ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง
: กรณีเกิดไฟป่าปีที่ 5

Wildfire Impact on Microbiological Change in Deciduous Dipterocarp Forest Soil
: A Case Study on the 5th Years

โดย

นาย พีรพงศ์ อ้นใจเอื้อ

เสนอ

หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม)

ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง ผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ ป่าเต็งรัง : กรณีเกิดไฟป่าปีที่ 5

A study of Wildfire Impact on Microbial Change in Deciduous Dipterocarp Forest Soil : A Case Study on The 5th Year

โดย นายพีรพงศ์ อ้นใจเอื้อ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล)

หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม รับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ สีสนอง)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรสาขาวิชาการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม

วันที่ 12 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดิน ป่าเต็งรัง : กรณีเกิดไฟป่าปีที่ 5 Wildfire Impact on Microbiological Change in Deciduous Dipterocarp Forest Soil : A Case Study on The 5 th Years
โดย	นายพีรพงศ์ อ้นใจเอื้อ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม)
หลักสูตร	การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง กรณีเกิดไฟป่าปีที่ 5 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินมาศึกษา 3 ตำรับการทดลอง คือ ดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 1 (T1) ดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) และดินภายหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) ซึ่งแต่ละตำรับการทดลองจะเก็บดินที่ระดับความลึก 0-5เซนติเมตร มาจำนวน 6 ตัวอย่าง เพื่อทำการแยกหาปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีท และสาหร่าย จากผลการศึกษาพบว่า แบคทีเรียในดิน ก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5(T2) มีแนวโน้มลดลงจากตัวอย่างดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 1 (T1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่จุลินทรีย์ชนิดอื่นๆพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน และภายหลังจุดไฟเผาในปีที่5 (T3) พบว่าปริมาณแบทที่เรียและสาหร่ายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2) ขณะที่ปริมาณเชื้อราและแอคติโนมัยซีทกลับมีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขา การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาวิชาความรู้ต่างๆตลอดเวลา และให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ คุณพ่อและครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นาย พีรพงศ์ อ้นใจเอื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีทดลอง	9
ผลการทดลองวิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังก่อนทำการเผาไฟในปีที่ 1 12
2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังก่อนทำการเผาไฟในปีที่ 5 12
3 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังภายหลังเผาไฟในปีที่ 5 13
4 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังก่อนทำการเผาไฟในปีที่ 1 ก่อนทำการเผาไฟในปีที่ 5 และภายหลังเผาไฟในปีที่ 5 14

ตารางผนวกที่

1 ปริมาณแบคทีเรียในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ 19
2 ปริมาณราในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ 20
3 ปริมาณแอคติโนมัยซีทในดินตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ 21
4 ปริมาณสาหร่ายในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ 22
5 ค่า Analysis of Variance (ANOVA) ของปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังทำการเผาไฟในปีที่ 1 ก่อนทำการเผาไฟในปีที่ 5 และภายหลังเผาไฟในปีที่ 5	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ป่าไม้ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นป่าเขตร้อน ซึ่งนับว่ามีความอุดมสมบูรณ์ในความหลากหลายของระบบนิเวศเนื่องจากเป็นแหล่งอาหารของ สัตว์ป่า และจุลินทรีย์ ซึ่งความหลายเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ ที่สามมารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม ปัจจุบันประเทศไทยต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์อย่างใหญ่หลวง

ในทางนิเวศวิทยาไฟป่านับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญองค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศน์ป่าไม้หลายๆระบบ ป่าผลัดใบเขตร้อนส่วนใหญ่ดำรงความสมบูรณ์ของสภาพป่าอยู่ได้เพราะมีไฟป่าเป็นปัจจัยควบคุม (Fire climax) ป่าไม้ที่มีไฟป่าเกิดขึ้นถี่เกินไปหรือวัฏจักรตามธรรมชาติถูกรบกวน สังคมพืชของป่านั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยปรับตัวให้เข้ากับวัฏจักรของไฟที่เปลี่ยนแปลงไปโดยการผลัดใบจะเปลี่ยนไปสู่สังคมพืชที่แห้งแล้งขึ้นเรื่อยๆ และกลายเป็นป่าหญ้าในที่สุดซึ่งเรื่องนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Mueller-Dombois (1981) ที่สรุปว่าการเกิดไฟป่าในเขตร้อนทำให้เกิดการแพร่กระจายของพรรณพืชจำพวกหญ้า เช่น หญ้าคา อย่างไรก็ตามการควบคุมรอบของการเกิดไฟป่าให้เหมาะสมตามเงื่อนไขสมดุลของธรรมชาติในปัจจุบันนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากรความต้องการการใช้ที่ดินที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มนุษย์มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดไฟป่าเกินกว่าที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลไว้ได้ ผลกระทบที่เกิดจากการรบกวนสมดุลของธรรมชาตินี้ จึงเกิดตามมาอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

อย่างไรก็ตามการศึกษาผลกระทบของไฟป่าต่อทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ดิน น้ำ และสมบัติทางชีวภาพโดยเฉพาะปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาอย่างชัดเจนและมีเอกสารสนับสนุนไม่มากนัก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบดังกล่าว เพื่อความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการจัดการปัญหาไฟป่าได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของไฟป่าต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ดิน 4ชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) แอคติโนมัยซีท (Actinomycetes) และ สาหร่าย (Algae) ในพื้นที่ป่าเต็งรัง กรณีเกิดไฟป่าในรอบปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ในทางนิเวศวิทยาไฟป่านับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศป่าไม้หลายๆ ระบบป่าผลัดใบเขตร้อนส่วนใหญ่ดำรงความสมดุลของสภาพป่าอยู่ได้เพราะมีไฟป่าเป็นปัจจัยควบคุม ป่าที่ไฟป่าเกิดขึ้นถี่เกินไปนั้นจะทำให้สังคมพืชของป่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยเข้ากับวัฏจักรของไฟที่เปลี่ยนแปลงไป โดยป่าผลัดใบจะเปลี่ยนไปสู่สังคมพืชที่แห้งแล้งขึ้นเรื่อยๆ และกลายเป็นป่าหญ้าในที่สุด อย่างไรก็ตามการจะควบคุมการเกิดไฟป่าให้เหมาะสมตามสมดุลของธรรมชาติในปัจจุบันทำได้ยากเนื่องจากปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการการใช้ที่ดินที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มนุษย์มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดไฟป่าเกินกว่าที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลไว้ได้ ผลกระทบที่เกิดจากการรบกวนสมดุลของธรรมชาตินี้ จึงเกิดตามมาอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

ผลกระทบจากไฟป่าต่อดิน

ดินเป็นองค์ประกอบหนึ่งในระบบนิเวศป่าไม้ที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าองค์ประกอบใดๆ ดินเป็นปัจจัยค้ำจุนการเจริญเติบโตและการพัฒนาของสังคมพืชในป่าเป็นแหล่งสะสมน้ำและแร่ธาตุที่พืชดูดขึ้นไปใช้ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ดินยังเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำนวนมากมาย ผลกระทบจากไฟป่าทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินโดยการชะและการพังทลาย ทำลายสิ่งปกคลุมทำให้เกิดน้ำบ่าหน้าดินประมาณ3เท่า การชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น 3-30 เท่า แล้วแต่ความรุนแรงของไฟ ทำให้เกิดภาวะตื้นเขินและน้ำเน่าเสีย ซึ่งเกิดจากการสะสมของตะกอนธาตุอาหาร และอินทรียวัตถุต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและสมบัติทางเคมี เช่น ไฟที่มีความรุนแรงมากจะมีผลกระทบต่อเนื้อดินและอินทรียวัตถุจะลดน้อยลงและไฟที่มีความรุนแรงมากเกินไปจะทำให้สูญเสียธาตุไนโตรเจนและกำมะถันไปโดยการระเหิด

ไฟป่าไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือโดยมนุษย์จะมีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำและลุ่มน้ำอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความแตกต่างของทรัพยากรก่อนเกิดไฟ ลักษณะของไฟฤดูกาลตลอดจนสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการเกิดไฟ เช่น เวลา ปริมาณ และช่วงเวลาที่มีฝนตก เป็นต้น ไฟป่าที่ไหม้ในเมืองร้อนเป็นประจำ มักจะไหม้เป็นหย่อมๆ (Patchy) ไฟป่าอาจช่วยรักษาหรือลดความหลากหลายทางชีวภาพก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการไหม้ของไฟ (สมศักดิ์, 2543) การศึกษาผลกระทบของไฟป่าต่อสมบัติดินและลุ่มน้ำยังไม่ชัดเจนและมีเอกสารสนับสนุนไม่มากนัก (Nation Wildfire Coordinating

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง ความแปรผันแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตทุกด้าน ทั้งความแปรผันแตกต่างในระดับชนิดพันธุ์ ระหว่างชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศ ซึ่งประกอบไปด้วยสังคม ชีวิตและถิ่นที่อยู่อาศัยตลอดจนสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอาศัยอยู่ (นิวัติ, 2548) ความหลากหลายทางชีวภาพนั้นมีองค์ประกอบอยู่ 3 อย่าง คือ ความหลากหลายในเรื่องชนิด (Species diversity) ความหลากหลายของพันธุกรรม (Genetic diversity) และ ความหลากหลายของระบบนิเวศ (Ecosystem diversity)

ความหลากหลายในเรื่องชนิดของสิ่งมีชีวิต หมายถึง ความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิต (Species) ที่มีอยู่ในพื้นที่หนึ่งมีความหมาย 2 แง่ คือ ความมากชนิด (species richness) กับความสม่ำเสมอของชนิด (species evenness) ซึ่งความมากชนิดก็คือ จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตต่อหน่วยเนื้อที่ ส่วนความสม่ำเสมอของชนิด หมายถึง สัดส่วนของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่มีอยู่ในที่นั้น ในพื้นที่หนึ่งๆ จะมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตมากที่สุดก็ต่อเมื่อมีจำนวนสิ่งมีชีวิตมากมายหลายชนิด และแต่ละชนิดมีสัดส่วนเท่าๆกัน โดยความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนั้นจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่

ความหลากหลายของพันธุกรรม หมายถึง ความหลากหลายของยีนส์ (Genes) ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาจมียีนส์แตกต่างกันตามสายพันธุ์ องค์ประกอบทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตนั้นขึ้นกับสภาพแวดล้อม ดังนั้นความหลากหลายทางพันธุกรรมเป็นรากฐานสำคัญของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เพื่อที่จะเอื้ออำนวยให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวได้

ความหลากหลายของระบบนิเวศ หมายถึงความแปรผันแตกต่างของลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในแต่ละพื้นที่ที่มีปัจจัยแวดล้อมแตกต่างกันไป เช่น สภาพภูมิประเทศหรือพื้นที่ที่มีความหลากหลายแตกต่างกันมากย่อมจะก่อให้เกิดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ตามไปด้วย ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ความหลากหลายทางระบบนิเวศนั้นมีอยู่ 3 ประเด็นดังนี้ คือ

1. ความหลากหลายของถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติ เช่น ในผืนป่าทางภาคตะวันตกของไทยที่มีลำน้ำใหญ่ ไหลผ่าน จะพบถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติมากมาย ในแต่ละถิ่นกำเนิดก็มีสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่แตกต่างกันไป เช่น บริเวณลำน้ำพบควายป่า ถ้ามีค้างคาว โดยทั่วไปแล้วบริเวณใดที่มีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติที่หลากหลาย ที่นั้นจะมีชนิดของสิ่งมีชีวิตที่หลากลายตามไปด้วย โดยสิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจอาศัยถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติหลายรูปแบบ การทำลายป่าก็เป็นการทำลายแหล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติที่หลากหลาย ที่นั้นจะมีชนิดของสิ่งมีชีวิตที่หลากลายตามไปด้วย โดยสิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจอาศัยถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติหลายรูปแบบ การทำลายป่าก็เป็นการทำลายแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิต การรักษาความหลากหลายของถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติโดยเฉพาะในพื้นที่ๆหนึ่งทำให้มีถิ่นกำเนิดตาธรรมชาติหลายประเภทอยู่ใกล้กันจะทำให้สิ่งมีชีวิตมากชนิดเพิ่มขึ้นด้วย

2. ความหลากหลายของการทดแทน ในป่านั้นมีการทดแทนของสังคมพืชกล่าวคือ เมื่อป่าถูกทำลายไม่ว่าจะโดยวิธีใดก็ตาม เช่น การแผ้วถาง เกิดไฟป่า น้ำท่วม ต่อมาจะมีพืชเบิกนำ เช่น หญ้าคา สาปเสือ เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปก็จะมีต้นไม้เนื้ออ่อนโตเร็วเกิดขึ้น หากปล่อยไว้ไม่มีการรบกวนป่าดั้งเดิมก็จะกลับมาอีกครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่า การทดแทนทางนิเวศวิทยา

3. ความหลากหลายของภูมิประเทศ ในท้องที่บางแห่งมีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติมากมาย เช่น ลำน้ำ บึง หาดทราย ถ้ำ ลานหิน เป็นต้น และมีสังคมพืชในหลายๆยุคของการทดแทน มีทุ่งหญ้า ป่าโปร่ง และป่าทึบ ที่เช่นนี้มีสิ่งมีชีวิตมากมาย ผิดกับเมืองหนาวที่มีต้นไม้ชนิดเดียวกันขึ้นอยู่หลายร้อยไร่

ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพนั้น สิ่งมีชีวิตใช้เวลานานในการกำเนิดและ วิวัฒนาการที่ใดมีสิ่งมีชีวิตที่ลากหลายที่นั้นย่อมมีกระบวนการทางนิเวศวิทยาที่สลับ ซับซ้อนและมีวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตสูง สิ่งมีชีวิตบางชนิดเมื่อเกิดขึ้นแล้วก็จะแพร่พันธุ์กว้างไกลไปทั่วโลก แต่จะมีมากมายหลายชนิดที่อยู่เฉพาะแห่งเท่านั้นดังนั้นมุมต่างๆของโลกย่อมมีกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไป โดยภายใต้สภาพการตามธรรมชาติ ตลอดระยะเวลาที่โลกได้วิวัฒนาการมานั้น การสูญพันธุ์มีน้อยกว่าอัตราการวิวัฒนาการ เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ความหลากหลายจึงมีเพิ่มขึ้น แต่ในปัจจุบันการทำลายป่าเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สิ่งที่มนุษย์ได้รับประโยชน์จากความหลาก หลายทางชีวภาพในกิจกรรมด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม ปัจจัย 4 ได้แก่ อาหาร เครื่อง นุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยา นั้นได้มาจากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในระบบธรรมชาติทั้งสิ้น ร้อยละ 75 ของประชากรในโลกใช้สมุนไพรในการรักษา ซึ่งยารักษาโลกในปัจจุบันประมาณ ร้อยละ 50 ได้มาจากพืชสมุนไพร ยาปฏิชีวนะจากเชื้อราในดิน ซึ่งมีต้นกำเนิดจากป่าธรรมชาติ โดยเฉพาะในป่าเขตร้อนจะมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงมาก (นิวัติ, 2548) นอกจากนั้นสภาพของระบบนิเวศวิทยาที่มีอยู่ตามธรรมชาตินั้น ยังเอื้อประโยชน์ให้แก่มนุษย์อีกมากมาย มีคุณค่าต่อเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ทรัพยากร ที่เป็นสิ่งมีชีวิตสามารถทำเป็นธุรกิจท่องเที่ยวที่สำคัญได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของไฟป่าต่อสมบัติทางชีววิทยาของดิน

ป่าไม้เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งหากินของสัตว์ป่าน้อยใหญ่ รวมไปถึงสัตว์เล็ก เช่น แมลงชนิดต่างๆ กิ้งกือและไส้เดือน ตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งได้แก่จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินชนิดต่างๆ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าไม้ที่มีหน้าที่และความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ไฟป่ามีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ โดยไฟป่าที่มีความรุนแรงสูงเป็นปัจจัยที่ฆ่าสัตว์ป่าได้ทุกชนิด แม้แต่สัตว์ป่าขนาดใหญ่ เช่น ช้าง และไฟป่าที่โหมไหม้อย่างรวดเร็ว เช่นไฟในทุ่งหญ้าจะมีผลกระทบอย่างมากต่อสัตว์ป่าที่เคลื่อนที่ช้า เช่น เต่าบก สัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก ทำลายอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ไฟป่าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นไฟผิวดิน ซึ่งไฟประเภทนี้จะส่งผลกระทบต่อเห็ดป่า เช่น เห็ดราที่อยู่บริเวณผิวดิน ซากใบไม้ กิ่งไม้ ตอไม้ ซากพืชจะถูกทำลายหมด ยกเว้นเห็ดราที่มีความคงทนความร้อนสูง (Thermophilic Fungi) ซึ่งมีอยู่ไม่มากตามพื้นดิน เห็ดราที่ทนความร้อนเหล่านี้ จะทนความร้อนได้ประมาณ 20-50 องศาเซลเซียส เช่น *Aspergilus fumigalus, Absidis samosa* เป็นต้น ส่วนเห็ดราไมเคอร์ไรซาที่อาศัยอยู่ในดินลึก 0-30 ซม.ไฟป่ากลับเป็นประโยชน์ คือ ช่วยกำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืชบังแสงแดดของเห็ดราชนิดนี้ เมื่อฝนตกลงมาก็จะโผล่ออกดอดเห็ดบานสะพรั่งในช่วงฤดูฝน (อนิวรรต, 2543)

อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กและจุลินทรีย์ดินเพราะจุลินทรีย์เหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหาร ซึ่งแน่นอนท้ายที่สุดก็ส่งผลกระทบมาสู่ระบบนิเวศของป่าไม้ทั้งระบบ

จุลินทรีย์ดิน

จุลินทรีย์ดินถือว่าเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าจะต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็นได้ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กหรือจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินมีอยู่หลายกลุ่มด้วยกัน เช่น แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีท สาหร่าย ฯลฯ ในแต่ละกลุ่มก็จะมีอยู่หลายสกุล (Genus) หลายชนิด (Species) และหลายสายพันธุ์ (Strain) โดยกลุ่มที่สำคัญคือ

แบคทีเรีย โดยทั่วไปแบคทีเรียจะมีอยู่หลายสายพันธุ์ด้วยกัน แต่มีอยู่เพียง 3 Order ใน Class Schizomycetes เท่านั้นที่ปรากฏว่ามีอยู่มากและมีบทบาทจัดได้ว่ามีความสำคัญต่อสมบัติของดิน โดยปริมาณของแบคทีเรียในดินโดยทั่วไป นับได้ว่ามีอยู่มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ดินกลุ่มอื่นๆ

แอคติโนมัยซีท เป็นจุลินทรีย์ที่มีรูปร่างคล้ายแบคทีเรีย และรา เป็นเซลล์เดี่ยวๆ โดยทั่วไปแล้ว ไม่ถือว่าแอคติโนมัยซีทจะมีอยู่มากในดิน นับได้ว่าเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง โดยเฉลี่ยแล้วจะมีปริมาณมากๆใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรีย โดยทั่วไปแบคทีเรียจะมีอยู่หลายสายพันธุ์ด้วยกัน แต่มีอยู่เพียง 3 Order ใน Class Schizomycetes เท่านั้นที่ปรากฏว่ามีอยู่มากและมีบทบาทจัดได้ว่ามีความสำคัญต่อสมบัติของดิน โดยปริมาณของแบคทีเรียในดินโดยทั่วไป นับได้ว่ามีอยู่มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ดินกลุ่มอื่นๆ

แอคติโนมัยซีท เป็นจุลินทรีย์ที่มีรูปร่างคล้ายแบคทีเรีย และรา เป็นเซลล์เดี่ยวๆ โดยทั่วไปแล้วไม่ถือว่าแอคติโนมัยซีทจะมีอยู่มากในดิน นับได้ว่าเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง โดยเฉลี่ยแล้วจะมีปริมาณมากๆใกล้กับปริมาณของแบคทีเรียหรืออาจต่ำกว่าบ้างเพียงเล็กน้อย ปัจจัยที่ควยคุมปริมาณของแอคติโนมัยซีทส่วนใหญ่เกี่ยวข้องของสมบัติทางกายภาพของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยในดินป่าบางแห่งหรือดินที่มีการเกษตรกรรม มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง มีความเป็นกรดเป็นด่างพอสมควรและค่อนข้างแห้งจะมีแอคติโนมัยซีทค่อนข้างสูง โดยทั่วไปมักจะพบแอคติโนมัยซีทในดินทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์สูงกว่าในดินที่ทำเขตกรรมอื่นๆ และดินในเขตแห้งแล้งมากกว่าในดินเขตชุ่มชื้น

รา เมื่อกล่าวถึงปริมาณหรือจำนวนแล้ว จุลินทรีย์พวกนี้อาจมีอยู่ในดินปริมาณน้อยกว่าแบคทีเรียหรือ แอคติโนมัยซีท แต่ถ้าเป็นปริมาณของเซลล์แล้วนับได้ว่าเซลล์ของรามีปริมาณมากที่สุด เมื่อคิดค่าเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยในดินทั่วๆไป ราพบในดินทั่วๆไปประกอบด้วยเชื้อราหลายจำพวกด้วยกัน

สาหร่าย โดยเฉลี่ยแล้วสาหร่ายอยู่ในระดับรองลงมาจาก แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีทและรา ลักษณะโดยทั่วไปทั้งพวกที่มีเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์รวมกันเป็นเส้นสายยาว ปกติเมื่ออยู่โดดเดี่ยวจะมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แต่ถ้าเจริญรวมกันมากๆจะมองเห็นเป็นกลุ่มก้อนสีเขียวหรือค่อนข้างเขียว ผลการประเมินหาปริมาณของสาหร่ายทั้งที่ตรึงไนโตรเจนได้และไม่ได้ในดินบางชนิดของประเทศไทยและบางประเทศในแถบเอเชีย พบว่ามีสาหร่ายทั้งสองชนิดอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง ยกเว้นดินที่ค่อนข้างเป็นกรวดและดินทรายที่มีอินทรียวัตถุต่ำ

ลักษณะทั่วไปของป่าเต็งรัง

ป่าเต็งรังเป็นป่าผลัดใบ หรืออาจเรียกชื่อว่า “ป่าแดง” “ป่าโคก” “ป่าแพะ” ป่าประเภทนี้จะมีลักษณะเด่นคือ จะมีการทิ้งใบทั้งหมดในช่วงฤดูแล้ง เพื่อลดการคายน้ำในช่วงที่ขาดแคลนน้ำฝนและจะผลิใบใหม่ในช่วงฤดูฝน พบมากทางภาคเหนือและภาคกลาง โดยเฉพาะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ประมาณ70-80%) ส่วนทางภาคใต้และภาคตะวันออกแถบจันทบุรีไม่ปรากฏว่ามีอยู่ คนทั่วๆไปเรียกว่าป่าเต็งรัง เพราะมีไม้เต็งรังเป็นไม้สำคัญที่แสดงเอกลักษณ์ของป่าชนิดนี้ ป่าชนิดนี้มีอยู่ทั่วไปทั้งบนพื้นที่ราบและภูเขาซึ่งดินมักจะเป็นทรายและลูกรัง ซึ่งจะมีสีแดง ในบางพื้นที่จึงนิยมเรียกว่า “ป่าแดง” ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักพบขึ้นอยู่ตามเนินหรือโคกจึงมักเรียกกันว่าป่าโคก ลักษณะของป่าชนิดนี้เป็นป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปร่งมีต้นไม้ขนาดเล็กและขนาดกลางขึ้นอยู่กระจัดกระจาย พื้นที่ป่าไม่รกทึบมีหญ้าชนิดต่างๆขึ้นอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะหญ้าเพ็กหรือไม่ไผ่ มักมีไฟป่าเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี ต้นไม้ในป่าแดงจึงมักเป็นต้นไม้ที่ทนต่อความร้อนได้ดีและมีกำลังการแตกหน่อสูง ต้นไม้ในป่าแดงที่เราเห็นอยู่ทั่วๆไปในขณะนี้จึงมักจะเป็นหน่อของต้นเก่าที่ถูกไฟเผาหรือถูกตัดทิ้งก่อนแล้ว พันธุ์ไม้ในป่าแดงประกอบด้วย พลวง เหียง เต็งรัง พะยอม รัก เต็งหนาม ถ้าเป็นป่าที่อยู่ในพื้นที่ระดับสูงมักมีไม้ก่อหนามปะปนกันไป

ป่าแดงในภาคเหนือมักเรียกกันว่าป่าแพะ ต้นไม้ที่ขึ้นก็เหมือนกับป่าแดงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ต้นไม้มักจะมีต้นเล็กกว่า ป่าแดงให้ต้นไม้ที่มีคุณภาพที่แข็งแรงมีคุณค่าทางเศษรฐกิจ ไม้ป่าแดงจึงถูกนำไปใช้ในการก่อสร้างที่ต้องการความคงทนแข็งแรงมาก เช่น ทำเสาไฟฟ้า ไม้หมอนรองรางรถไฟ ทำสะพาน ทำรอด ทำตง ทำพื้น นอกเหนือจากนี้ยังให้ชันและน้ำมันที่เป็นประโยชน์ เช่นชันไม้เต็งรัง น้ำมันจากต้นพลวง เหียง กราด ใช้ในการยาเรือ ยางรักจากต้นรัก ใช้ในการทำเครื่องเขิน น้ำมันจากเมล็ดกระบก ใช้ทำอาหาร ทำสบู่เมล็ดจากต้นมะตึ่งหรือแสลงใจ ให้สารสตริกนินใช้ผสมยาบำรุงหัวใจ

การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ดินโดยวิธี Dilution plate

วิธีการที่เรียกว่า Soil dilution และ plate count เป็นวิธีการที่นิยมใช้นับปริมาณและแยกเชื้อบริสุทธิ์ของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีทในดินกันอย่างแพร่หลาย ในบางครั้งอาจใช้นับปริมาณเชื้อราในดินด้วย แต่ต้องมีการดัดแปลงและแก้ไขวิธีการเล็กน้อยจึงจะผลที่น่าเชื่อถือ วิธีนี้มีหลักการใหญ่ๆ อยู่ว่า ทำให้ดินเจือจางมากๆ (เพื่อให้มีจุลินทรีย์ลดน้อยลงพอที่จะนับได้) แล้วใส่ (Noculate) ลงไปในอาหาร ปล่อยให้จุลินทรีย์เจริญและนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นในอาหารนั้น ดังนั้นวิธีการนี้จึงเป็นการนับปริมาณจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น และถือว่าโคโลนีหนึ่งๆ เจริญมาจากจุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ 1 เซลล์ หลังจากนับจำนวนโคโลนีในสารละลายดินที่เจือจาง ที่มีการเจริญพอจะนับได้แล้วก็สามารถคำนวณหาปริมาณของจุลินทรีย์ต่อดินแห้ง 1 กรัมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินป่าเต็งรัง ในพื้นที่ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำชี อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
2. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางด้านจุลชีววิทยาทางดิน
3. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมอาหารในการแยกเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด คือ แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีทและสาหร่าย

วิธีการทดลอง

1. ทำการเลือกพื้นที่ตัวแทนของป่าเต็งรังที่เกิดไฟป่าอยู่เสมอ ภายในพื้นที่ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำชี อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น โดยเลือกพื้นที่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งสภาพภูมิประเทศและพืชพรรณ แล้วกำหนดพื้นที่ทำการศึกษาขนาด 40 × 40 ตารางเมตร จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างดินจาก 3 ตำรับการทดลองคือ ตัวอย่างดินจากแปลงที่ ไม่มีการจุดไฟเผา (T1), ดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2) และดินภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) โดยแต่ละตำรับการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 6 ตัวอย่าง (ซ้ำ) (แต่ละตัวอย่างเก็บแบบ composite sample จาก 10 ตัวอย่างย่อย โดยให้มีการกระจายของตัวอย่างทั่วทั้งพื้นที่ แล้วนำมารวมเป็น 1 ตัวอย่าง)

2. การสุ่มเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ soil tube ซึ่งก่อนเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะล้าง soil tube ให้สะอาดแล้วฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์ 95% หลังจากนั้นจุดไฟเผาฆ่าเชื้อ ปล่อยให้เย็น แล้วทำการขุดเจาะที่ระดับความลึก 5 ซนติเมตร เก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก แล้วนำไปแช่ในถังที่มีน้ำแข็งเพื่อการขนส่งจนถึงห้องปฏิบัติการ (Wollum, 1994)

3. นำตัวอย่างดินมาศึกษาชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ในดิน โดยนำดินตัวอย่างมาทำเป็นสารละลายดินแล้วเจือจางแบบ serial dilution แล้วนำไปหาปริมาณจุลินทรีย์แต่ละชนิดในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เฉพาะเจาะจงของจุลินทรีย์ (Germida, 1993) ดังนี้

-แบคทีเรีย นำสารละลายดินที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้นมาทำ spread plate counting ในอาหาร soil extract agar (James, 1958)

-แอคติโนมัยซีท นำสารละลายดินที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้นมาทำ spread plate counting ในอาหาร starch-casein agar (Kuster และ Wiliums, 1966)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-รา นำสารละลายดินที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้นมาทำ spread plate counting ในอาหาร streptomycine- rose bengal agar (Martin, 1950)

-สาหร่าย นำสารละลายดินที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้นมาเพาะในอาหาร BG-11 แล้วคำนวณหาปริมาณสาหร่ายจากตาราง most probable number (MPN)

4. นำข้อมูลปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในตัวอย่างดินที่เก็บมาทั้ง 3 ช่วงเวลา มาเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS Ver.10

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงเก็บตัวอย่างดินป่าเต็งรัง ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำชี อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น และห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนมีนาคม 2552 – เดือนมีนาคม 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ดิน 4 ชนิดได้แก่ แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท รา และสาหร่าย ของดินป่าเต็งรัง ภายในพื้นที่ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำชี อำเภอภูเวียง จังหวัดของแก่น ภายใต้สภาพการเกิดไฟป่าในปีที่ 5 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินในช่วงเวลาก่อนและภายหลังทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 นำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างดินที่ไม่มีการจุดไฟเผาได้ผลการศึกษาดังนี้

ดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินที่เก็บจากแปลงที่ไม่มีการจุดไฟเผาจำนวน 6 ตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 1 พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าระหว่าง 5.75-6.04 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.90 ± 0.12 log no. /g soil (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ปริมาณราที่พบมีค่าระหว่าง 6.81- 7.18 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 7.04 ± 0.15 log no. /g soil ปริมาณแอคติโนไมซีทที่พบมีค่าระหว่าง 6.09- 6.30 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 6.21 ± 0.08 log no. /g soil และปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าระหว่าง 1.89- 2.89 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 2.45 ± 0.35 log no. /g soil

ดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2)

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินที่เก็บจากแปลงก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่5จำนวน 6 ตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าระหว่าง 5.62-5.99 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 5.85±0.14 log no. /g soil ปริมาณราที่พบมีค่าระหว่าง 6.56-7.12 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 6.77±0.19 log no. /g soil ปริมาณแอคติโนไมซีทที่พบมีค่าระหว่าง 5.28-6.21 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 6.00±0.24 log no. /g soil และปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าระหว่าง 1.11-3.14 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 2.17±0.66 log no./g soil

ดินหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินที่เก็บจากแปลงก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่5จำนวน 6 ตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่3 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าระหว่าง 5.57-5.82 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 5.69±0.10 log no. /g soil ปริมาณราที่พบมีค่าระหว่าง 6.41-6.89 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 6.62±0.17 log no. /g soil ปริมาณแอคติโนไมซีทที่พบมีค่าระหว่าง 5.83-6.37 log no. /g soil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย 6.13±0.22 log no. /g soil และปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าระหว่าง 1.20-2.89 log no. /g soil โดยมีค่าเฉลี่ย 2.02 ±0.58 log no. /g soil

ตารางที่1 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)

ตัวอย่างที่	Bacteria		Fungi		Actinomycete		Algae	
	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil
1	1086700	6.04	11966667	7.08	1736700	6.24	453	2.66
2	1090000	6.04	11566667	7.06	1243300	6.09	169	2.23
3	563333	5.75	15233333	7.18	1373300	6.14	780	2.89
4	653333	5.82	15266667	7.18	1743300	6.24	327	2.51
5	736667	5.87	6400000	6.81	1696700	6.23	78	1.89
6	710000	5.85	7966667	6.9	1986700	6.30	327	2.51
ค่าเฉลี่ย		5.90		7.04		6.21		2.45
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.12		0.15		0.08		0.35

ตารางที่2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆในดินป่าเต็งรังก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่5 (T2)

ตัวอย่างที่	Bacteria		Fungi		Actinomycete		Algae	
	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil
1	780000	5.89	523333	6.72	396700	5.60	1383	3.14
2	976667	5.99	13066667	7.12	1426700	6.15	107	2.03
3	886667	5.95	5633333	6.75	1126700	6.05	327	2.51
4	7300000	5.86	4400000	6.64	1436700	6.16	13	1.11
5	413333	5.62	3633333	6.56	666700	5.28	127	2.10
6	516667	5.71	6833333	6.83	1633300	6.21	127	2.10
ค่าเฉลี่ย		5.84		6.77		6.00		2.17
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.14		0.19		0.24		0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรังภายหลังทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)

ตัวอย่างที่	Bacteria		Fungi		Actinomycete		Algae	
	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil	cell/g soil	log no/g soil
1	453333	5.66	3900000	6.59	2366700	6.37	49	1.69
2	370000	5.57	3100000	6.49	1776700	6.25	16	1.20
3	660000	5.82	3833333	6.58	683300	5.83	230	2.36
4	633333	5.80	2566667	6.41	1270000	6.10	127	2.10
5	446667	5.65	5533333	6.74	860000	5.93	78	1.89
6	446667	5.65	7233333	6.89	2046700	6.31	780	2.89
ค่าเฉลี่ย		5.69		6.62		6.13		2.02
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.10		0.17		0.22		0.58

จากการเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง ในตำรับที่ไม่มีการจุดไฟเผา ขนาดตัวอักษรเดียวกัน (T1) ก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) และหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 และภาพที่ 1 ดังนี้

ปริมาณแบคทีเรียในดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) พบว่า มีค่าไม่แตกต่างจากดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1) ในทางสถิติ โดยมีค่า 5.83 และ 5.89 log no /g soil ตามลำดับ และภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) พบว่าปริมาณแบคทีเรียมีแนวโน้มลดลง คือมีค่า 5.69 log no /g soil อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ปริมาณเชื้อราก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) พบว่า มีค่าลดลงจากดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า 6.77 และ 7.03 log no /g soil ตามลำดับ และภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) พบว่า ปริมาณเชื้อรามีแนวโน้มลดลง คือมีค่า 6.61 log no /g soil อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณแอคติโนมัยซีทก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) พบว่า มีค่าลดลงจากดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1) โดยมีค่า 6.13 และ 6.20 log no /g soil ตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) พบว่า ปริมาณแอคติโนมัยซีทมีแนวโน้มลดลง คือมีค่า 5.99log no /g soil อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

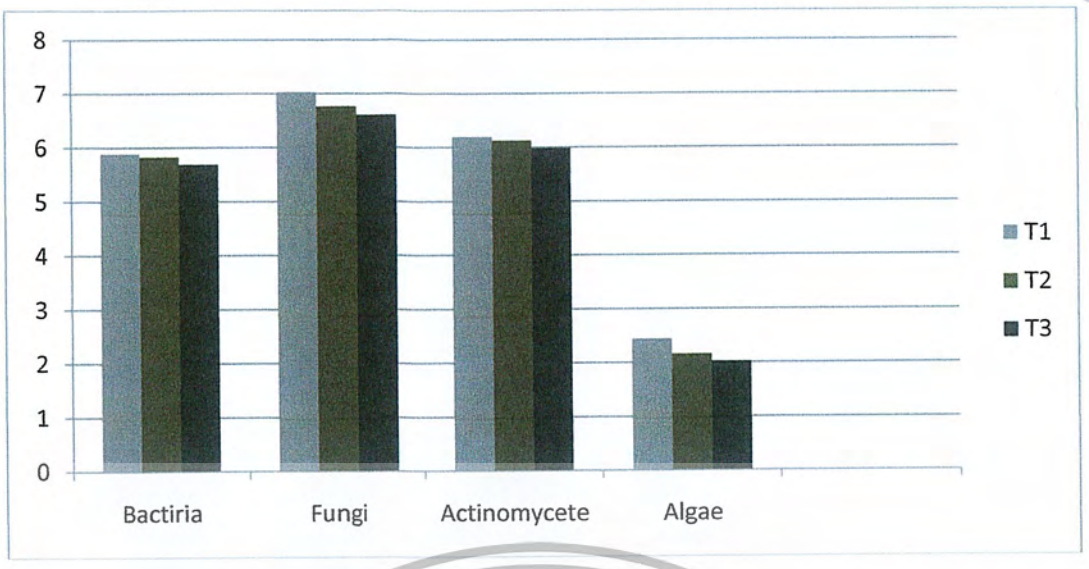
ปริมาณของสาหร่ายก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) พบว่า มีค่าลดลงจากดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1) โดยมีค่า 2.16 และ 2.44 log no /g soil ตามลำดับอย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3) พบว่า ปริมาณสาหร่ายมีแนวโน้มลดลง คือมีค่า 2.02 log no /g soil อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 4 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆในดินป่าเต็งรังที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1), ก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่5 (T2), ภายหลังการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)

	ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ (log no. /g soil)			
	Bacteria	Fungi	Actinomycete	Algae
T 1	5.89 a	7.03 a	6.20 b	2.44 b
T 2	5.83 ab	6.77 b	6.13 b	2.16 b
T 3	5.69 b	6.61 b	5.99 b	2.02 b
%CV	5.08	2.06	7.78	36.84

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์ หมายถึง แต่งต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง ที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1), ก่อนทำการจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2), และหลัง การจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ดิน 4 ชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา แอคติโนมัยซีท และ สาหร่าย ในดินป่าเต็งรัง กรณีเกิดไฟป่าปีที่ 5 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ดินทั้ง 4 ชนิด ในดิน ก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) มีแนวโน้มลดลงจากดินที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1) โดยเฉพาะเชื้อรา พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด มีแนวโน้มลดลงจากดินก่อนจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T2) อย่างไรก็ตาม ค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

อนิวรรต เฉลิมพงษ์. 2548. **ไฟป่าและเห็ด**. วนสารปีที่ 58(1). กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

นิวัติ เรืองพานิช. 2548. **ป่าและการป่าไม้ในประเทศไทย**. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2543. **สู่การจัดการไฟป่า**. เอกสารประกอบการสัมมนา "เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์การจัดการไฟป่า" . 13-14 กันยายน 2543, สมาคมวายเอ็มซีเอ จังหวัดเชียงใหม่.

Germina, J. J. 1993. **Cultural method for soil microorganism**. pp. 263-275. In M. R. Carter (ed.). Soil sampling and method of analysis. Canadian Society of Soil Science. Lewis Publishers.

James, N. 1958. **Soil extract in soil microbiology**. Can. J. Microbial. 4:363-370.

Kueter, E. and S. T. Williums. 1966. **Selection of media for isolation of streptomycets**. Nature 202:928-929.

Martin, J. P. 1950 **Use of acid, Rose Bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi**. Soil Sci. 69:215-232.

Wollum, A.G. 1994. **Soil Sampling for Microbiological Analysis**. In SSSA. Method of Soil Analysis, Part 2 : Microbiological and Biochemical Properties. SSSA Book Series No. 5, USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

	ปริมาณแบคทีเรีย (x 10^4 cell/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ตำรับที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)				
1	87	117	122	108.678
2	169	91	67	109
3	59	65	45	56.33
4	82	72	42	65.33
5	76	74	71	73.67
6	73	60	80	71
ตำรับก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2)				
1	95	94	45	78
2	85	98	110	97.67
3	114	100	52	53
4	87	59	73	73
5	55	32	37	41.33
6	48	44	63	51.67
ตำรับหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)				
1	42	31	63	45.33
2	45	32	34	37
3	58	72	68	66
4	60	58	72	63.33
5	39	53	42	44.67
6	38	46	50	44.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณราในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

	ปริมาณรา (x 10^4 cell/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ตำรับที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)				
1	129	154	76	119.67
2	130	115	102	115.67
3	154	160	143	152.33
4	156	170	132	152.67
5	66	66	60	64
6	70	101	68	79.67
ตำรับก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2)				
1	61	51	45	52.33
2	106	156	130	130.67
3	46	42	81	56.33
4	37	45	50	44
5	31	42	36	36.33
6	78	63	64	68.33
ตำรับหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)				
1	34	40	43	39
2	47	19	27	31
3	37	37	41	38.33
4	28	23	26	25.67
5	93	30	43	55.33
6	83	71	43	72.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณแอคติโนมัยซีทในดินตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

	ปริมาณแอคติโนมัยซีท (x 10^4 cell/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ตำรับที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)				
1	201	146	174	173.67
2	84	117	172	124.33
3	143	143	126	137.33
4	158	187	178	174.33
5	144	141	224	169.67
6	166	190	240	198.67
ตำรับก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2)				
1	30	49	40	39.67
2	168	117	143	142.67
3	85	91	162	112.67
4	146	125	160	143.67
5	56	76	68	66.67
6	160	151	179	163.33
ตำรับหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)				
1	244	278	188	236.67
2	142	207	184	177.67
3	41	91	73	68.33
4	140	135	106	127
5	84	64	110	86
6	221	240	153	204.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณสาหร่ายในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

	ปริมาณสาหร่าย				
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	cells/g soil
ตำรับที่ไม่มีการจุดไฟเผา (T1)					
1	5	5	2	1	2.66
2	5	4	1	0	2.23
3	5	5	3	0	2.89
4	5	5	1	0	2.51
5	5	3	0	0	1.89
6	5	5	1	0	2.51
ตำรับก่อนจุดไฟเผาในปีที่5 (T2)					
1	5	5	3	3	3.14
2	5	3	1	0	2.03
3	5	5	1	0	2.51
4	3	3	0	0	1.11
5	5	4	0	0	2.10
6	5	4	0	0	2.10
ตำรับหลังจุดไฟเผาในปีที่ 5 (T3)					
1	5	2	0	0	1.69
2	4	1	1	0	1.20
3	5	5	0	0	2.36
4	5	4	0	0	2.10
5	5	3	0	0	1.89
6	5	5	3	1	2.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ค่า Analysis of Variance (ANOVA) ของปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
bactiria	Between Groups	.132	2	.066	4.453	.030
	Within Groups	.222	15	.015		
	Total	.353	17			
fungi	Between Groups	.549	2	.275	9.387	.002
	Within Groups	.439	15	.029		
	Total	.988	17			
actinomycete	Between Groups	.134	2	.067	1.816	.197
	Within Groups	.552	15	.037		
	Total	.686	17			
algae	Between Groups	.566	2	.283	.944	.411
	Within Groups	4.493	15	.300		
	Total	5.059	17			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้