



การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ  
ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

A Study of Wildfire Impact on Microbiological Change  
in Mixed Deciduous Forest Soil

ภาควิชาปฐพีวิทยา  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Soil Science  
Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology  
Chaokuntaharn Ladkrabang  
Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาปฐพีวิทยา

33

เรื่อง

การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

(A Study of Wildfire Impact on Microbiological Change in Mixed Deciduous Forest Soil)

โดย

นางสาว พิมพ์พรรณ แวงงาม

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

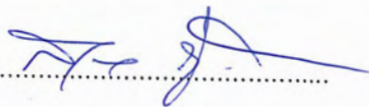


(ผศ. ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 13 เดือน ๗.ค. พ.ศ. ๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สุมิตรา กุ้วโรตม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพี

วันที่ 14 เดือน ๗.ค. พ.ศ. ๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

( A Study of Wildfire Impact on Microbiological Change in Mixed Deciduous Forest Soil)



T099795

โดย

นางสาว พิมพ์พรรณ แวงงาม

เสนอ

ร.พ.

พ 7257

2549

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 99795  
วัน,เดือน,ปี..... 15 JUN 2006

ภาควิชาปฐพีวิทยา  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

b. 11a 2550A  
i.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	A Study of Wildfire Impact on Microbiological Change in Mixed Deciduous Forest Soil
โดย	นางสาวพิมลพรรณ แวงงาม
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา	ปฐพีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ก่อน และ หลังการเกิดไฟป่าเพื่อศึกษาผลของไฟป่าต่อสมบัติทางชีววิทยาของดิน ได้แก่ แบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) แอคติโนมัยซีท (Actinomycetes) และสาหร่าย (Algae) โดยการทดลองแบ่งเป็น 3 ตำรับ คือ ดินก่อนทำการจุดไฟเผา ดินภายหลังจากการจุดไฟเผา และ ดินที่เผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน แล้วสุ่มเก็บตัวอย่างดินมา 6 ตัวอย่าง ที่ระดับความลึก 0-5 เซนติเมตร แล้วนำมาวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยาของดิน จากการทดลอง พบว่า ปริมาณของแบคทีเรียในดินมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการจุดไฟเผาและมีปริมาณเพิ่มสูงมากขึ้นในดินที่จุดไฟเผาแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณของราและ แอคติโนมัยซีทในดิน พบว่า มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการจุดไฟเผา และพบว่าปริมาณของ จุลินทรีย์ทั้งสองชนิดในดินภายหลังจากจุดไฟเผาแล้วทิ้งผ่านฤดูฝน มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณของสาหร่ายในดินก่อนจุดไฟเผา และ หลังจุดไฟเผา พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ในดินที่จุดไฟเผาแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีปริมาณของสาหร่ายเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ ผศ. ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล อาจารย์ประจำภาควิชา ปรุฬหวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดเวลา และให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ สมเกียรติ สีสนอง ที่เอื้อเฟื้อคอมพิวเตอร์ห้องระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ให้สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ คุณพ่อและครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาปรุฬห 19 ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังในการทำปัญหาพิเศษให้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

นางสาว พิมพ์พรรณ แวงงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
สารบัญภาคผนวก	IIII
บทคัดย่อ	
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีทดลอง	11
ผลการทดลองวิจารณ์ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณก่อนทำการเผาไฟ	15
2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณภายหลังจากการเผาไฟ	15
3 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณภายหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ ทิ้งไว้ผ่านฤดูฝน	16
4 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณ ก่อนทำการเผาไฟ ภายหลังจาก การเผาไฟ และ ภายหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน	16



## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณก่อนทำการเผาไฟ ภายหลังจาก การเผาไฟ และ ภายหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ไถ่ไถ่ผ่านฤดูฝน	17



## สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ปริมาณแบคทีเรีย ในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ	22
2 ปริมาณรา ในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ	23
3 ปริมาณแอสคิโนไมซีส ในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ	24
4 ปริมาณสาหร่าย ในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ	25
5 แสดงค่า Analysis of Variance (ANOVA) ของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	26



# การศึกษาผลของไฟป่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ

## A Study of Wildfire Impact on Microbiological Change in Mixed Deciduous Forest Soil

### คำนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นแถบศูนย์สูตร มีทรัพยากรป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ทั้งทางด้านความหลากหลายของระบบนิเวศน์ ความหลากหลายของ สปีชีส์ และความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อคนไทยให้เลือกใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตจะเป็นดัชนีบ่งถึงการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ ปัจจุบันป่าไม้ได้ลดจำนวนลงมากและมีแนวโน้มว่าจะลดลงเรื่อยๆมีผลทำให้ระบบนิเวศน์เปลี่ยนแปลงไป ชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตต่างๆจะจำเพาะกับระบบนิเวศน์หนึ่งๆ

ในทางนิเวศวิทยาไฟป่านับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศน์ป่าไม้หลายระบบ ป่าผลัดใบเขตร้อนส่วนใหญ่ดำรงความสมบูรณ์ของสภาพป่าอยู่ได้เพราะมีไฟป่าเป็นปัจจัยควบคุม (Fire climax) (สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก, 2544) พบว่า หากมีการป้องกันไฟในป่าที่เป็น Fire climax เป็นระยะเวลาานาน สังคมของป่าจะมีการทดแทนไปสู่สังคมที่มีความชุ่มชื้นมากขึ้น เช่นป่าเต็งรังจะเปลี่ยนไปเป็นป่าผลัดใบและป่าผลัดใบจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นป่าดิบแล้งในที่สุด อย่างไรก็ตาม สังคมป่าที่มีไฟเป็นปัจจัยควบคุมจะรักษาภาวะสมดุลอยู่ได้ก็ตราบเท่าที่มีรอบการเกิดไฟป่าที่เหมาะสมสม่ำเสมอตามเงื่อนไขของธรรมชาติเท่านั้นแต่ในปัจจุบันปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการที่ดินเพื่อการเกษตร ปัญหาเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มนุษย์มีกิจกรรมการใช้ไฟในป่าและทำให้เกิดไฟป่ามากเกินกว่า ที่กลไกธรรมชาติจะสามารถรักษาภาวะสมดุลของป่านั้นๆไว้ได้ กิจกรรมของมนุษย์ก่อให้เกิดไฟป่าในเกือบทุกพื้นที่ที่เป็นป่าผลัดใบยิ่งไปกว่านั้นการเกิดไฟป่ายิ่งมากขึ้นเรื่อยๆ ในบางพื้นที่พบว่าเกิดไฟป่าซ้ำในทีเดียวถึง 2 หรือ 3 ครั้ง ในช่วงฤดูแล้งของปีเดียวกัน นอกจากนี้ ดิน น้ำ สัตว์ป่า ทรัพยากรอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมในภาพรวมยังได้รับผลกระทบจนยากที่จะฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิมได้

ไฟไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือโดยมนุษย์จะมีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำ และลุ่มน้ำอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความแตกต่างของทรัพยากรก่อนเกิดไฟ ลักษณะของไฟ ฤดูกาล และสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการเกิดไฟเช่น เวลา ปริมาณ และช่วงเวลาที่มีฝนตก เป็นต้น การศึกษาผลกระทบของไฟต่อสมบัติดินและลุ่มน้ำยังไม่ชัดเจนและมีเอกสารสนับสนุนไม่มากนัก (National Wildfire coordinating Group, 2001) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบของไฟต่อทรัพยากรดินในพื้นที่ต้นน้ำ เพื่อความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำที่มีปัญหาไฟป่าได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษาผลของไฟฟ้าต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ แบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) แอคติโนมัยซีท (Actinomycetes) และ สาหร่าย (Algae) ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ในทางนิเวศวิทยาไฟป่านับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศป่าไม้หลายระบบ ป่าผลัดใบเขตร้อนส่วนใหญ่ดำรงความสมดุลของสภาพป่าอยู่ได้เพราะมีไฟป่าเป็นปัจจัยควบคุม (Fire Climax) (สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก, 2544) พบว่า หากมีการป้องกันไฟในป่าที่เป็น Fire Climax เป็นระยะเวลาสั้นๆ สังคมของป่าจะมีการทดแทนไปสู่สังคมที่มีความชุ่มชื้นมากขึ้น เช่น เต็งรังจะเปลี่ยนไปเป็นป่าผลัดใบและป่าผลัดใบจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นป่าดิบแล้งในที่สุด อย่างไรก็ตาม สังคมป่าที่มีไฟเป็นปัจจัยควบคุมจะรักษาภาวะสมดุลอยู่ได้ ก็ทราบเท่าที่มีรอบการเกิดไฟป่าที่เหมาะสมสม่ำเสมอตามเงื่อนไขของธรรมชาติเท่านั้น หากแต่ในปัจจุบัน ปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการที่ดินเพื่อการเกษตร ปัญหาเศรษฐกิจสังคม ทำให้มนุษย์มีกิจกรรมการใช้ไฟในป่าและทำให้เกิดไฟป่ามากเกินไปที่กลไกธรรมชาติจะสามารถรักษาภาวะสมดุลของป่านั้นๆ ไว้ได้ ผลกระทบที่เกิดจากการรบกวนสมดุลของธรรมชาติ จึงเกิดขึ้นตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก, 2544)

### ผลกระทบจากไฟป่าต่อดิน

ดินเป็นองค์ประกอบหนึ่งในระบบนิเวศป่าไม้ที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าองค์ประกอบใดๆ ดินเป็นปัจจัยค้ำจุนการเจริญเติบโตและการพัฒนาของสังคมพืชในป่าเป็นแหล่งสะสมน้ำและแร่ธาตุที่พืชดูดขึ้นไปใช้ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ดินยังเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำนวนมากมาย ผลกระทบจากไฟป่าทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน (สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก, 2544) ส่วนสมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลงเช่น ปฏิกริยาความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และปริมาณธาตุอาหารพืช (อุทัย, 2533)

ไฟไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติหรือโดยมนุษย์จะมีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำ และลุ่มน้ำอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความแตกต่างของทรัพยากรก่อนเกิดไฟ ลักษณะของไฟ ฤดูกาล และสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการเกิดไฟ เช่น เวลา ปริมาณ และช่วงเวลาที่มีฝนตก เป็นต้น การศึกษาผลกระทบของไฟต่อสมบัติดินและลุ่มน้ำยังไม่ชัดเจนและมีเอกสารสนับสนุนไม่มากนัก (National Wildfire Coordinating Group, 2001) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบของไฟต่อทรัพยากรดินในพื้นที่ต้นน้ำ เพื่อความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำที่มีปัญหาไฟป่าได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อิทธิพลของไฟป่าต่อสมบัติทางชีววิทยาของดิน

การที่ความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากไฟนั้น จะเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียมากกว่าพวกรา พวกแบคทีเรียจะทนทานความร้อนได้ดีกว่ารา โดยเฉพาะในสภาพที่อยู่ในรูปของสปอร์ อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของแบคทีเรียจะอยู่ในช่วง 30-45 °C แต่จะเริ่มลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 37 °C อัตราการเปลี่ยนเป็นไนเตรทจะสูงขึ้นหลังการเผา (สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก, 2544)

ไฟป่าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นไฟผิวดิน ซึ่งไฟประเภทนี้จะส่งผลกระทบต่อเห็ดป่า เช่น เห็ดราที่อยู่ในบริเวณผิวดิน ซากใบไม้ กิ่งไม้ ตอไม้ ซากพืชจะถูกทำลายหมด ยกเว้นเห็ดราที่มีความคงทนความร้อนสูง (Thermophilic fungi) ซึ่งมีอยู่ไม่มากตามพื้นดิน เห็ดราที่ทนต่อความร้อนเหล่านี้ จะทนความร้อนได้ประมาณ 20-50 °C เช่น *Aspergillus fumigatus*, *Absidia samosa* เป็นต้น ส่วนเห็ดราไมคอร์ไรซาที่อาศัยอยู่ในดินลึก 30-30 ซม. ไฟป่ากลับเป็นประโยชน์ คือช่วยกำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืชบังแสงของเห็ดราชนิดนี้ เมื่อฝนตกลงมาก็จะไหลออกดอกเห็ดบานสะพรั่งให้เห็นในช่วงฤดูฝน (อนิวรรณ, 2543)

สำหรับไฟใต้ดินและไฟเรือนยอดมีผลต่อการทำลายเห็ดราไมคอร์ไรซา โดยไฟใต้ดินมีผลต่อการทำลายเห็ดราไมคอร์ไรซาที่อาศัยอยู่ในดินลึก 0-30 เซนติเมตร จะไม่มีเห็ดราเหลือรอดเมื่อผ่านการเผาไหม้ของไฟป่าประเภทนี้ ส่วนไฟเรือนยอดมีผลต่อเห็ดราไมคอร์ไรซาเพราะทำให้ต้นไม้ที่เป็นพืชอาศัยของเห็ดราตาย (อนิวรรณ, 2543)

## ป่าเบญจพรรณ

ป่าเบญจพรรณ หรือ ป่าผสมผลัดใบ เป็นป่าที่มีพรรณไม้เด่น 5 ชนิด ตามความหมายของคำว่า "เบญจ" คือ ห้า ได้แก่ ไม้สัก มะค่า แดง ประดู่ และชิงชัน พบป่าชนิดนี้ในบริเวณที่มีฤดูกาลแบ่งแยกชัดเจน มีช่วงแห้งแล้งยาวนานเกินกว่า 3 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,200-1,400 มิลลิเมตรต่อปี ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 50-800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ต้นไม้เกือบทั้งหมดในป่าเบญจพรรณจะผลัดใบในฤดูแล้ง โดยเฉพาะตั้งแต่ปลายเดือนมกราคมถึงเมษายนป่าเบญจพรรณในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่น ขึ้นคละกับไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด อาทิ ประดู่ ชิงชัน มะค่าโมง ไผ่ไร่ ไผ่ซางดอย และไผ่หก ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือ ป่าเบญจพรรณที่ไม่มีไม้สัก มีพรรณไม้เด่นชนิดอื่นขึ้นแทน เช่น สมอพิเภก เปล้าหลวง และ ส้าน เป็นต้น

สังคมป่าเบญจพรรณมีไม้ยืนต้นกระจายอยู่ห่าง ๆ กัน แสงตกถึงพื้นได้มาก มีพืชตระกูลหญ้าอยู่หลายชนิด ฤดูแล้งมักเกิดไฟป่าขึ้นช่วยเผาเศษซากใบไม้แห้งที่สะสมบนพื้นป่า อีกทั้งไฟยังช่วยกระตุ้นให้เมล็ดไม้หลายชนิดงอกงามดี โดยเฉพาะเมล็ดไม้สัก มะค่า และแดง ป่าชนิดนี้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า เพราะไม่รกทึบเกินไปและมีพืชอาหารมาก จึงดึงดูดนก แมลง และสัตว์กินพืช ต่าง ๆ เข้ามาอาศัย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีป่าเบญจพรรณที่สมบูรณ์ที่สุดผืนหนึ่งอยู่กว่า 7 แสนไร่ พบว่าเป็นแหล่งอาศัยสุดท้ายของ นกยูง พญาแร้ง และควายป่าในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความหมายและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ

### ความหมาย

ความหลากหลายทางชีวภาพตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Biodiversity นักชีววิทยากล่าวถึง ความหลากหลายทางชีวภาพใน 3 ระดับ ดังนี้

ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) ได้แก่ ความหลากหลายขององค์ประกอบทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต ซึ่งแสดงออกด้วยลักษณะ ทางพันธุกรรมต่างๆ ที่ปรากฏให้เห็นโดยทั่วไปทั้งภายในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันและระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ระดับความแตกต่างนี้เองที่ใช้กำหนดความใกล้ชิดหรือความห่างของสิ่งมีชีวิตในสายวิวัฒนาการ สิ่งมีชีวิตที่สืบทอดลูกหลานด้วยการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศหรือ สิ่งมีชีวิตที่เป็นฝาแฝดเหมือน ย่อมมีองค์ประกอบพันธุกรรมเหมือนกันเกือบทั้งหมด เนื่องจากเปรียบเหมือนภาพพิมพ์ของกันและกันสิ่งมีชีวิตที่สืบทอดมาจากต้นตระกูลเดียวกัน ย่อมมีความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรม มากกว่าสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่ญาติกัน ยิ่งห่างก็ยิ่งต่างกันมากยิ่งขึ้น จนกลายเป็นสิ่งมีชีวิตต่างชนิดต่างกลุ่มหรือต่างอาณาจักรกัน ตามลำดับ นักชีววิทยามีเทคนิคการวัดความหลากหลายทางพันธุกรรมหลายวิธี แต่ทุกวิธีอาศัยความแตกต่างขององค์ประกอบทางพันธุกรรมเป็นดัชนีในการวัด หากสิ่งมีชีวิตชนิดใดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด ย่อมแสดงว่าสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม

ความหลากหลายของชนิดหรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (Species diversity) ความหลากหลายแบบนี้วัดได้จากจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิต และจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด รวมทั้งโครงสร้างอายุและเพศของประชากรด้วย

ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) ระบบนิเวศแต่ละระบบเป็นแหล่งของถิ่นที่อยู่อาศัย (habitat) ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ซึ่งมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระบบนิเวศนั้น สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีวิวัฒนาการมาในทิศทางที่สามารถปรับตัวให้อยู่ได้ในระบบนิเวศที่หลากหลาย แต่บางชนิดก็อยู่ได้เพียงระบบนิเวศที่มีภาวะเฉพาะเจาะจงเท่านั้น ความหลากหลายของระบบนิเวศขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้นๆ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดผ่านกระบวนการวิวัฒนาการในอดีต และมีขีดจำกัดที่จะดำรงอยู่ในภาวะความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรของมันเองส่วนหนึ่ง และขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมอีกส่วนหนึ่ง หากไม่มีทั้งความหลากหลายทางพันธุกรรมและความหลากหลายของระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตกลุ่มนั้นย่อมไร้ทางเลือกและหมดหนทางที่จะอยู่รอดเพื่อสืบทอดลูกหลานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสำคัญ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นเอกลักษณ์ประจำโลกของเรา ทำให้โลกเป็นดาวเคราะห์ที่แตกต่างจากดาวเคราะห์อื่นในสุริยจักรวาล ดังนั้นในระดับมหภาค ความหลากหลายทางชีวภาพจึงช่วยดำรงโลกใบนี้ให้มีบรรยากาศ มีดิน มีน้ำ มีอุณหภูมิ และความชื้นอย่างที่เป็นอยู่ให้นานที่สุด

สำหรับความสำคัญต่อมนุษย์นั้นมียามากมายมหาศาล เนื่องจากมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของชีวภาพ จึงต้องพึ่งพาอาศัยสิ่งมีชีวิตด้วยกันเพื่อการดำรงอยู่ของชาติพันธุ์ต่างๆ มนุษย์จึงใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในทุกด้านและใช้มากกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ด้วยเพราะนอกจากจะใช้ประโยชน์ในด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและที่อยู่อาศัยเพื่อความอยู่รอดแล้ว ยังใช้ในด้านการอำนวยความสะดวกสบาย ความบันเทิงและอื่นๆ อย่างหาขอบเขตมิได้ ในวิวัฒนาการมีมนุษย์เกิดขึ้นเพียงประมาณ 1 แสนปีมาแล้ว ดังนั้น เมื่อเทียบกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพก่อนที่将有มนุษย์อยู่ในโลกนี้ มนุษย์จึงมีช่วงเวลาที่จจะรู้จักและใช้ประโยชน์จากความหลากหลายนี้น้อยมาก แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้นก็ทำให้มนุษย์เพิ่มจำนวนประชากรขึ้นอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ชนิดใดๆ การขยายถิ่นฐาน รวมทั้งการขยายขอบเขตของการใช้ทรัพยากรชีวภาพจากเพื่อความอยู่รอด และความพออยู่พอกินมาเป็นความฟุ่มเฟือยอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้มนุษย์ได้ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพในอัตราที่เร็วกว่าปกตินับพันเท่า ซึ่งแท้จริงแล้วความหลากหลายทางชีวภาพเป็นสมบัติพื้นฐานที่จะทำให้มนุษยชาติอยู่รอด คงจะมีความหลากหลายทางชีวภาพเป็นจำนวนมากที่ได้สูญพันธุ์ไปแล้วด้วยน้ำมือของมนุษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ก่อนที่มนุษย์จะได้มีโอกาสนำมาใช้ประโยชน์เสียด้วยซ้ำไป

## สาเหตุของความหลากหลายทางชีวภาพ

พื้นฐานของความหลากหลายทางชีวภาพ คือ ความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งมีปฐมเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของหน่วยพันธุกรรมหรือยีน (gene) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่นักพันธุศาสตร์เรียกว่า มิวเตชัน (mutation) มิวเตชันเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ แต่เกิดขึ้นในอัตราที่ค่อนข้างต่ำ แต่ละหน่วยพันธุกรรมมีอัตรามิวเตชันไม่เท่ากัน ส่วนใหญ่เกิดขึ้นน้อยมาก เช่น เกิดในอัตราประมาณ 1 ใน 100,000 ต่อชั่วรุ่น แต่บางอย่างเกิดได้มากขึ้น เช่น เกิดในอัตราประมาณ 1 ใน 10,000 ต่อชั่วรุ่น เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถสืบทอดสิ่งที่เปลี่ยนแปลงนี้ไปยังรุ่นต่อไปได้ ในธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้นจากความผิดพลาดโดยบังเอิญของกลไกการแบ่งตัวของหน่วยพันธุกรรมหรืออาจถูกกระทบจากรังสีตามธรรมชาติ แต่หากมีสิ่งก่อเกิดมิวเตชันมากขึ้นจากการกระทำโดยตรงหรือโดยอ้อมของมนุษย์ เช่น สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ กัมมันตรังสีต่างๆ เป็นต้น ก็จะทำให้อัตรา มิวเตชันสูงซึ่งกว่าอัตราปกติเป็นอันมาก แม้ว่ามิวเตชันจำนวนมากจะเป็นภัยต่อสิ่งมีชีวิต เพราะหน่วยพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมักผ่านกระบวนการปรับตัวมาอย่างดีแล้ว แต่มิวเตชันก็เป็นสาเหตุเบื้องต้นของความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งเมื่อผนวกกับปัจจัยเริ่มต่างๆ ก็ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศได้ นอกจากนี้ การนำพันธุ์ใหม่ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ามาในกลุ่มอาจจะโดยการอพยพย้ายถิ่นหรือการนำเข้าโดยมนุษย์ก็ทำให้พันธุกรรมมีความหลากหลาย เช่นเดียวกัน การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ทำให้หน่วยพันธุกรรมจากสองแหล่งมีโอกาสมาพบกันและมารวมกลุ่มกันใหม่ ทำให้มีการรวมกลุ่มของลักษณะต่างๆ อย่างหลากหลายได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ อาทิ การถ่ายทอดหน่วยพันธุกรรมให้แก่เซลล์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเทคโนโลยีระดับโมเลกุล ก็เป็นวิธีการ รั้งความหลากหลายของกลุ่มหน่วยพันธุกรรมได้เช่นเดียวกัน แสดงถึงสาเหตุของความแปรผันทางพันธุกรรม

### สาเหตุของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตที่มีหลากหลายชนิด เกิดจากกระบวนการวิวัฒนาการที่ค่อยๆ สะสมองค์ประกอบทางพันธุกรรมทีละน้อยๆ ในเวลาหลายชั่วรุ่น จนกระทั่งสิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการปรับตัวได้ดีต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ หรือที่นักชีววิทยาเรียกว่า speciation นั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่สามารถสืบพันธุ์ได้เฉพาะภายในกลุ่มของตนเอง แต่ไม่สามารถถ่ายทอดพันธุกรรมให้กับสิ่งมีชีวิตต่างชนิดได้ ดังนั้น การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ จึงเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต แม้จะดำรงชีวิตอยู่ในที่เดียวกัน แต่ละชนิดก็ยังคงรักษาเอกลักษณ์ของกลุ่มของตนเองเอาไว้ได้ โดยทั่วไปแล้ว สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่มักจะมีรูปร่างลักษณะภายนอกแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นอย่างเห็นได้ชัด แต่ก็อาจจะไม่จำเป็นเสมอไป ปัจจัยสำคัญของการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ จึงได้แก่การพัฒนาระบบและกลไกการสืบพันธุ์เฉพาะภายในกลุ่มของตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่วนใหญ่จะใช้เวลายาวนานหลายชั่วรุ่น โดยผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติ ซึ่งจะคัดพันธุ์ที่ด้อยกว่าในด้านการสืบทอดลูกหลานออกไปจากกลุ่มในอัตราที่เร็วช้าต่างกันไปตามความเข้มของการคัดเลือกตามธรรมชาติ

นักชีววิทยาอธิบายว่า การที่สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่เกิดขึ้นได้นั้น น่าจะมีสภาวะบางประการที่ทำให้ประชากรซึ่งเคยเป็นพวกเดียวกันมีอันต้องตัดขาดจากกัน สภาวะนี้อาจจะเป็นสภาพภูมิศาสตร์ ซึ่งขวางกั้นมิให้มีการผสมพันธุ์ระหว่างกัน ทำให้ต่างฝ่ายต่างมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนและองค์ประกอบของหน่วยภายในกลุ่มของตนเอง โดยไม่มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนหน่วยพันธุกรรมกับกลุ่มอื่น จนในที่สุดต่างฝ่ายต่างก็มีวิวัฒนาการไปตามทางของตน โดยการคัดเลือกตามธรรมชาติในภาพแวดล้อมที่ต่างกัน แม้ว่าต่อมากจะมีโอกาสพบกันก็ไม่สามารถสืบทอดลูกหลานรวมกันได้อีกต่อไป นอกจากนี้ มนุษย์ยังอาจทำหน้าที่คัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์พืชและ สัตว์ที่ตนต้องการ วิธีนี้เป็นการเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งสามารถทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ๆ เช่นเดียวกัน ต่างกันแต่เพียงว่าสิ่งมีชีวิตพันธุ์ใหม่ๆ เหล่านี้อาจจะปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มนุษย์กำหนดขึ้นเท่านั้น อาจจะไม่สามารถดำรงอยู่ตามธรรมชาติได้ จึงไม่น่าจะยั่งยืนและไม่มีประโยชน์มากนักต่อความหลากหลายทางชีวภาพตามธรรมชาติ ยังมีการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่อย่างฉับพลันด้วยระบบและกลไกอื่นอีกบ้าง แต่ปรากฏการณ์นี้เท่าที่พบก็ยังคงเกิดขึ้นได้น้อยมาก ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ การผสมเสี่ยงของสิ่งมีชีวิตที่มีประชากรขนาดเล็ก การผสมเสี่ยงดังกล่าวอาจจะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดปรากฏการณ์ที่สิ่งมีชีวิตซึ่งมีลักษณะเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมถูกคัดออกไปโดยบังเอิญ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สิ่งมีชีวิตซึ่งมีลักษณะด้อยกว่าอาจจะอยู่รอดได้หรือมีจำนวนมากกว่า ทั้งนี้ด้วยความบังเอิญมากกว่าความสามารถในการปรับตัว ไม่ว่าจะเป็นการคัดเลือกพันธุ์หรือการสุ่มเสี่ยงโดยบังเอิญ ระบบนิเวศจะเป็นปัจจัยสำคัญเสมอในการกำหนดความยั่งยืนของสิ่งมีชีวิต ดังนั้น แม้จะมีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากมายหลายชนิดเพียงใดก็ตาม แต่หากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นปรับตัวโดยมีความสัมพันธ์ต่อกันและกันอย่างแน่นแฟ้น การสูญไปของสิ่งมีชีวิตเพียงชนิดเดียวย่อมหมายถึงการสูญเสยสิ่งมีชีวิตทั้งหมดเป็นลูกโซ่ตามๆ กันไป แสดงสาเหตุของการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

### สาเหตุของความหลากหลายของระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์ต่อกันไม่โดยทางตรงก็ทางอ้อมในวงจรการถ่ายทอดพลังงาน โดยที่ต่างก็เป็นองค์ประกอบของกันและกันในห่วงโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร ระบบนิเวศที่มีสิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กันแน่นแฟ้น หรือมีเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่เฉพาะเจาะจงในด้านถิ่นที่อยู่อาศัยมากเพียงใด ระบบนิเวศนั้นย่อมอยู่ในภาวะเสี่ยงมากกว่าระบบนิเวศอื่น เพราะปัจจัยใดที่กระทบต่อสิ่งมีชีวิตเพียงส่วนน้อย ย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศนั้นทั้งหมด โดยทั่วไปแล้ว ระบบนิเวศที่ยั่งยืนมักจะมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่มาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จนกระทั่งระบบนั้นมีกลไกทั้งทางชีวภาพและกายภาพที่สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ดี ภาพระบบนิเวศเช่นนี้จัดว่าเป็นระบบนิเวศในภาวะสมดุล คำว่า "สมดุล" ในที่นี้มีได้หมายความว่าทุกอย่างคงที่ แต่หมายถึง ภาวะที่ระบบนิเวศสามารถปรับตัวเข้าภาวะเดิมได้เมื่อประสบกับการเปลี่ยนแปลง ระบบนิเวศในลักษณะเช่นนี้มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้ประเภทต่างๆ และ แหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น ทะเล ทะเลสาบ เป็นต้น

ระบบนิเวศเหล่านี้จึงเป็นแหล่งของความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นที่พึ่งที่มั่นคงและ ยั่งยืนของมนุษย์ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ภายในระบบนิเวศเหล่านี้ได้มีการสะสมแหล่งพันธุกรรมไว้เป็นจำนวนมาก โดยผ่านขั้นตอนของวิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์มาเป็นระยะเวลายาวนานกว่ากำเนิดของมนุษย์นับร้อยล้านเท่า แม้มนุษย์จะพยายามจำลองระบบเหล่านี้เพียงใดก็ทำได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ซึ่งไม่อาจเทียบกับธรรมชาติได้ เรายังคงต้องรักษาระบบนิเวศเหล่านี้เอาไว้ให้ดีเพื่อให้เป็นแหล่งพันธุกรรมที่อุดมสมบูรณ์ แสดงถึงสาเหตุของความหลากหลายของระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ดินโดยวิธี Dilution plate

วิธีการที่เรียกว่า Soil dilution และ plate count เป็นวิธีการที่นิยมใช้นับปริมาณและแยกเชื้อบริสุทธิ์ของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีทในดินกันอย่างแพร่หลาย ในบางครั้งอาจใช้นับปริมาณเชื้อราในดินด้วย แต่ต้องมีการตัดแปลงและแก้ไขวิธีการเล็กน้อยจึงจะผลที่น่าเชื่อถือ วิธีนี้มีหลักการใหญ่ๆอยู่ว่า ทำให้ดินเจือจางมากๆ ( เพื่อให้มีจุลินทรีย์ลดน้อยลงพอที่จะนับได้ ) แล้วใส่ ( inoculate ) ลงไปในอาหาร ปล่อยให้จุลินทรีย์เจริญและนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นในอาหารนั้น ดังนั้นวิธีการนี้จึงเป็นการนับปริมาณจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น และถือว่าโคโลนีหนึ่งๆ เจริญมาจากจุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ 1 เซลล์ หลังจากนับจำนวนโคโลนีในสารละลายดินที่เจือจาง ที่มีการเจริญพอจะนับได้แล้วก็สามารถคำนวณหาปริมาณของจุลินทรีย์ต่อดินแห้ง 1 กรัมได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินป่าเบญจพรรณ ในพื้นที่ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี
2. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางด้านจุลชีววิทยาทางดิน
3. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมอาหารในการแยกเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด คือ แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีท และ สาหร่าย

### วิธีการทดลอง

1. ทำการเลือกพื้นที่ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าเบญจพรรณที่เกิดไฟป่าอยู่เสมอ ได้แก่ ภายในพื้นที่ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยเลือกพื้นที่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งสภาพภูมิประเทศและพืชพรรณ แล้วกำหนดพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างขนาด  $40 \times 120$  ตารางเมตร จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 6 ตัวอย่าง โดยให้มีการกระจายของตัวอย่างทั่วทั้งพื้นที่ และในการศึกษาจะเก็บตัวอย่างดินใน 3 ช่วงเวลาคือ ก่อนเผาดิน หลังเผาดิน และเผาแล้วทิ้งผ่านฤดูฝน โดยเก็บตัวอย่างก่อนจุดไฟเผาในเดือนมีนาคม 2549 จากนั้นจุดไฟเผาทิ้งไว้ 1 วัน จึงเก็บตัวอย่างดินหลังจุดไฟเผา แล้วปล่อยให้พื้นที่ดังกล่าวทิ้งไว้ผ่านช่วงฤดูฝนจึงเก็บตัวอย่างดินอีกครั้งในเดือนสิงหาคม 2549

2. ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ soil tube ซึ่งก่อนเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะล้าง soil tube ให้สะอาดแล้วฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์ 95% หลังจากนั้นจุดไฟเผาฆ่าเชื้อ ปล่อยให้เย็น แล้วทำการขุดเจาะถึงระดับความลึก 5 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกและแช่ในถังที่มีน้ำแข็งเพื่อการขนส่งจนถึงห้องปฏิบัติการ (Wollum, 1994) 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)

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

-สาหร่าย นำสารละลายดินที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้นมาเพาะในอาหาร BG-11 (Allen, 1968) แล้วคำนวณหาปริมาณสาหร่ายจากตาราง most propable number (MPN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำข้อมูลปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในตัวอย่างดินที่เก็บมาทั้ง 3 ช่วงเวลา มาเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS Ver.10

#### สถานที่ทำการทดลอง

แปลงเก็บตัวอย่างดินป่าเบญจพรรณ บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และห้องปฏิบัติการชีววิทยาทางดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนมีนาคม 2549 – เดือนมีนาคม 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินป่าเบญจพรรณ ภายใต้สภาพก่อนและหลังการเกิดไฟป่า โดยทำการเก็บดินตัวอย่างมาจำนวน 6 ตัวอย่าง เพื่อนำมาแยกหาปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆได้แก่ แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีท และสาหร่าย ได้ผลการศึกษาดังนี้

### ดินก่อนทำการเผาไฟ

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินจำนวน 6 ตัวอย่าง จากแปลงเก็บตัวอย่างก่อนทำการเผาไฟ แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าตั้งแต่ 5.35-6.03 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.78 \pm 0.26$  log no./g soil (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ปริมาณราที่พบมีค่าตั้งแต่ 4.15-4.62 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.41 \pm 0.19$  log no./g soil ปริมาณแอคติโนมัยซีทที่พบมีค่าตั้งแต่ 5.00-5.69 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.39 \pm 0.23$  log no./g soil ปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าตั้งแต่ 0.00-1.11 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.60 \pm 0.50$  log no./g soil.

### ดินภายหลังทำการเผาไฟ

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินจำนวน 6 ตัวอย่าง จากแปลงเก็บตัวอย่างภายหลังจากการจุดไฟเผาแปลง แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าตั้งแต่ 6.01-7.24 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.85 \pm 0.43$  log no./g soil (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ปริมาณราที่พบมีค่าตั้งแต่ 4.89-6.08 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.28 \pm 0.49$  log no./g soil ปริมาณแอคติโนมัยซีทที่พบมีค่าตั้งแต่ 5.62-7.20 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.74 \pm 0.56$  log no./g soil ปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าตั้งแต่ 0.00-0.60 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.10 \pm 0.25$  log no./g soil.

### ดินหลังเผาไฟ ปล๋อยทิ้งผ่านฤดูฝน

จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินจำนวน 6 ตัวอย่าง จากแปลงเก็บตัวอย่างภายหลังจากการจุดไฟเผาแปลงและปล๋อยแปลงทิ้งไว้ผ่านช่วงฤดูฝน แสดงดังตารางที่ 3 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียที่พบมีค่าตั้งแต่ 7.08-7.50 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.36 \pm 0.16$  log no./g soil (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ปริมาณราที่พบมีค่าตั้งแต่ 4.10-4.53 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.39 \pm 0.17$  log no./g soil ปริมาณแอคติโนมัยซีทที่พบมีค่าตั้งแต่ 5.00-5.41 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.17 \pm 0.15$  log no./g soil ปริมาณสาหร่ายที่พบมีค่าตั้งแต่ 0.89-2.33 log no./g soil โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.52 \pm 0.49$  log no./g soil.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ ชนิดต่างๆในดินป่าเบญจพรรณ ก่อนทำการจุดไฟเผา ภายหลังจากการเผาไฟ และ ภายหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน แสดงดังตารางที่ 4 และภาพที่ 1 ดังนี้

ปริมาณของแบคทีเรียในดินที่เผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีค่าสูงสุดคือ 7.36 log no./g soil ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ ดินภายหลังจากการจุดไฟเผา ซึ่งพบปริมาณแบคทีเรีย 6.85 log no./g soil ขณะที่ดินก่อนทำการจุดไฟเผาพบว่ามีปริมาณของแบคทีเรียต่ำที่สุด คือ 5.78 log no./g soil จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาณของแบคทีเรียมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการเผาไฟและมีปริมาณเพิ่มสูงมากขึ้นเมื่อเผาแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน

ปริมาณของราในดินภายหลังจากการจุดไฟเผา พบว่า มีค่าสูงสุดคือ 5.28 log no./g soil ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ดินก่อนทำการจุดไฟเผาและดินที่เผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีปริมาณของราไม่แตกต่างกันทางสถิติคือมีค่า 4.41 และ 4.39 log no./g soil ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาณของราที่มีจำนวนสูงสุดภายหลังจากทำการเผาไฟ ส่วนในดินก่อนทำการเผาไฟ และ ในดินหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีปริมาณของราใกล้เคียงกัน

ปริมาณของแอกติโนมัยซีทในดิน ภายหลังจากการจุดไฟเผา พบว่า มีค่าสูงสุดคือ 6.74 log no./g soil ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ดินก่อนทำการจุดไฟเผาและดินที่เผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีปริมาณของแอกติโนมัยซีทไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ มีค่า 5.39 และ 4.39 log no./g soil ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาณของแอกติโนมัยซีทที่มีจำนวนสูงสุดภายหลังจากทำการเผาไฟ ส่วนในดินก่อนทำการเผาไฟ และ ในดินหลังเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีปริมาณของแอกติโนมัยซีทใกล้เคียงกัน

ปริมาณของสาหร่ายในดินที่เผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่า มีค่าสูงสุดคือ 1.52 log no./g soil ซึ่งแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ดินก่อนทำการจุดไฟเผาและดินภายหลังจากการจุดไฟเผา พบว่า มีปริมาณของสาหร่ายไม่แตกต่างกันทางสถิติคือมีค่า 0.60 และ 0.10 log no./g soil ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปริมาณของสาหร่ายในดินก่อนทำการเผาไฟ และ ดินหลังเผาไฟไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อทิ้งผ่านฤดูฝน ปริมาณของสาหร่ายกลับเพิ่มขึ้นต่างจากสภาพก่อนเผาและหลังเผา

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณของแบคทีเรีย รา แอกติโนมัยซีท และ สาหร่าย มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการเผาไฟ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ภายหลังเผาไฟทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน โดยเฉพาะพวกแบคทีเรียจะเจริญเติบโตมากกว่าพวกจุลินทรีย์ดินชนิดอื่น เพราะพวกแบคทีเรียจะทนทานความร้อนได้ดีกว่าพวกจุลินทรีย์ดินชนิดอื่น ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ สำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตก(2544)รายงานไว้ว่า การที่ความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มสูงขึ้นภายหลังเผานั้น จะเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียมากกว่าพวกรา และ จุลินทรีย์พวกแบคทีเรียจะทนทานความร้อนได้ดีกว่ารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณก่อนทำการเผาไฟ

แปลงก่อนเผา								
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	876667	5.94	17333	4.24	283333	5.45	6.80	0.83
2	420000	5.62	14000	4.15	193333	5.29	4.00	0.60
3	223333	5.35	24333	4.39	486667	5.69	12.00	1.08
4	636667	5.80	41333	4.62	100000	5.00	0.00	0.00
5	1060000	6.03	34333	4.54	256667	5.41	13.00	1.11
6	916667	5.96	36000	4.56	323333	5.51	0.00	0.00
ค่าเฉลี่ย		5.78		4.41		5.39		0.60
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.26		0.19		0.23		0.50

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณภายหลังจากการเผาไฟ

แปลงหลังเผา								
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	7333333	6.87	106667	5.03	7000000	6.85	0	0.00
2	9666667	6.99	500000	5.70	7666667	6.88	0	0.00
3	1013333	6.01	112000	5.05	420000	5.62	0	0.00
4	17333333	7.24	1200000	6.08	16000000	7.20	4	0.60
5	8333333	6.92	77000	4.89	8666667	6.94	0	0.00
6	11333333	7.05	84333	4.93	9333333	6.97	0	0.00
ค่าเฉลี่ย		6.85		5.28		6.74		0.10
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.43		0.49		0.56		0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ ในดินป่าเบญจพรรณภายหลังจากเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน

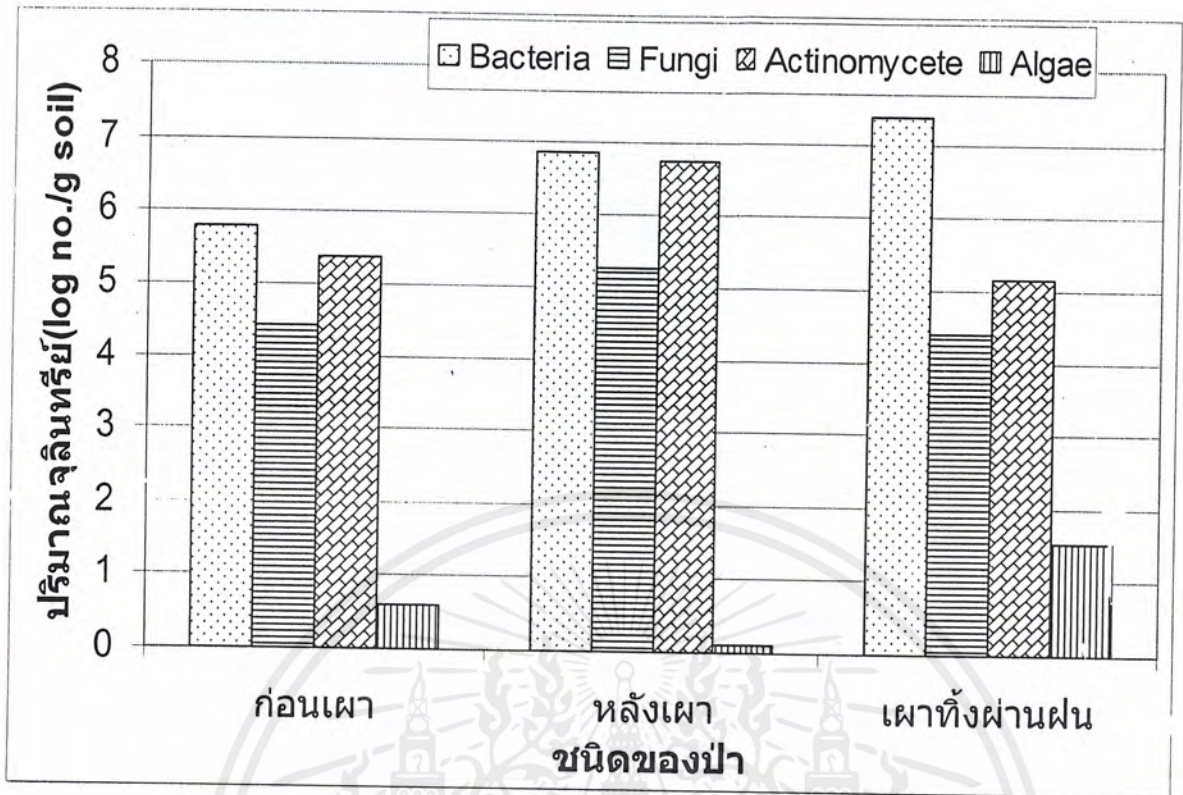
แปลงหลังเผาทิ้งผ่านฝน									
ตัวอย่างที่	Bacteria		Fungi		Actinomycete		Algae		
	cell/g soil	log no. /g soil	cell/g soil	log no. /g soil	cell/g soil	log no. /g soil	cell/g soil	log no. /g soil	
1	18000000	7.26	34000	4.53	160000	5.20	216	2.33	
2	31333333	7.50	28000	4.45	100000	5.00	33	1.52	
3	31000000	7.49	12667	4.10	260000	5.41	45	1.65	
4	12000000	7.08	33000	4.52	113333	5.05	33	1.52	
5	27333333	7.44	28333	4.45	163333	5.21	16	1.20	
6	24666667	7.39	18667	4.27	136667	5.14	7.70	0.89	
ค่าเฉลี่ย		7.36		4.39		5.17		1.52	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.16		0.17		0.15		0.49	

ตารางที่ 4 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง ก่อนทำการเผาไฟ ภายหลังจากการเผาไฟ และ ภายหลังจากเผาไฟแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน

	ปริมาณจุลินทรีย์ดินชนิดต่างๆ (log no. /g soil)			
	Bacteria	Fungi	Actinomycete	Algae
ก่อนเผา	5.78 c	4.41 b	5.39 b	0.60 b
หลังเผา	6.84 b	5.28 a	6.74 a	0.10 b
เผาทิ้งผ่านฝน	7.36 a	4.39 b	5.17 b	1.52 a
% CV	4.55	6.80	6.28	57.60

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์ หมายถึง แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินป่าเต็งรัง ก่อนทำการเผาไฟ ภายหลังจากการเผาไฟ และ ภายหลังเผาไฟแล้วปล่อยทิ้งไว้ผ่านฤดูฝน

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในดินป่าเบญจพรรณ ภายใต้สภาพก่อนและหลังการเกิดไฟป่า พบว่าปริมาณของแบคทีเรียในดินมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการจุดไฟเผา และมีปริมาณเพิ่มสูงมากขึ้นในดินที่จุดไฟเผาแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณของราและแอคติโนมัยซีสในดิน พบว่ามีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากทำการจุดไฟเผา และ พบว่าปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดในดินภายหลังจากจุดไฟเผาแล้วทิ้งผ่านฤดูฝน มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณของสาหร่ายในดินก่อนจุดไฟเผา และ หลังจุดไฟเผา พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ในดินที่จุดไฟเผาแล้วปล่อยให้ผ่านฤดูฝน พบว่ามีปริมาณของสาหร่ายเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



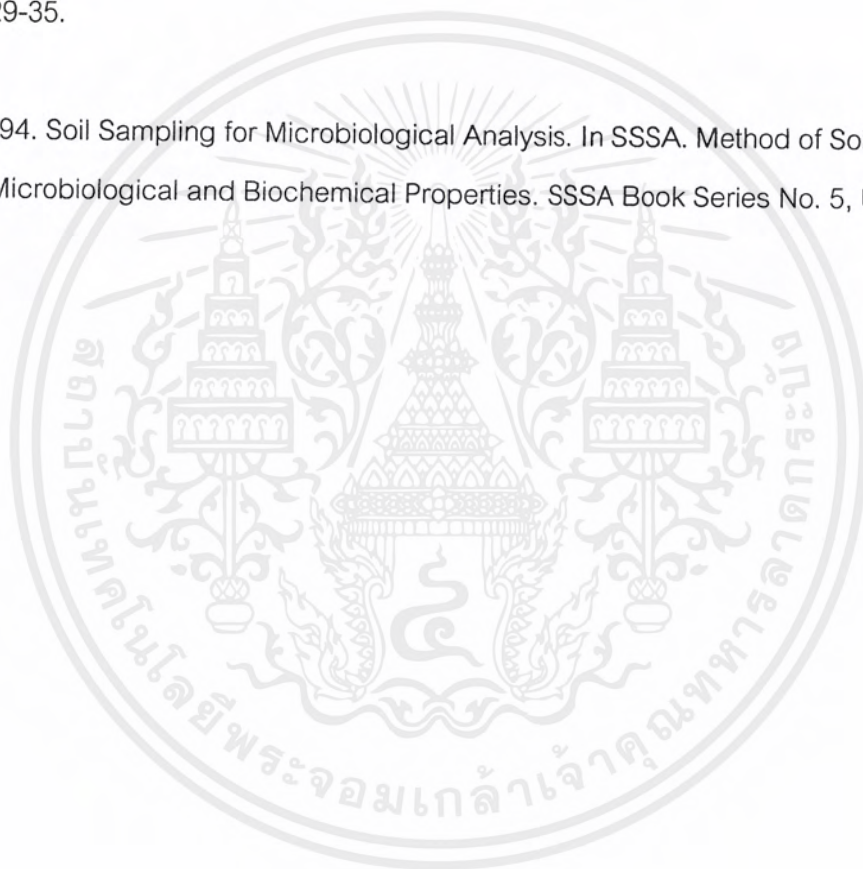
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Peech, M. 1945. Determination of exchangeable cation and exchange capacity of soil rapid micromethod utilizing centrifuge and spectrophotometer. *Soil Sci.* 59:25-28.

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtijareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37:29-35.

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่	ปริมาณแบคทีเรีย ( $\times 10^3$ cells/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
<b>แปลงก่อนเผา</b>				
1	82	77	104	87.67
2	45	40	41	42.00
3	24	21	22	22.33
4	56	95	40	63.67
5	119	93	106	106.00
6	100	102	73	91.67
<b>แปลงหลังเผา</b>				
1	9	6	7	7.33
2	7	6	16	9.67
3	113	90	101	101.33
4	21	10	21	17.33
5	8	10	7	8.33
6	12	10	12	11.33
<b>แปลงเผาแล้วทิ้งผ่านช่วงฤดูฝน</b>				
1	37	17	0	18.00
2	38	22	34	31.33
3	34	29	30	31.00
4	11	15	10	12.00
5	28	29	25	27.33
6	25	22	27	24.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณราในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่	ปริมาณเชื้อรา ( $\times 10^{-2}$ cells/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
<b>แปลงก่อนเผา</b>				
1	20	14	18	17.33
2	3	20	19	14.00
3	32	23	18	24.33
4	19	64	41	41.33
5	28	50	25	34.33
6	38	34	36	36.00
<b>แปลงหลังเผา</b>				
1	103	115	102	106.67
2	4	4	7	5.00
3	103	115	118	112.00
4	13	15	8	12.00
5	80	67	84	77.00
6	108	76	69	84.33
<b>แปลงเผาแล้วทิ้งผ่านช่วงฤดูฝน</b>				
1	42	24	36	34.00
2	17	33	34	28.00
3	11	18	9	12.67
4	22	30	47	33.00
5	48	22	15	28.33
6	27	19	10	18.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่	ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน ( $\times 10^{-3}$ cells/g soil)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
<b>แปลงก่อนเผา</b>				
1	19	26	40	28.33
2	24	17	17	19.33
3	60	44	42	48.67
4	8	8	14	10.00
5	23	25	29	25.67
6	40	26	31	32.33
<b>แปลงหลังเผา</b>				
1	700	700	700	700.00
2	500	600	1200	766.67
3	62	27	37	42.00
4	2300	1000	1500	1600.00
5	600	1400	600	866.67
6	1000	800	1000	933.33
<b>แปลงเผาแล้วทิ้งผ่านช่วงฤดูฝน</b>				
1	19	19	10	16.00
2	8	10	12	10.00
3	29	25	24	26.00
4	12	9	13	11.33
5	18	15	16	16.33
6	15	12	14	13.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณสาหร่ายในดินแต่ละตัวอย่างที่นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่	ปริมาณสาหร่าย				cells/g soil
	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	
<b>แปลงก่อนเผา</b>					
1	2	2	0	0	6.80
2	1	1	0	0	4.00
3	4	0	0	0	12.00
4	0	0	0	0	0.00
5	3	2	0	0	13.00
6	0	0	0	0	0.00
<b>แปลงหลังเผา</b>					
1	0	0	0	0	0.00
2	0	0	0	0	0.00
3	0	0	0	0	0.00
4	1	1	0	0	4.00
5	0	0	0	0	0.00
6	0	0	0	0	0.00
<b>แปลงเผาแล้วทิ้งผ่านช่วงฤดูฝน</b>					
1	5	4	2	0	216.00
2	5	1	0	0	33.00
3	5	1	1	0	45.00
4	5	1	0	0	33.00
5	4	1	0	0	16.00
6	3	0	0	0	7.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า Analysis of Variance (ANOVA) ของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BACT	Between Groups	2.750	2	1.375	21.112	.000
	Within Groups	.977	15	6.513E-02		
	Total	3.727	17			
FUNG	Between Groups	1.524	2	.762	23.163	.000
	Within Groups	.494	15	3.290E-02		
	Total	2.018	17			
ACT	Between Groups	4.243E-02	2	2.122E-02	.697	.513
	Within Groups	.456	15	3.043E-02		
	Total	.499	17			
ALG	Between Groups	1.544	2	.772	.827	.456
	Within Groups	13.997	15	.933		
	Total	15.541	17			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้