างเซลล์สืบพันธุ์อีกจำนวน 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบเส้นใยของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถบ่งชนิดได้ โดยในจำนวนนี้มีเชื้อราที่สามารถแยกพบได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. 1, *Cladosporium* sp. 2, *Fusarium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Peyronellaea* sp. และ *Phomopsis* sp. และมีเชื้อราบางชนิดที่แยกได้ในระยะแรกของการย่อยสลายของใบ ได้แก่ *Colletotrichum* sp. และ *Phyllosticta* sp.

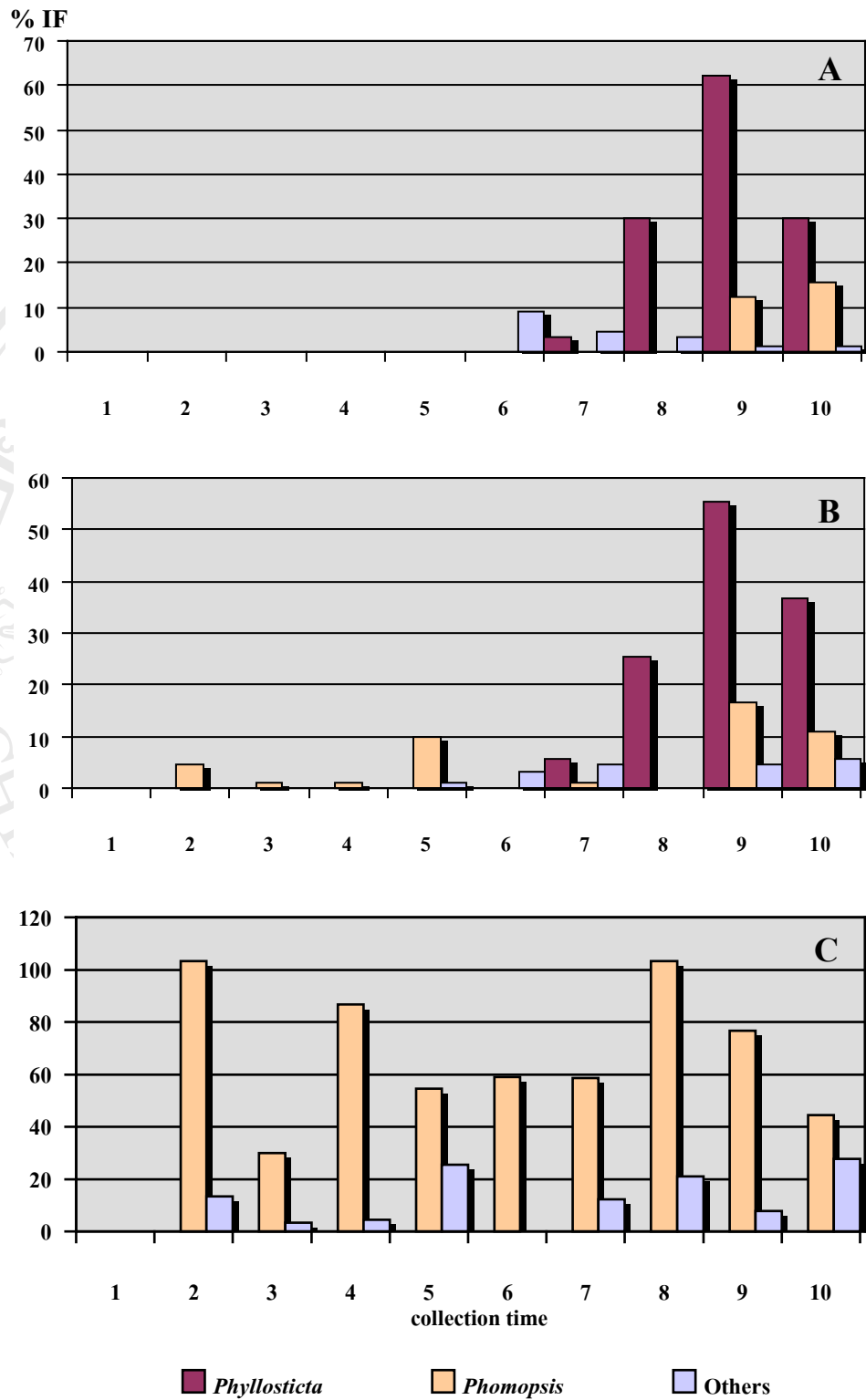
ส่วนเชื้อราที่สามารถแยกพบได้เฉพาะในระยะหลังๆ ของการย่อยสลาย ได้แก่ *Aureobasidium* sp. และ *Discosia* sp.

5. เชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักของแปะก๊วย (dominant endophytic fungi)

จากค่า IF ของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่แยกได้จากตัวอย่างใบสดพบว่าเชื้อราชนิดที่มีค่า IF มากกว่า 10% คือ *Phyllosticta* sp. ซึ่งมีค่า IF เท่ากับ 12.56% ในเนื้อเยื่อของใบ และ 12.33% ในเนื้อเยื่อของก้านใบ ส่วนในเนื้อเยื่อของกิ่งอ่อนไม่พบเชื้อ *Phyllosticta* sp. แต่พบเชื้อ *Phomopsis* sp. ในความถี่ที่สูงมากโดยมีค่า IF เท่ากับ 71.48% ซึ่งสามารถแยกพบเชื้อ *Phomopsis* sp. ได้เช่นกันในเนื้อเยื่อของก้านใบ (4.56%) และในเนื้อเยื่อของใบ (2.78%) ซึ่งค่า IF ของเชื้อ *Phomopsis* sp. ในก้านใบและใบนั้นมีค่าสูงในอันดับรองลงมาจากเชื้อ *Phyllosticta* sp. และมีค่าสูงกว่า 1% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราเอนโดไฟต์ตัวอื่นที่แยกได้จากใบและก้านใบซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1% แล้วจึงถือว่าเป็นเชื้อที่มีความถี่ในการแยกพบสูง ซึ่งจากค่า IF ที่สูงของเชื้อเหล่านี้สามารถกำหนดได้ว่า *Phyllosticta* sp. และ *Phomopsis* sp. เป็นเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก (dominant endophytic fungi) ที่แยกพบได้บ่อยในพืชแปะก๊วย

เมื่อพิจารณาความผันแปรในปริมาณของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักที่แยกได้จากเนื้อเยื่อทั้ง 3 ชนิดของแปะก๊วยตลอดระยะเวลาที่ใบมีการเจริญเติบโต (vegetative stage) โดยเริ่มตั้งแต่ใบแตกตาใบ ไปจนถึงระยะที่ใบแก่ก่อนมีการร่วงหล่นสู่พื้น ซึ่งสามารถคาดการณ์ถึงการเข้ามาอยู่อาศัยของเชื้อราได้ว่า เชื้อ *Phyllosticta* sp. อาจมีการเข้ามาจากภายนอกต้นแปะก๊วยในขณะที่ใบเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว โดยผ่านทางสปอร์ที่พัดผ่านผิวพืชเข้ามาเจริญอยู่ภายในระหว่างเซลล์ของพืช เนื่องจากจะพบเชื้อเมื่อใบมีการคลี่ตัวเต็มที่ และจะพบมากที่สุดที่ใบ รองลงมาที่ก้านใบ แต่ไม่พบบริเวณกิ่งอ่อนซึ่งสปอร์ของเชื้อไม่อาจแทงผ่านเข้าไปได้ ส่วนเชื้อรา *Phomopsis* sp. คาดการณ์ได้ว่าน่าจะมีการแพร่กระจายของเชื้ออยู่ทั่วทั้งต้นแปะก๊วย และมีการแทรกตัวของเส้นใยผ่านเนื้อเยื่อพืชบริเวณที่อยู่ติดกันมายังบริเวณใบ ซึ่งจะพบได้จากการพบเชื้อมากที่สุดจากเนื้อเยื่อกิ่งอ่อน และพบตั้งแต่ครั้งแรกที่ทำการเก็บตัวอย่าง และหลังจากนั้นพบที่ก้านใบ และในที่สุดจึงพบเชื้อดังกล่าวที่เนื้อเยื่อใบซึ่งพบในปริมาณน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อเยื่ออื่นๆ

ซึ่งการศึกษาความผันแปรของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของตัวอย่างใบสดที่ทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง จำนวน 10 ครั้งรวมระยะเวลา 8 เดือน ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่ระยะที่ใบอ่อนยังอยู่ในตาใบไปจนถึงระยะที่ใบแก่ก่อนร่วงหล่น ดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 กราฟแสดงค่า IF ของเชื้อราแอนโดไฟต์ชนิดหลักกับเชื้อราแอนโดไฟต์ตัวอื่นที่แยกได้จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของตัวอย่างใบสด (A = เชื้อราแอนโดไฟต์ที่แยกจากเนื้อเยื่อใบ B = เชื้อราแอนโดไฟต์ที่แยกจากเนื้อเยื่อก้านใบ และ C = เชื้อราแอนโดไฟต์ที่แยกจากเนื้อเยื่อกิ่งอ่อน)

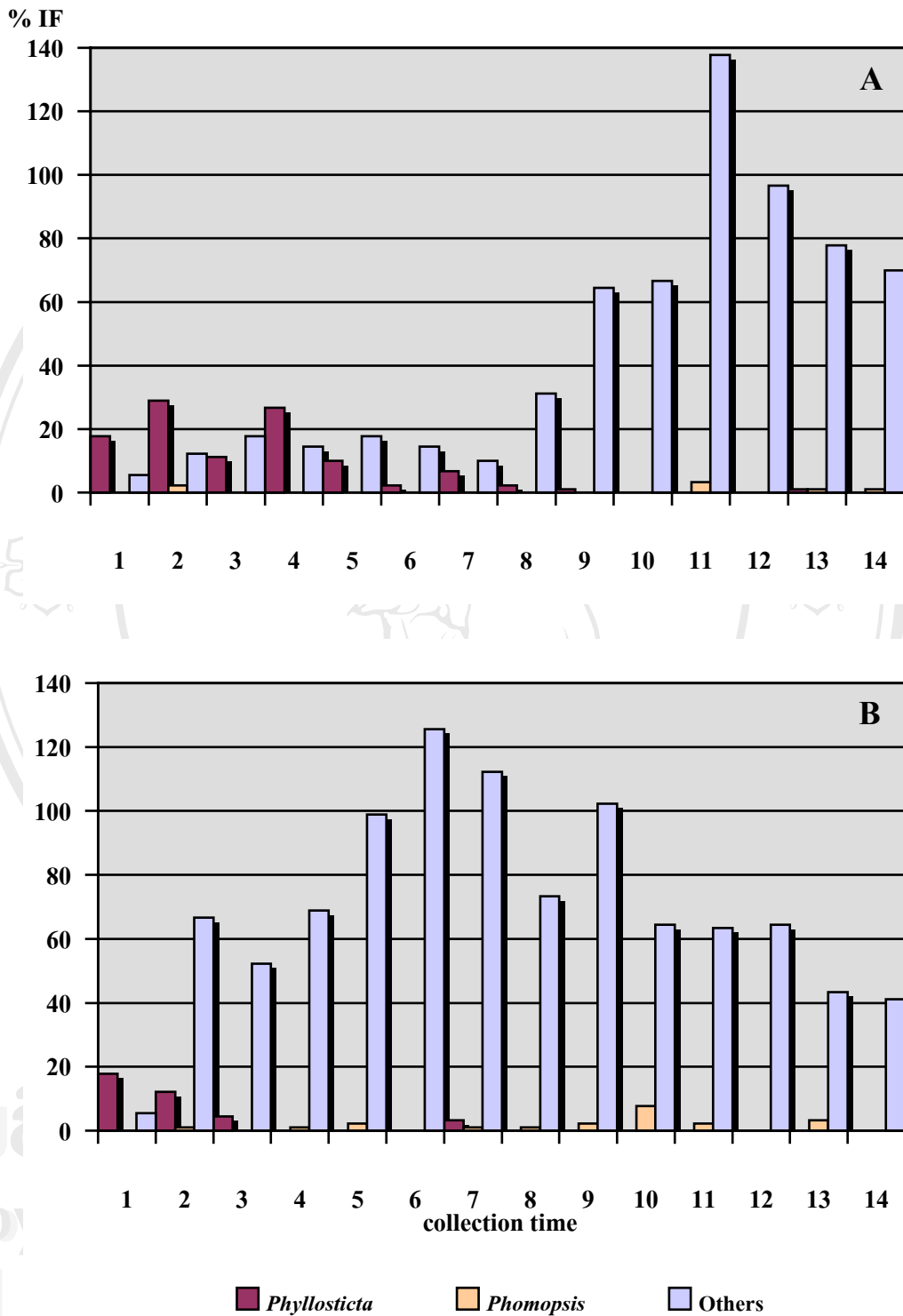
จากภาพที่ 12 พบว่าความผันแปรในจำนวนเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phyllosticta* sp. ที่แยกพบในเนื้อเยื่อของใบและในเนื้อเยื่อของก้านใบนั้นมีแบบแผนคล้ายคลึงกัน โดยจะสามารถแยกพบเชื้อครั้งแรกได้ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 7 (8 สิงหาคม 2547) และปริมาณของเชื้อจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 9 (6 ตุลาคม 2547) และจะลดลงในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 10 (4 พฤศจิกายน) ซึ่งเป็นช่วงที่ใบแก่ โดยสังเกตจากสีของใบจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และจะมีใบบางส่วนที่เริ่มร่วงหล่นสู่พื้น

ส่วนแบบแผนความผันแปรในจำนวนเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phomopsis* sp. ในเนื้อเยื่อใบจะแยกพบเชื้อครั้งแรกในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 9 (6 ตุลาคม 2547) และจะเพิ่มขึ้นจนถึงระยะที่ใบร่วง ส่วนในเนื้อเยื่อก้านใบจะสามารถแยกพบเชื้อได้ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เป็นต้นไปโดยปริมาณของเชื้อที่แยกพบในแต่ละครั้งจะมีแบบแผนไม่แน่นอน และความผันแปรของเชื้อ *Phomopsis* sp. ในเนื้อเยื่อกิ่งอ่อนจะสามารถแยกพบเชื้อได้ในทุกครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจะเริ่มเก็บตัวอย่างเมื่อใบอ่อนแตกตาออกมาจากตาใบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยตรงกับการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 2 (14 เมษายน 2547) พบว่าปริมาณของเชื้อที่แยกได้ในแต่ละครั้งมีแบบแผนไม่แน่นอนตลอดระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง

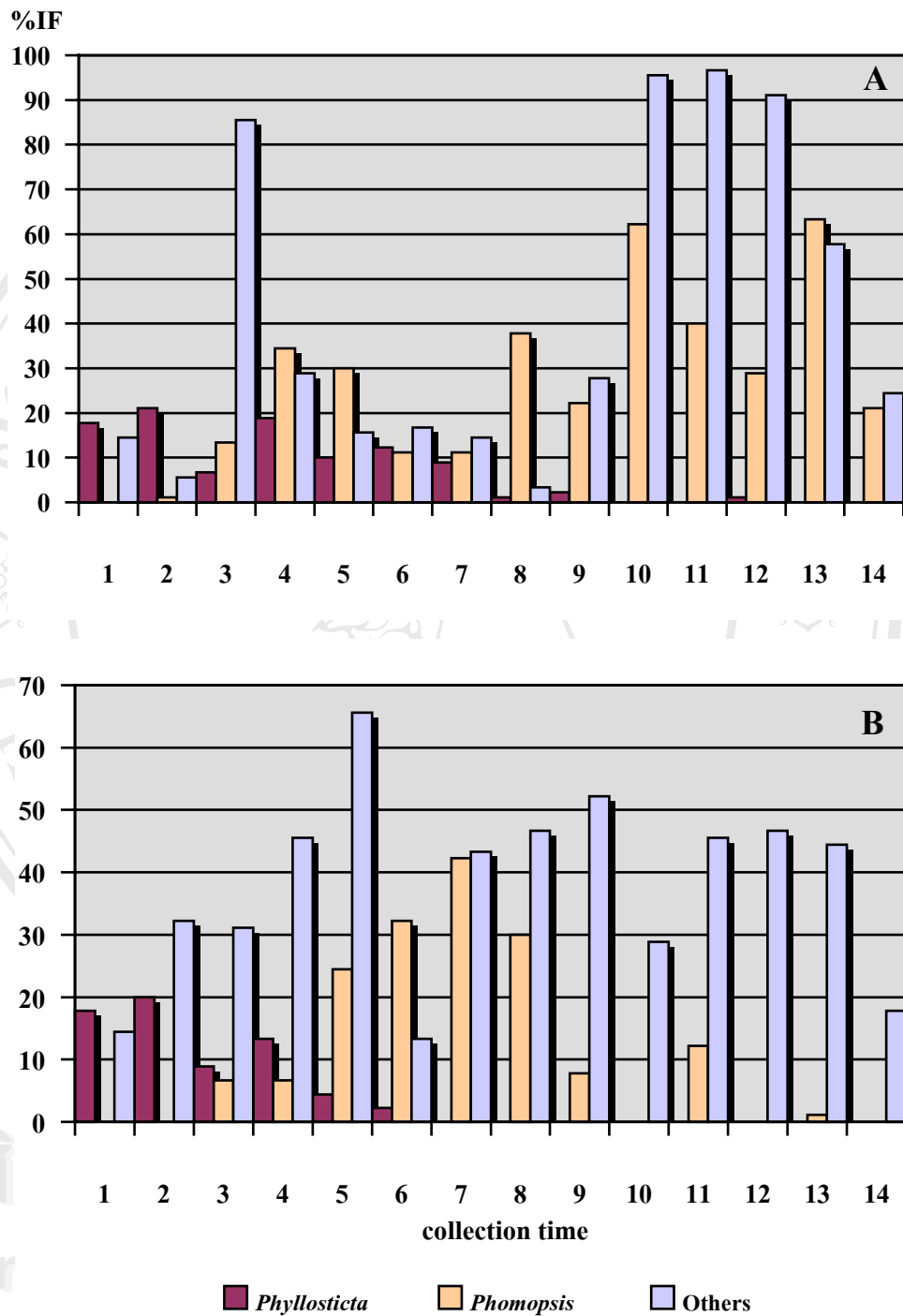
สำหรับความเฉพาะเจาะจงต่อเนื้อเยื่อพืชของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phyllosticta* sp. จะพบมากในเนื้อเยื่อใบ และรองลงมาในเนื้อเยื่อของก้านใบ แต่ไม่สามารถแยกพบในเนื้อเยื่อของกิ่งอ่อน ส่วนความเฉพาะเจาะจงต่อเนื้อเยื่อพืชของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phomopsis* sp. นั้นจะพบมากที่สุดที่เนื้อเยื่อของกิ่งอ่อน และพบรองลงมาในเนื้อเยื่อของก้านใบ แต่จะพบในปริมาณน้อยที่เนื้อเยื่อของใบ ซึ่งเปรียบเทียบกันในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง

6. การติดตามความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักภายหลังจากใบร่วง

ทำการติดตามความต่อเนื่องของเชื้อรา *Phyllosticta* sp. และ *Phomopsis* sp. ภายหลังจากใบเป่าร่วงหล่นในเดือนพฤศจิกายน 2546 โดยศึกษาความผันแปรในปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากเนื้อเยื่อใบ และก้านใบของตัวอย่างใบร่วง ที่เก็บตัวอย่างได้ในแต่ละครั้งที่ทำการทดลองตลอดระยะเวลา 1 ปี และแบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักเปรียบเทียบกับเชื้อราชนิดอื่นภายในใบที่แยกได้ในช่วงเวลาที่ยังเริ่มมีการย่อยสลายภายในถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นและวางไว้ภายใต้ต้นเป่ากล้วย ซึ่งตัวอย่างที่นำมาศึกษาประกอบไปด้วยใบที่เก็บจากถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นกับใบที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณใต้ต้น (ภาพที่ 13) และก้านใบที่เก็บจากถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นกับก้านใบที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณใต้ต้นเป่ากล้วย (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 13 กราฟแสดงค่า IF ของเชื้อราแอนโดไฟต์ชนิดหลักและเชื้อราตัวอื่นภายในเนื้อเยื่อใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณบนต้นและบริเวณภายใต้ต้นแปะก๊วย (A = เชื้อราจากตัวอย่างใบบริเวณบนต้น และ B = เชื้อราจากตัวอย่างใบบริเวณใต้ต้น)



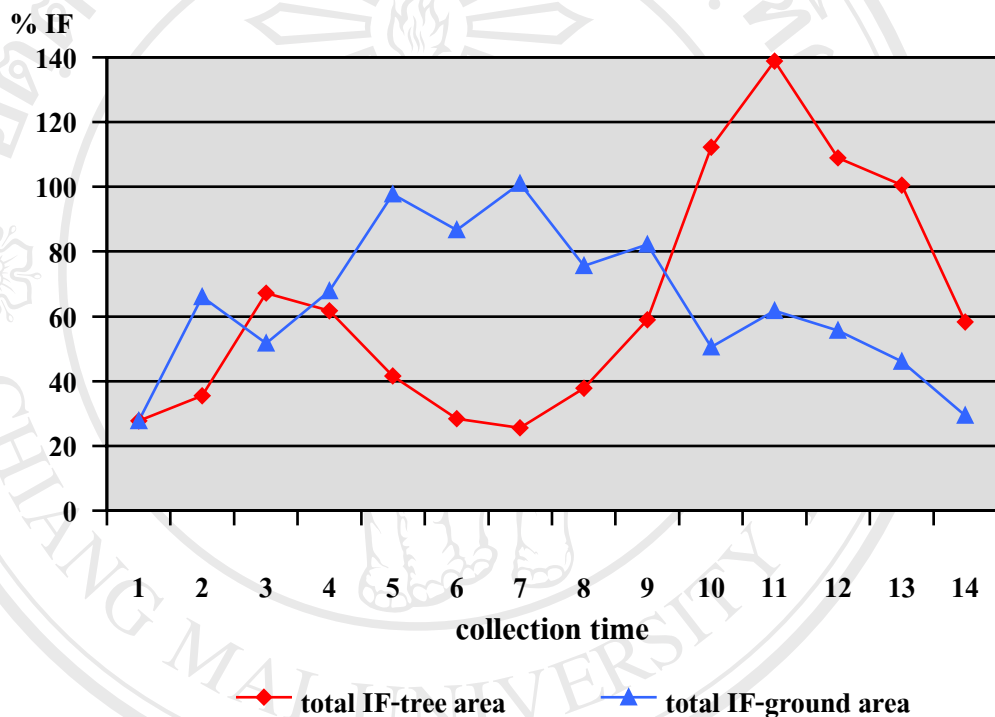
ภาพที่ 14 กราฟแสดงค่า IF ของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลักและเชื้อราตัวอื่นภายในเนื้อเยื่อท่อน้ำใจของตัวอย่างใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณบนต้นและบริเวณภายใต้ต้นแปะก๊วย (A = เชื้อราจากตัวอย่างท่อน้ำใจบริเวณบนต้น และ B = เชื้อราจากตัวอย่างท่อน้ำใจบริเวณใต้ต้น)

จากภาพที่ 13 แสดงแบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phyllosticta* sp. ในตัวอย่างใบที่เก็บจากบริเวณบนดิน พบว่าภายหลังจากใบร่วงใหม่จะมีค่า IF ลดลง แต่จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (24 พฤศจิกายน 2546) และครั้งที่ 4 (8 ธันวาคม 2546) หลังจากนั้นจะมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 9 (15 เมษายน 2547) และไม่สามารถแยกพบได้อีกภายหลังจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 9 เป็นต้นไป ส่วนแบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phyllosticta* sp. ในใบที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณใต้ดินนั้น พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จากช่วงที่ใบแก่ก่อนร่วงในตัวอย่างใบสด (ภาพที่ 13) และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 7 (16 กุมภาพันธ์ 2547) ซึ่งจะไม่สามารถแยกพบเชื้อได้อีกภายหลังจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 7 เป็นต้นไป ส่วนค่า IF ของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phomopsis* sp. ในตัวอย่างที่แยกจากเนื้อเยื่อใบที่เก็บจากถุง litter bag ในทั้ง 2 บริเวณของดิน ซึ่งจะแยกพบเชื้อในปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถสรุปแบบแผนที่แน่ชัดได้

จากภาพที่ 14 แบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phyllosticta* sp. ในตัวอย่างก้านใบที่เก็บตัวอย่างจากทั้ง 2 บริเวณของดิน พบว่าภายหลังจากใบร่วงใหม่ค่า IF ของเชื้อราจะลดลง แต่จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (24 พฤศจิกายน 2546) และครั้งที่ 4 (8 ธันวาคม 2546) หลังจากนั้นค่า IF ที่ได้จะมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ซึ่งในตัวอย่างก้านใบที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณบนดินนั้นจะมีการลดลงของค่า IF ลดลงเรื่อยๆ จนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 9 (15 เมษายน 2547) และจะไม่พบเชื้อภายหลังจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 9 เป็นต้นไป ส่วนในตัวอย่างก้านใบที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณใต้ดินนั้นพบว่ามีค่า IF จะลดลงจนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 6 (15 มกราคม 2547) และจะไม่สามารถแยกพบเชื้อได้อีกภายหลังจากการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 6 เป็นต้นไป

ส่วนแบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราเอนโดไฟต์ชนิดหลัก *Phomopsis* sp. ในตัวอย่างก้านใบที่เก็บจากบริเวณบนดิน และได้ต้นเปะก้วยพบว่าช่วงระยะเวลาตั้งแต่ใบร่วงใหม่ จนถึงการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (24 พฤศจิกายน 2546) นั้นไม่สามารถแยกพบเชื้อได้แต่จะสามารถแยกพบเชื้อได้อีกครั้งในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (1 ธันวาคม 2546) เป็นต้นไป โดยมีแบบแผนความต่อเนื่องของเชื้อราที่แยกได้ไม่แน่นอนในตัวอย่างก้านใบที่เก็บจากบนดิน แต่ในก้านใบที่เก็บจากใต้ดินพบว่ามีแบบแผนความต่อเนื่องในลักษณะที่เพิ่มขึ้นจนถึงการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 7 (16 กุมภาพันธ์ 2547) และหลังจากนั้นจะลดลงจนหายไปนที่สุดในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 14 (6 กันยายน 2547) ซึ่งเป็นครั้งสุดท้าย

โดยแบบแผนความต่อเนื่องรวมของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างใบร่วงตลอดระยะเวลาที่ใบมีการย่อยสลายนั้น พบว่าเชื้อราภายในเนื้อเยื่อใบและก้านใบมีแบบแผนความต่อเนื่องคล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันในตัวอย่างที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้ในตำแหน่งที่แตกต่างกันของต้นแปะก๊วย ซึ่งแบบแผนความต่อเนื่องรวมของเชื้อราทุกชนิดภายในใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณ 2 ตำแหน่งที่ทำกรวางถุง litter bag นั้นแสดงในภาพที่ 15



ภาพที่ 15 กราฟความต่อเนื่องในค่า IF รวมของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณบนต้นและใต้ต้นแปะก๊วยในระยะเวลา 1 ปี

จากภาพที่ 15 พบว่าแบบแผนความต่อเนื่องรวมของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากถุง litter bag ที่แขวนไว้บริเวณบนต้นแปะก๊วยจะมีความผันแปรโดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 ซึ่งตรงกับฤดูใบไม้ร่วง พบว่าค่า IF รวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งในระยะต่อมาตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 ถึงครั้งที่ 7 ซึ่งตรงกับฤดูหนาว พบว่าค่า IF รวมจะมีแนวโน้มลดลง และในระยะการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 7 ถึงครั้งที่ 11 ซึ่งตรงกับฤดูใบไม้ผลิจนถึงฤดูฝน พบว่าค่า IF รวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับสูงสุดในการ

เก็บตัวอย่างครั้งที่ 11 ซึ่งเป็นฤดูฝน และภายหลังจากนั้นจะเข้าสู่ระยะสุดท้ายที่ค่า IF รวมจะมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ไปจนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งสุดท้ายซึ่งตรงกับฤดูร้อน

ส่วนแบบแผนความต่อเนื่องรวมของเชื้อราทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากถุง litter bag ที่วางไว้บริเวณใต้ต้นแปะก๊วยจะมีความผันแปรแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือเริ่มต้นจะมีค่า IF รวมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 7 ซึ่งประกอบไปด้วยฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว และภายหลังจากนั้นค่า IF รวมจะลดลงเรื่อยๆ ไปจนถึงการเก็บตัวอย่างในครั้งสุดท้ายซึ่งประกอบไปด้วยฤดูใบไม้ผลิ ฤดูฝน และฤดูร้อน

7. การวิเคราะห์ C:N ratio ในตัวอย่างใบร่วง (leaf litter)

เก็บตัวอย่างใบร่วงในขณะที่ใบร่วงมีการย่อยสลายจากถุง litter bag ที่ได้จากบริเวณบนดินและใต้ต้นแปะก๊วย ภายหลังจากนำใบร่วงไปอบด้วยความร้อน ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 4 วัน และนำใบแห้งที่ได้นั้นมาบดด้วยโกรงจนเป็นผงละเอียด นำผงตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่า C:N ratio โดยใช้เครื่อง Fullautomatic N.C Analyzer (SUMIGRAPH NC-800) ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 12

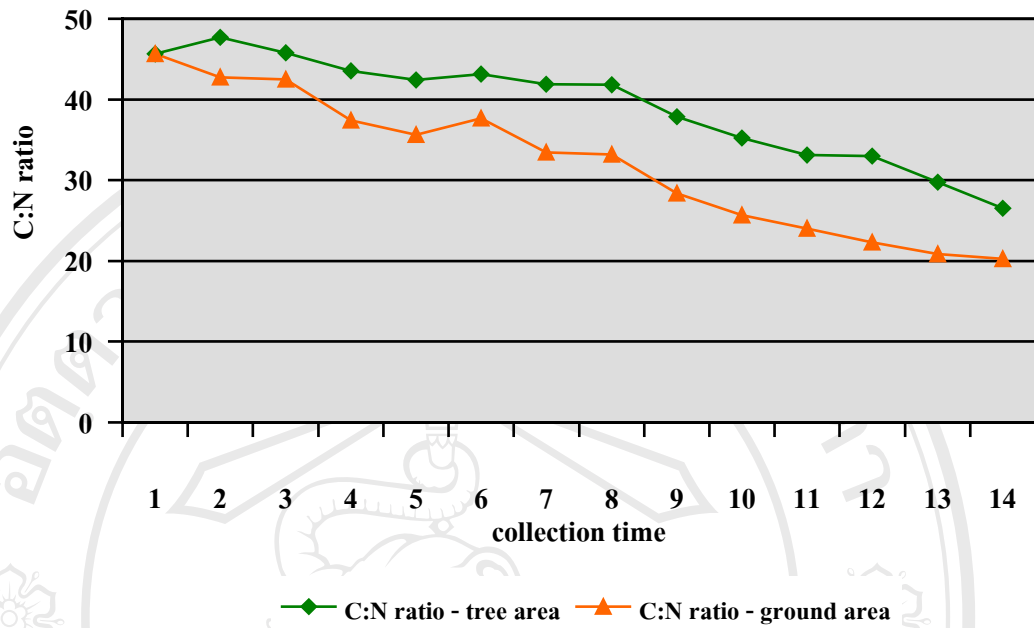
ตารางที่ 12 สัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจนภายในใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากถุง litter bag บริเวณบนดินและบริเวณใต้ต้นแปะก๊วย

ครั้งที่	ตำแหน่งที่เก็บ	C (mg/g)	N (mg/g)	C (%)	N (%)	C:N ratio
1	(ใบร่วงใหม่)	451.42	10.15	45.14	1.02	45.65
2	บนดิน	456.19	9.80	45.62	0.98	47.72
	ใต้ต้น	454.90	11.07	45.49	1.11	42.75
3	บนดิน	466.60	10.48	46.66	1.05	45.78
	ใต้ต้น	467.54	11.40	46.75	1.14	42.46
4	บนดิน	459.70	10.79	45.97	1.08	43.55
	ใต้ต้น	455.00	12.50	45.50	1.25	37.42
5	บนดิน	450.93	11.00	45.09	1.10	42.42
	ใต้ต้น	454.63	13.00	45.46	1.30	35.61
6	บนดิน	444.45	10.87	44.45	1.09	43.15
	ใต้ต้น	459.67	12.57	45.97	1.26	37.68

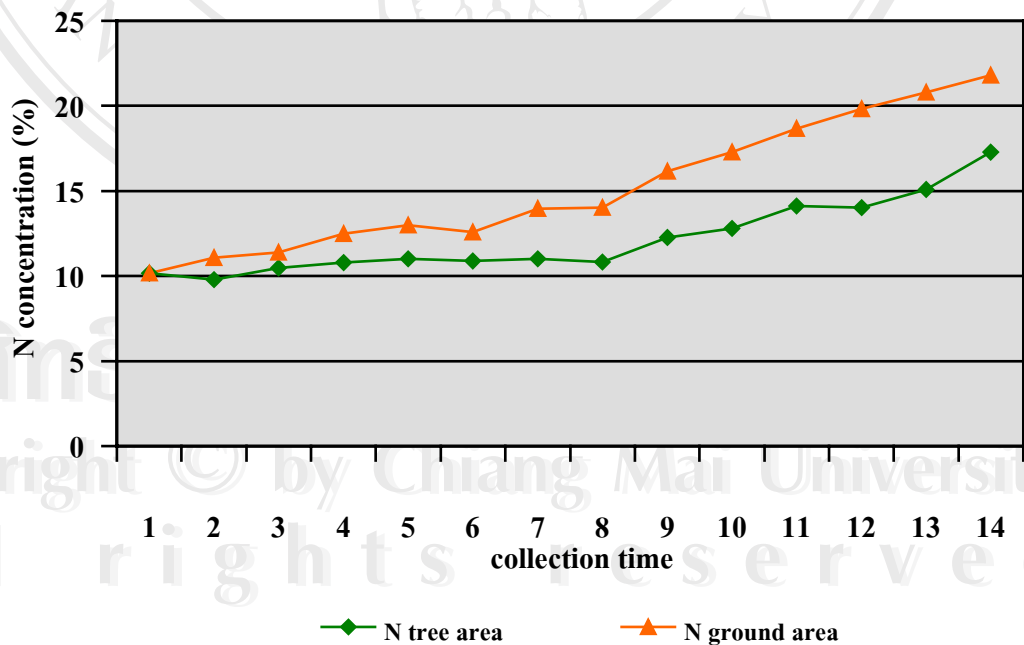
ตารางที่ 12 (ต่อ)

ครั้งที่	ตำแหน่งที่เก็บ	C (mg/g)	N (mg/g)	C (%)	N (%)	C:N ratio
7	บนดิน	451.66	11.02	45.17	1.10	41.90
	ใต้ดิน	452.32	13.95	45.23	1.40	33.42
8	บนดิน	445.53	10.82	44.55	1.08	41.81
	ใต้ดิน	450.67	14.03	45.07	1.40	33.19
9	บนดิน	454.61	12.27	45.46	1.23	37.85
	ใต้ดิน	453.13	16.14	45.31	1.61	28.39
10	บนดิน	450.98	12.81	45.10	1.28	35.24
	ใต้ดิน	441.58	17.27	44.16	1.73	25.65
11	บนดิน	453.29	14.11	45.33	1.41	33.14
	ใต้ดิน	445.16	18.67	44.52	1.87	24.03
12	บนดิน	453.83	14.03	45.38	1.40	33.00
	ใต้ดิน	442.05	19.83	44.21	1.98	22.30
13	บนดิน	447.13	15.09	44.71	1.51	29.73
	ใต้ดิน	431.42	20.79	43.14	2.08	20.83
14	บนดิน	454.58	17.29	45.46	1.73	26.52
	ใต้ดิน	439.63	21.79	43.96	2.18	20.23

จากตารางที่ 12 สามารถนำค่า C:N ratio และค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ตรวจวัดได้นำมาเปรียบเทียบกันระหว่างตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณบนดิน กับตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณใต้ดิน เพื่อหาอัตราการย่อยสลายของใบที่อยู่ในบริเวณที่แตกต่างกันทั้ง 2 ตำแหน่งในช่วงระยะเวลา 1 ปี ดังกราฟที่แสดงในภาพที่ 16 และภาพที่ 17 ตามลำดับ



ภาพที่ 16 กราฟแสดงสัดส่วนของ C:N ratio ที่ตรวจวัดได้จากตัวอย่างบริเวณบนต้นและใต้ต้นแปะก๊วยในช่วงระยะเวลา 1 ปี



ภาพที่ 17 กราฟแสดงค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ตรวจวัดได้จากตัวอย่างบริเวณบนต้นและใต้ต้นแปะก๊วยในช่วงระยะเวลา 1 ปี

จากกราฟในภาพที่ 16 พบว่าค่า C:N ratio ของตัวอย่างใบร่วงทั้งที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณบนต้นและใต้ต้นแปะก๊วย มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อการย่อยสลายของใบได้ดำเนินไป ซึ่งในตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณบนต้นจะมีค่า C:N ratio สูงกว่าตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นไปตลอดระยะเวลาที่ใบมีการย่อยสลาย

จากกราฟในภาพที่ 17 พบว่าความเข้มข้นของไนโตรเจนจากตัวอย่างใบร่วงที่เก็บตัวอย่างจากบริเวณบนต้นและใต้ต้นแปะก๊วย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาที่ใบมีการย่อยสลาย โดยตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณบนต้นจะมีค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนต่ำกว่าตัวอย่างใบร่วงที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นตลอดระยะเวลาที่ศึกษา แบบแผนของความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ได้เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับแบบแผนของสัดส่วน C:N ratio ที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องไปตลอดระยะเวลาที่ใบย่อยสลาย ซึ่งพบว่าแบบแผนการเพิ่มขึ้นของค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ช่วงระยะตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ไปจนถึงการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 8 จะพบว่าการเพิ่มขึ้นที่ละน้อย แต่ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 8 เป็นต้นไปจนถึงการเก็บตัวอย่างครั้งสุดท้ายการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจากแบบแผนการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนนี้แสดงให้เห็นถึงอัตราการย่อยสลายของใบโดยเชื้อรา โดยพบว่าตัวอย่างที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นจะมีอัตราการย่อยสลายที่ดีกว่า ตัวอย่างที่เก็บจากบริเวณบนต้นแปะก๊วย