

ภาคผนวก ก.
ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
ที่เกิดในปัจจุบัน

1. การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลกที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

ในปัจจุบันนั้นทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อมในภาพรวมทั้งประเทศไทย ถูกทำลายลงอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของโลก ซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์ต่างๆทางธรรมชาติ เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Nino) และปรากฏการณ์ลานีญา (La Nina) เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยโดยตรง ซึ่งทั้ง 2 ปรากฏการณ์นั้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อสรรพสิ่งในพื้นที่ประเทศไทย โดยเกิดการแปรผันอย่างต่อเนื่องของสภาพภูมิอากาศ เช่น ช่วงฤดูแล้งจะมีระยะที่ยาวนานขึ้นและมีความแห้งแล้งที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้มีปริมาณไฟป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าของประเทศไทยจำนวนมากยิ่งขึ้นและแต่ละครั้งที่เกิดไฟป่าจะทวีความรุนแรงของไฟป่ามากยิ่งขึ้นตามสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงและมีปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดไฟป่าที่รุนแรงมากกว่าปกติ ซึ่งจะมีผลให้พนักงานดับไฟป่าไม่สามารถที่จะควบคุมไฟป่าได้ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ไฟป่าสามารถที่จะลุกลามขยายตัวออกไปเป็นวงกว้าง ทำให้การดับไฟนั้นต้องทำการดับไฟป่ายืดเยื้อออกไปเป็นระยะเวลานานมากขึ้น ประสิทธิภาพของการดับไฟป่าก็จะลดน้อยลงตามระยะเวลาที่ยืดเยื้อออกไป เนื่องจากความอ่อนล้าเมื่อยล้าของพนักงานดับไฟป่าที่ต้องรับกับสภาพแวดล้อมที่ร้อน และมีสภาพทุรกันดานของภูมิประเทศที่เข้าดับไฟป่า

สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟป่า (2556 : 2) กล่าวว่า ในปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านไฟป่าขาดความพร้อมทางด้านอุปกรณ์และขาดประสบการณ์ในการบริหารจัดการดับไฟป่าขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องมีการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งบทเรียนดังกล่าวได้เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่ป่ามรดกโลกในหลายครั้งที่เกิดสร้างความสูญเสียทางทรัพยากรธรรมชาติอย่างใหญ่หลวงที่ไม่สามารถจะประเมินค่าได้ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวในปัจจุบัน ส่วนควบคุมไฟป่าจึงได้จัดตั้งชุดปฏิบัติการพิเศษเพื่อที่จะดับไฟป่าขึ้น โดยเป็นชุดที่จะปฏิบัติงานที่มีสมรรถนะที่สูงในการดับไฟป่า สำหรับใช้ในการดับไฟป่าที่มีขนาดใหญ่ในพื้นที่ป่าที่มีความสำคัญ

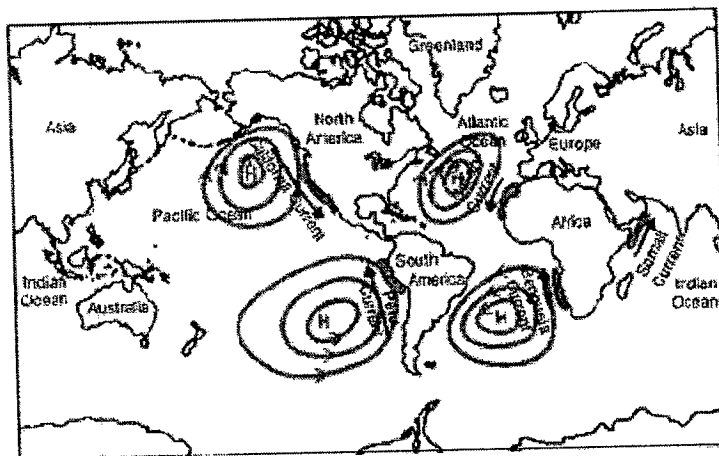
1.1 ปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Nino)

(พงศกร จิวาภรณ์คุปต์ .2551) ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กล่าวว่า มีหลักฐานแสดงว่าเอลนีโญได้เกิดขึ้นนานนับพันปีมาแล้ว แต่เริ่มมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในช่วงศตวรรษนี้เป็นผลให้ปรากฏการณ์นี้เป็นต้นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อภูมิอากาศของโลกอย่างรุนแรง เช่น อเมริกาเหนือประสบกับสภาพอากาศที่ผิดปกติอย่างมากตลอดปี 2526 ออสเตรเลียประสบกับสภาวะความแห้งแล้งมากและเกิดไฟป่าเผาผลาญเสียหายประเทศใกล้เคียง ทั่วยุโรปประสบกับความแห้งแล้งที่เลวร้ายมากที่สุดช่วงหนึ่ง และลมมรสุมในมหาสมุทรอินเดียอ่อนกำลังลงมาก ประมาณว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ระหว่าง 8 - 13 พันล้านเหรียญสหรัฐ และสูญเสียชีวิตประมาณ 2,000 คน

“เอลนีโญ” ภาษาสเปน หมายถึง เด็กชาย ซึ่งปรากฏการณ์นี้ มักจะเกิดประมาณช่วงเทศกาลคริสต์มาส จึงให้ความหมายว่า “บุตรของพระคริสต์” ปรากฏการณ์นี้จะยืดเยื้อต่อไปอีกประมาณ 2 - 3 เดือน หรือ ช่วงฤดูร้อนของซีกโลกใต้ (ดวงอาทิตย์ส่องตั้งฉากกับขั้วโลกที่ละติจูด 23.5 องศาใต้) เพราะช่วงนี้ลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ ในซีกโลกใต้บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกมักจะมีกำลังอ่อน

ตามปกติ บริเวณชายฝั่งประเทศเปรูซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้ หรือทางด้านตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ใกล้เส้นศูนย์สูตร จะมีน้ำเย็นใต้มหาสมุทรพัดขึ้นมา ยิ่งผิวน้ำ กระบวนการนี้คือการพัดขึ้นมาแทนที่ของกระแสน้ำเย็นจากใต้มหาสมุทรขึ้นมาตามบริเวณชายฝั่งอันเป็นผลเกิดจากลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่มีกำลังแรงพัดขนานฝั่งบวกกับการหมุนรอบตัวเองของโลก ขณะที่ลมบวกกับการหมุนของโลกผลักดันให้ผิวน้ำเบี่ยงเบนที่อุ้งพัดห่างจากฝั่งไป น้ำเย็นข้างล่างที่อุดมด้วยแร่ธาตุ

อาหารสำหรับแพลงก์ตอนพืชจะพัดขึ้นมาแทนที่ผิวน้ำอุ่นที่ถูกพัดพาไป บริเวณชายฝั่งที่มีกระแสน้ำเย็นพัดขึ้นมา แทนที่จะเป็นบริเวณที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญพันธุ์ของปลาทะเล ทัวโลกจะมีบริเวณเช่นนี้อยู่ 5 บริเวณ ใหญ่ๆ



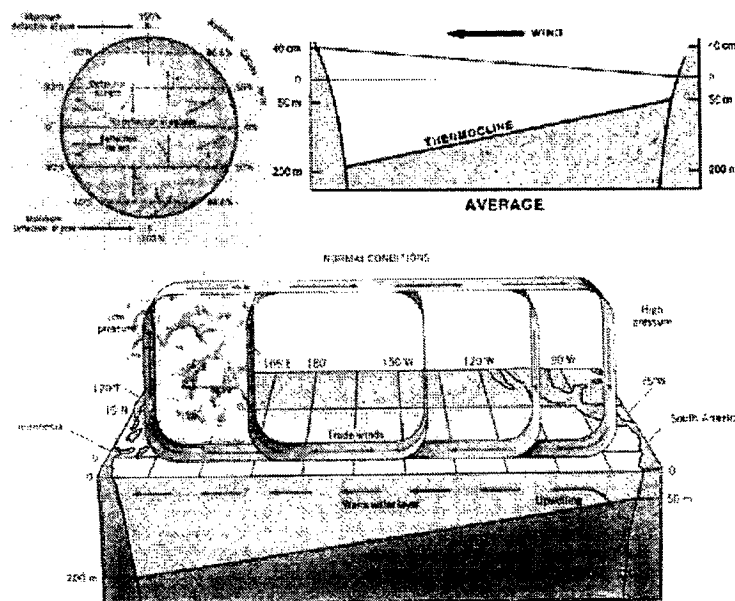
ภาพที่ ก.1 บริเวณกระแสน้ำเย็นที่พัดตามบริเวณชายฝั่งของโลกและระบบความกดอากาศ ระดับน้ำทะเล ซึ่งมีอิทธิพลต่อกระแสน้ำเย็น

ปกติน้ำลึกจะพัดขึ้นสู่ผิวน้ำและพัดอยู่เป็นประจำบริเวณเขตร้อนในซีกโลกใต้ (ระหว่างเส้นศูนย์สูตรและละติจูด 30 องศาใต้) การไหลของกระแสน้ำโดยปกติจะเคลื่อนที่ตามทิศทางลม เป็นผลให้กระแสน้ำหรือคลื่นเคลื่อนที่จากชายฝั่งประเทศเปรู ไปยังฝั่งแปซิฟิกตะวันตกหรือฝั่งออสเตรเลีย อินโดนีเซีย คลื่นที่เคลื่อนที่ไปใกล้ชายฝั่งประเทศอินโดนีเซียจะชะลอความเร็วลง เนื่องจากมีแรงต้านจากฝั่ง แต่คลื่นที่อยู่กลางมหาสมุทรยังคงมีความเร็วมากกว่าจึงเคลื่อนที่ขึ้นมาหนุนหน้าคลื่นเดิมทำให้ระดับน้ำทะเลบริเวณแปซิฟิกตะวันตกมีระดับสูงกว่าฝั่งแปซิฟิกตะวันออก ซึ่งผลจากการเคลื่อนที่ของคลื่นดังกล่าวทำให้สภาพอากาศบริเวณฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก (ประเทศอินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ปาปัวนิวกินี) มีความชุ่มชื้น มีฝนตกชุก และในขณะที่ฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก (ประเทศเปรู เอกวาดอร์ ชิลี) มีความอุดมสมบูรณ์สัตว์น้ำ เป็นผลจากกระแสน้ำเย็นข้างล่างที่อุดมด้วยแร่ธาตุอาหารปลาจะพัดขึ้นมาแทนที่ผิวน้ำอุ่นที่ถูกพัดพาไป ทำให้บริเวณชายฝั่งเป็นบริเวณที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญพันธุ์ของปลาทะเล

จากที่กล่าวแล้วว่า ปรากฏการณ์เอลนีโญ เป็นปรากฏการณ์ที่มักจะเริ่มเกิดในเดือนธันวาคม (หลังเทศกาลคริสต์มาสเล็กน้อย) หรือ ช่วงฤดูร้อนของซีกโลกใต้ (ดวงอาทิตย์ส่องตั้งฉากกับผิวโลกที่ละติจูด 23.5 องศาใต้) ในพื้นที่ซีกโลกใต้ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์มากกว่าปกติ ทำให้มีการระเหยของน้ำในปริมาณมาก อากาศ (ลม) จากพื้นที่ใกล้ๆ ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า (ความกดอากาศสูง) จะเคลื่อนที่เข้ามาแทนเพื่อรักษาสสมดุลของอากาศ ทำให้ลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดอยู่บริเวณตะวันตกและตอนกลางของมหาสมุทรแปซิฟิกได้จะอ่อนกำลังลงหรือพัดกลับทิศตรงกันข้าม ซึ่งจะมีผลก่อให้เกิดคลื่นมหาสมุทรพัดพาไปในทิศตะวันออกสวนกับทิศเดิม (รูปที่ 3) เมื่อคลื่นนี้พัดพาไปถึงชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้ (บริเวณประเทศเปรู ใกล้กับเส้นศูนย์สูตร) ผิวน้ำทะเลที่อุ่นที่ถูกพัดพามาด้วยคลื่นก็จะแทนที่กระแสน้ำเย็นที่พัดขึ้นมาจากใต้ มหาสมุทรซึ่งมีอยู่เดิมในบริเวณนี้ กระบวนการที่ผิวน้ำทะเลที่อุ่นพัดมาแทนที่กระแสน้ำเย็น เรียกว่าเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ แต่เนื่องจากปรากฏการณ์เอลนีโญ มีความเชื่อมโยงกับความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากเป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นเหมือนกัน และมีช่วงเวลาการเกิดที่ใกล้เคียงกัน

“ความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation - SO)” หมายถึง การที่บริเวณความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ มีความสัมพันธ์เป็นส่วนกลับกับบริเวณความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลในมหาสมุทรอินเดีย กล่าวคือ เมื่อความกดอากาศบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกใต้มีค่าสูง ความกดอากาศบริเวณมหาสมุทรอินเดียจากแอฟริกาถึงออสเตรเลียจะมีค่าต่ำและในทางกลับกันก็เช่นเดียวกัน Quinn et. al. (1978) ชี้ให้เห็นว่าความผันแปรนี้เกิดจากการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างความกดอากาศสูงกึ่งเขตร้อนในแปซิฟิกใต้ (South Pacific subtropical high) และความกดอากาศต่ำแถบศูนย์สูตรบริเวณประเทศอินโดนีเซีย (Indonesian equatorial low) กล่าวโดยสรุป จะเกิดการหมุนเวียนของอากาศจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำระหว่างมหาสมุทรทั้งสอง อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงขึ้นผิดปกติ (เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญ) จะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 2 ครั้งในทุกๆ 10 ปี แม้ว่าช่วงห่างระหว่างการเกิดแต่ละครั้งจะไม่สม่ำเสมอก็ตาม การอุ่นขึ้นของน้ำทะเลบริเวณแปซิฟิกตะวันออก กับน้ำทะเลที่เย็นลงบริเวณใกล้ทวีปออสเตรเลีย จะกินเวลาประมาณ 12 เดือน โดยมักจะเริ่มประมาณช่วงต้นของปีและสิ้นสุดประมาณต้นปีถัดไป ส่วนในปีก่อนและหลังการเกิดเอลนีโญมักจะเป็นปีที่ผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกตะวันออกบริเวณเส้นศูนย์สูตรมีอุณหภูมิที่เย็น

“เอนโซ (ENSO; ENSO = EN + SO)” เป็นคำรวมของเอลนีโญและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (El Nino/Southern Oscillation) โดยที่ปรากฏการณ์ทั้งสองที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างใกล้ชิด โดยจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างปรากฏการณ์ในมหาสมุทรและบรรยากาศเข้าด้วยกัน กล่าวคือ เอลนีโญเป็น ปรากฏการณ์ที่เกิดในส่วนของมหาสมุทรและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในส่วนของบรรยากาศและได้เชื่อมโยงเป็นปรากฏการณ์



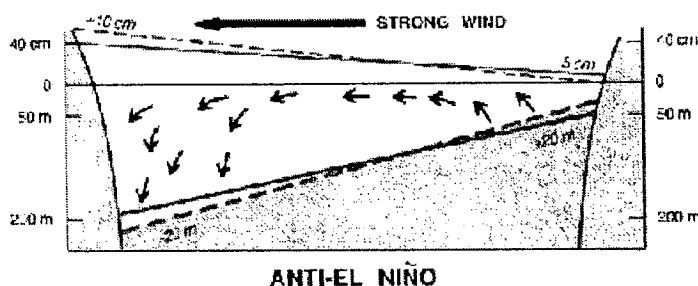
ภาพที่ ก.2 สภาพปกติของทิศทางลม ระดับความสูงของน้ำในมหาสมุทรแปซิฟิก และสภาพอากาศบริเวณฝั่งตะวันออก และตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก

ปัจจุบันนักอุตุนิยมวิทยาส่วนใหญ่ จะใช้คำว่าเอนโซ แทนคำว่า เอลนีโญ เนื่องจากให้ความหมายที่ถูกต้องสมบูรณ์มากกว่า แต่คำว่า เอลนีโญก็ยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากชื่อนี้เป็นที่คุ้นเคยมาแต่ดั้งเดิม ในเอกสารนี้ ต่อไปจะใช้คำว่าเอนโซ แทนคำว่า เอลนีโญ นักอุตุนิยมวิทยาทั่วโลกได้มีการประชุมและมีข้อตกลงว่าให้มีการใช้ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลที่เกาะตาฮีตี (17 องศา 33 ลิปดา ใต้, 149 องศา 20 ลิปดา ตะวันตก) หมู่เกาะโซไซเอตี (Society) เป็นตัวแทนของระบบความกดอากาศในมหาสมุทร

แปซิฟิกใต้ และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลที่เมืองดาร์วิน (12 องศา 26 ลิปดาใต้, 130 องศา 52 ลิปดา ตะวันออก) ประเทศออสเตรเลียเป็นตัวแทนระบบความกดอากาศบริเวณมหาสมุทรอินเดียและออสเตรเลีย และค่าของความแตกต่างระหว่างค่าที่สูงหรือต่ำจากค่าปกติ (pressure anomalies) ของความกดอากาศของเมืองทั้งสอง คือ ที่ตาฮิติหักลบกับที่ดาร์วิน จะถูกใช้ให้เป็นดัชนีบอกถึงการผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation Index (SOI)) ซึ่งจะใช้ค่านี้เป็นสัญญาณบอกถึงการเกิดปรากฏการณ์เอนโซได้ตัวหนึ่ง โดยที่ถ้าค่าดัชนีนี้มีค่าเป็นลบก็ให้เฝ้าติดตามว่าอาจจะเกิดปรากฏการณ์เอนโซ หรือจะมีการอุ่นขึ้นของอุณหภูมิผิวน้ำทะเล (จะอุ่นขึ้นกว่าปีที่ไม่ใช่ปีเอลนีโญ 3 ถึง 7 องศาเซลเซียส)

1.2 ปรากฏการณ์ลานีญา (La Nina)

ปรากฏการณ์ลานีญา เป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตรในมหาสมุทรแปซิฟิกกลางและตะวันออกมีค่าต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้ เนื่องจากลมสินค้าตะวันออกเฉยงใต้ที่พัดอยู่เป็นประจำในแปซิฟิกเขตร้อนทางซีกโลกใต้ (ละติจูด 0-30 ใต้) มีกำลังแรงกว่าปกติ จึงพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออก (บริเวณชายฝั่งเอกวาดอร์ เปรูและชิลีตอนเหนือ) ไปสะสมอยู่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตก (บริเวณชายฝั่งอินโดนีเซียและออสเตรเลีย) มากยิ่งขึ้น ทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกซึ่งแต่เดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกอยู่แล้ว กลับยังมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมากขึ้นไปอีก (ภาพที่ 5) มีผลทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกมีปริมาณฝนตกมากขึ้น ขณะที่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกจะมีความแห้งแล้งมากขึ้นเช่นกัน ลานีญาจะเกิดโดยเฉลี่ย 5-6 ปีต่อครั้ง และเกิดแต่ละครั้งกินเวลานานประมาณ 1 ปี



ภาพที่ ก.3 ระดับน้ำทะเลในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์ลานีญา บริเวณฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก (ด้านซ้าย) และฝั่ง ตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก (ด้านขวา)

ประเทศไทยมีปรากฏการณ์ที่เอลนีโญรุนแรงในช่วงปี ค.ศ. 1997-98 (พ.ศ. 2540-41) และส่งผลกระทบไปทั่วโลก ภูมิภาคที่ได้รับความแห้งแล้ง ตอนเหนือและตะวันออกของออสเตรเลีย ช่วงเดือนเมษายน - พฤศจิกายน 2540 บริเวณตอนเหนือและตะวันออกของทวีป มีฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติ ทำให้เกิดความแห้งแล้งทั่วบริเวณ ประกอบกับช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ทางตะวันออกเฉียงใต้ ของทวีปมีอุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติ จึงก่อให้เกิดไฟป่าขึ้นในบริเวณรัฐวิกตอเรียและนิวเซาท์เวลส์เป็นเวลาหลายสัปดาห์ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณที่ได้รับความแห้งแล้งมากโดยเฉพาะช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย สิงคโปร์ บรูไนและปาปัวนิวกินีและได้เกิดไฟป่าครั้งใหญ่ในอินโดนีเซีย และรัฐซาราวักของมาเลเซียตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึงปลายปี 2540 บริเวณอื่นๆ ที่ได้รับความแห้งแล้ง คือ ประเทศไทย บางส่วนของพม่า ลาว เขมรและเวียดนาม ตอนใต้ของแอฟริกาตะวันตก ได้รับฝนต่ำกว่าค่าปกติตั้งแต่เดือนกรกฎาคมพร้อมกับฤดูฝนได้เริ่มช้ากว่าปกติ สหรัฐอเมริกาตะวันออก ได้รับความแห้งแล้งช่วงเดือนเมษายน-ตุลาคม ต่อจากนั้นเป็นฤดูหนาวที่หนาวน้อย อเมริกากลาง มีสภาพอากาศแล้งปกคลุมช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม ตอนเหนือของ

อเมริกาใต้ มีอากาศร้อนและแห้งแล้งในช่วงครึ่งหลังของปี ภูมิภาคที่ได้รับฝนมากหรือน้ำท่วม คาบสมุทรอินเดีย มีฝนตกชุกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมต่อเนื่องเกือบตลอดจนถึงสิ้นปี บริเวณนี้ ได้แก่ประเทศอินเดีย บังคลาเทศ เนปาลและศรีลังกา แอฟริกาตะวันออก ได้รับฝนชุกมากในช่วงตุลาคม-ธันวาคม ทำให้เกิดน้ำท่วมหนัก โดยเฉพาะบริเวณประเทศเคนยา อุ간다 รวันดาและตอนเหนือของแทนซาเนีย อเมริกาใต้ ส่วนมากของ ตอนกลางและตอนใต้ของอเมริกาใต้มีฝนสูงกว่าค่าปกติมากช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิ้นปี บางบริเวณของซีก ตอนกลางได้รับฝนภายใน 1 วัน เท่ากับ ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยของทั้งปี และบริเวณชายฝั่งทางใต้ของเอกวาดอร์ และทางเหนือของเปรู ได้รับฝนชุกมากและก่อให้เกิดน้ำท่วมช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม

ด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือ พายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้ในปี 2540 มี รูปแบบและลักษณะที่ผิดปกติมาก โดยเฉพาะบริเวณทางด้านตะวันออกของประเทศฟิลิปปินส์ กล่าวคือ พายุ มักจะมีเส้นทางเดินขึ้นไปในแนวทิศเหนือมากกว่าที่จะเคลื่อนตัวมาทางทิศตะวันตกผ่านประเทศฟิลิปปินส์ลงสู่ ทะเลจีนใต้ จึงทำให้พายุที่ผ่านประเทศฟิลิปปินส์และทะเลจีนใต้มีจำนวนต่ำกว่าค่าปกติมาก โดยมีพายุได้ฝน จำนวน 2 ลูกได้เคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศญี่ปุ่นเร็วกว่าปกติในเดือนมิถุนายนและฤดูพายุหมุนเขตร้อนในประเทศจีน เกิดล่าช้ากว่าปกติ ส่วนประเทศไทยมีพายุหมุนเขตร้อน (พายุไต้ฝุ่น“ลินดา”) เคลื่อนผ่านปลายแหลมญวนและ ภาคใต้ของประเทศในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2540 โดยพายุลูกนี้ได้ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและ ทรัพย์สินของทางใต้ของเวียดนามเป็นอย่างมาก และจากการที่จำนวนพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านประเทศ ฟิลิปปินส์มีน้อย จึงทำให้ฟิลิปปินส์ประสบกับความแห้งแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อประเทศใกล้เคียง เช่น เวียดนาม และไทยด้วย เนื่องจากเป็นเส้นทางที่พายุที่เคลื่อนผ่านฟิลิปปินส์มีโอกาสเคลื่อนเข้าสู่เวียดนามและไทยได้ในเวลา ต่อมา หลายๆ ลักษณะที่กล่าวมา เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงปีเอลนีโญ 2525-2526 ในส่วน 2525- 2526 ทำให้เห็นถึงความเป็นไปได้อย่างสูงว่ารูปแบบการเกิดของพายุหมุนเขตร้อนในปี 2540 เกี่ยวข้องกับการ ขยับตัวของพายุของพายุหมุนเวียนของอากาศในภูมิภาคนี้ซึ่งสัมพันธ์กับปรากฏการณ์เอลนีโญที่เกิดขึ้นในขณะนี้

ผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2541 ตามภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก ภูมิภาคที่มีอุณหภูมิสูงหรือฝนน้อยกว่าปกติ ในส่วนของแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศไทย พม่า ลาว เวียดนาม เขมร มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซียและบรูไน มี อุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติตลอดทั้งช่วง 3 เดือน พร้อมกับมีฝนต่ำกว่าค่าปกติบริเวณประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย บรูไนและฟิลิปปินส์ และต่อเนื่องถึงทวีปออสเตรเลีย ปริมาณฝนโดยเฉลี่ยในช่วงมกราคม-มีนาคม ของทางด้านตะวันออกตะวันตกและบางบริเวณของตอนกลางของออสเตรเลียได้รับฝนต่ำกว่าค่าปกติ ก่อนข้างมาก ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำโดยเฉพาะตามบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ด้านตะวันออกของประเทศจีนต่อเนื่องถึงประเทศเกาหลีเหนือและได้รวมทั้งประเทศญี่ปุ่นมี อุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม

เอลนีโญ (El Nino-EN) เป็นคำที่ใช้เรียกปรากฏการณ์ทางสมุทรศาสตร์ที่หมายถึงการที่ผิวน้ำ ทะเลทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนอุ่นขึ้นและแผ่ขยายกว้างไกลออกไปเป็นเวลานานถึง 3 ฤดูกาลหรือมากกว่า ในทางกลับกันถ้าผิวน้ำทะเลบริเวณนี้เย็นลง จะเรียกว่า ลานีญา ปรากฏการณ์เอลนีโญจะ เชื่อมโยงกับระบบความกดอากาศที่เรียกว่า ความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation - SO) ลักษณะความผันแปรนี้เห็นได้จากความกดอากาศระหว่างบริเวณตะวันตกกับตอนกลางของมหาสมุทร แปซิฟิก บริเวณแรกศูนย์กลางอยู่ใกล้กับประเทศอินโดนีเซีย และอีกบริเวณศูนย์กลางอยู่ทางตอนกลางของ มหาสมุทรแปซิฟิก ดัชนีที่ใช้วัดขนาดความรุนแรงของความผันแปรนี้เรียกว่า ดัชนีความผันแปรของระบบอากาศ ในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation Index - SOI) คำนี้นับว่าได้จากความแตกต่างของความกดอากาศที่ ระดับน้ำทะเลระหว่างที่เกาะตาฮิติ (กลางมหาสมุทรแปซิฟิก) กับเมืองดาร์วินประเทศออสเตรเลียเนื่องจากความ ผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้และเอลนีโญมีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันอย่างใกล้ชิด จึงเรียกรวมกันว่า

“เอลนีโญ - ความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้” หรือ “เอนโซ (ENSO)” ระบบอากาศนี้จะแปรผันอยู่ระหว่างสภาวะที่ร้อน (เอลนีโญ) กับสภาวะปกติ (หรือเย็น)

2. การวิเคราะห์พื้นที่ป่าในประเทศไทย

ในส่วนของการวิเคราะห์พื้นที่ป่าประเภทต่างๆ เพื่อใช้ในการกำหนดประเภทของป่าที่จะมีความเกี่ยวเนื่องกับคุณลักษณะจำเพาะของป่า โดยมีผลกระทบต่อการศึกษาเลือกประเภทยานยนต์ที่ใช้ในการดับไฟป่าแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ป่าแต่ละชนิด โดยแบ่งประเภทป่าและพื้นที่ได้ดังนี้

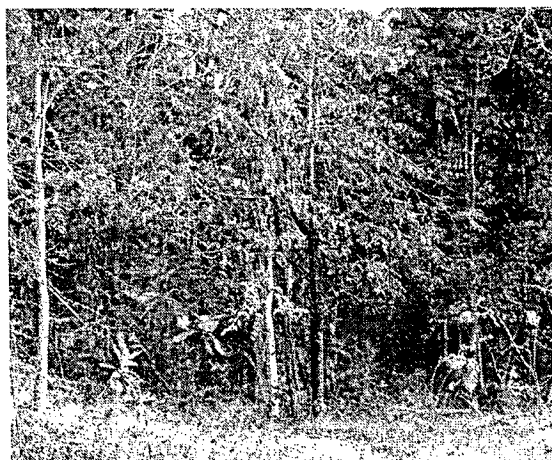
2.1 ป่าเบญจพรรณ หรือป่าผสมผลัดใบ ป่าเบญจพรรณ หรือป่าผสมผลัดใบ เป็นป่าที่มีพรรณไม้เด่น 5 ชนิด ตามความหมายของคำว่า “เบญจจะ” คือ ห้า ได้แก่ ไม้สัก มะค่า แดง ประดู่ และชิงชัน พบป่าชนิดนี้ในบริเวณที่มีฤดูกาลแบ่งแยกชัดเจน มีช่วงแห้งแล้งยาวนานเกินกว่า 3 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,200-1,400 มิลลิเมตรต่อปี ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 50-800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ต้นไม้เกือบทั้งหมดในป่าเบญจพรรณจะผลัดใบในฤดูแล้ง โดยเฉพาะตั้งแต่ปลายเดือนมกราคมถึงเมษายน ป่าเบญจพรรณในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่น ขึ้นคละกับไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด อาทิ ประดู่ ชิงชัน มะค่าโมง แดง ไม้ไร่ ไม้ยางค้อย และไม้หูก ส่วนอีกลักษณะหนึ่ง คือ ป่าเบญจพรรณที่ไม่มีไม้สัก มีพรรณไม้เด่นชนิดอื่นขึ้นแทน เช่น สมอพิเภก เปล้าหลวง และลำต้น เป็นต้น

สังคมป่าเบญจพรรณมีไม้ยืนต้นกระจายอยู่ห่าง ๆ กัน แสงตกถึงพื้นได้มาก มีพืชตระกูลหญ้าอยู่หลายชนิด ฤดูแล้งมักเกิดไฟป่าขึ้นช่วยเผาเศษซากใบไม้แห้งที่สะสมบนพื้นป่า อีกทั้งไฟยังช่วยกระตุ้นให้เมล็ดไม้หลายชนิดงอกงามดี โดยเฉพาะเมล็ดไม้สัก มะค่า และแดง ป่าชนิดนี้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า เพราะไม่รกทึบเกินไปและมีพืชอาหารมาก จึงดึงดูดนก แมลง และสัตว์กินพืชต่าง ๆ เข้ามาอาศัย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีป่าเบญจพรรณที่สมบูรณ์ที่สุดผืนหนึ่งอยู่กว่า 7 แสนไร่ พบว่าเป็นแหล่งอาศัยสุดท้ายของ นกยูง พญาแร้ง และควายป่าในประเทศไทย ป่าเบญจพรรณเป็นป่าผลัดใบประเภทหนึ่งที่ต้นไม้ส่วนใหญ่ต่างทิ้งใบหมดในช่วงฤดูแล้งและเริ่มผลิใบใหม่ในต้นฤดูฝน ประเทศไทยพบป่าเบญจพรรณได้ทั่วไปทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร พันธุ์ไม้เด่นในป่าเบญจพรรณได้แก่ ไม้สัก ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้มะค่าโมง ไม้ตะแบกใหญ่ ไม้ไผ่ เช่น ไม้หูก ไม้ป่าไผ่รวก ไม้ข้าวหลาม ไม้เถา เช่น เครืออ่อน รางจืด และไม้อิงอาศัย เช่น กระแตไต่ไม้ นมตำเลีย กระเช้าสีดา เอื้องกะระกะร้อน เอื้องเงิน นอกจากนี้ป่าเบญจพรรณยังอุดมไปด้วยพืชชนิดต่าง ๆ อีกหลากหลายชนิด ตลอดจนพืชสมุนไพรที่สำคัญ เช่น บุกและพญาเสือดำ สัตว์ป่าในป่าเบญจพรรณได้แก่ ช้างป่า กระทิง กวางป่า เก้ง หมาม้า ชะมด อีเห็น ไก่ป่า นกและแมลงอีกหลากหลายชนิด นอกจากนี้ยังเต็มไปด้วยสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกที่เป็นอาหารของชาวบ้านได้อย่างดี เช่น กบ เขียด อึ่งอ่าง



ภาพที่ ก.4 ป่าเบญจพรรณ

2.2 ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest) ป่าเต็งรังเป็นป่าผลัดใบที่มีไม้วงศ์ยางบางชนิดเป็นไม้เด่น ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง และยางกราด โดยทั่วไปความหนาแน่นของต้นไม้ในป่าเต็งรังจะน้อยกว่าป่าเบญจพรรณ เพราะดินตื้นกักเก็บน้ำได้น้อย มีหินบนผิวดินมาก ก่อให้เกิดความแห้งแล้ง ป่าเต็งรังเป็นสังคมพืชเด่นของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบเกิดขึ้นที่ระดับความสูงประมาณ 50-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีช่วงแห้งแล้งจัดเกิน 4 เดือนต่อปี ประกอบกับปริมาณน้ำฝนตกน้อยคือ 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปีเท่านั้น ปัจจัยสำคัญที่สุดที่กำหนดการคงอยู่ของป่าเต็งรังคือ ไฟป่า ซึ่งมักเกิดขึ้นระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม เนื่องจากไฟเป็นตัวจัดการโครงสร้างป่าและคัดเลือกพันธุ์ไม้ ต้นฤดูแล้งใบไม้ในป่าเต็งรังจะพร้อมใจกันผลัดใบเป็นสีแดง เหลือง ส้ม อย่างสวยงาม แล้วจะสลัดใบทิ้งจนหมด กลายเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีเมื่อไฟป่าเกิดขึ้น หลักจากไฟผ่านไปพื้นป่าจะโล่งเตียน แต่เมื่อได้รับน้ำฝน ป่าเต็งรังก็จะกลับเขียวสดขึ้นอีกครั้งด้วยวัฏระบัต ดึงดูดสัตว์กินพืชหลายชนิดเข้ามาสู่ป่าเต็งรัง อาทิ วัวแดง กวางป่า เก้ง กระทิง กระทายป่า ความร้อนจากไฟยังช่วยไล่แมลงบนพื้นดินหรือใต้เปลือกไม้ให้เผยตัวออกมา กลายเป็นอาหารอันอุดมสมบูรณ์ของเหล่านกกินแมลงนานาชนิดอีกด้วย ปัจจุบัน ป่าเต็งรังในประเทศไทยมีความเสื่อมโทรมลงมาก เพราะการตัดไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจออกไปใช้งาน สัตว์เลี้ยงพวกวัวควายเข้าไปหากินในป่าเหยียบย่ำทำลายพันธุ์ไม้ต่าง ๆ รวมทั้งผลกระทบจากไฟป่าที่เกิดขึ้นมักรุนแรงเกินกว่าป่าจะฟื้นตัวได้



ภาพที่ ก.5 ป่าเต็งรัง

ป่าเต็งรังเป็นสังคมหนึ่งในกลุ่มป่าผลัดใบ ฉะนั้นลักษณะสำคัญในอันดับแรกของการจำแนกคือการผลัดใบของไม้ส่วนใหญ่ในทุกระดับชั้นเรือนยอด ลำดับต่อไปในการจำแนก ป่าเต็งรังมีถิ่นกระจายโดยกว้าง ๆ ซ้อนทับกันอยู่กับป่าผสมผลัดใบแต่อาจแคบกว่าเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้ง สังคมพืชชนิดนี้แท้จริงแล้วมีพบในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทย ลาว กัมพูชา เมียนมาร์ และบางส่วนของประเทศเวียดนามเท่านั้น ในประเทศอินเดียอาจมีป่าชาลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกระจายอยู่ในบางส่วน เฉพาะประเทศไทย มีปรากฏตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรีขึ้นไปจนถึงเหนือสุดในจังหวัดเชียงราย ป่าชนิดนี้เป็นสังคมพืชเด่นในทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่ปรากฏสลับกันไปกับป่าผสมผลัดใบคือยึดครองในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งจัด กักเก็บน้ำได้เลว เช่น บนสันเนิน พื้นที่ราบที่เป็นทรายจัด มีหินบนผิวดินมาก หรือ บนดินลูกรังที่มีชั้นของลูกรังตื้น มีปรากฏตั้งแต่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 50 เมตร ขึ้นไปจนถึง 1,000 เมตร

ปัจจัยกำหนด ป่าเต็งรังที่ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ฤดูกาลแบ่งแยกค่อนข้างชัดเจนระหว่างฤดูฝนกับฤดูแล้ง ปกติต้องมีช่วงแห้งแล้งจัดเกินกว่า 4 เดือนต่อปี ดินตื้นกักเก็บน้ำได้เลวมาก ปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปี ไฟป่าเกิดขึ้นเป็นประจำจนนักนิเวศวิทยาหลายท่านเชื่อว่าสังคมป่าชนิดนี้เป็นสังคมถาวรที่มีไฟป่าเป็นตัวกำหนด (pyric climax community) หากไม่มีไฟป่าจะคงอยู่ไม่ได้ ปกติไฟป่ามักเกิดขึ้นช่วงเดือน

ธันวาคมไปจนถึงเดือนมีนาคม ไฟเป็นปัจจัยสำคัญต่อการจัดโครงสร้าง การคงชนิดพันธุ์ในสังคมและการสืบพันธุ์ของไม้ในพื้นที่

พันธุ์ไม้และลักษณะโครงสร้างของป่าเต็งรัง ป่าชนิดนี้อาจแบ่งโดยกว้าง ๆ ตามลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งออกได้เป็น 2 สังคมย่อย คือ ป่าเต็งรังสมบูรณ์ และ ป่าเต็งรังแคระ แต่ถ้าหากนับป่าป่าสนผสมเต็งรังอยู่ภายใต้สังคมหลักนี้ด้วยก็อาจกล่าวได้ว่า มี 3 สังคมย่อย ส่วนการจำแนกในระดับ แอสโซซิเอชัน (association) ซึ่งถือเอาไม้เด่นเรือนยอดเป็นหลัก อาจจำแนกออกไปได้มากมาย

ลักษณะโครงสร้างของป่าเต็งรังสมบูรณ์โดยทั่วไปมีเรือนยอด 3 ชั้นเรือนยอด ไม้ทับพีชในชั้นพื้นป่า (forest floor) ปรากฏในพื้นที่ที่มีดินลึกและอุดมสมบูรณ์ เรือนยอดมีชั้นบนมีความสูงประมาณ 25-30 เมตร ไม้เด่นในชั้นนี้ประกอบด้วย เหียง หรือพลวง หรือรัง ส่วนเต็ง มักขึ้นผสมอยู่กับไม้ 3 ชนิดดังกล่าว มีปรากฏน้อยที่เป็นไม้เด่นนำ ส่วนยางกราด มีเฉพาะบางแห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเท่านั้น สังคมเต็งรังที่สมบูรณ์ มักพบในที่ราบ หรือบนลาดเนินที่ไม่ชันนักและดินลึกมีหินปรากฏที่ผิวน้อยหรือไม่ปรากฏเลย ไม้ขนาดใหญ่ที่ขึ้นผสมในชั้นเรือนยอดได้แก่ ก่อแพะ ก่อผัว ประดู่ แดง ตะคร้อ เกลื่อน ทิ้งถ่อน หว้า และมะม่วงป่า เป็นต้น เรือนยอดในชั้นนี้มีช่องว่างกระจายตัวไปทำให้แสงลงไปไม่ถึงพื้นป่าได้ค่อนข้างสูง

เรือนยอดชั้นรองมีความสูงไม่เกิน 20 เมตร เป็นไม้ขนาดกลางขึ้นสอดแทรกอยู่ในช่องว่างของเรือนยอดชั้นบน ชนิดไม้เด่น และพบเห็นได้ทั่วไป คือ ตะแบก ตับเต่าตัน มะขามป้อม ยอเถื่อน สลักป่า ตั้ว รัก ป้างัน สมอไทย มะม่วงหาวแมงวัน กระต้อมหนู และกระโดน แม้ว่าจะมีไม้ชั้นรองเข้ามาสอดแทรกอยู่ในสังคมนี้แล้วก็ตามแต่ก็ยังพอมีช่องว่างให้แสงตกถึงพื้นได้ เรือนยอดชั้นไม้พุ่มส่วนใหญ่มีความสูงไม่เกิน 7 เมตร ไม้ที่มีขนาดเล็กโดยธรรมชาติบางชนิดเมื่อพบในป่าอื่นอาจเป็นไม้ขนาดกลางแต่เมื่อรวมอยู่ในสังคมนี้มักแคระแกร็น ชนิดที่สำคัญได้แก่ แสลงใจ ตุ่มกาขาว เหมือดโลด ครมเขา เหมือดแฉ และปรังเหลียม ไม้ในชั้นนี้มักขึ้นอยู่ห่าง ๆ ภายใต้เรือนยอดของไม้ใหญ่ หากป่ามีช่องว่างมักพบไม้ตัว ที่แตกกอเนื่องจากอิทธิพลของไฟป่าปรากฏหนาแน่น

ไม้พื้นล่างของป่าเต็งรังประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีสภาพทางนิเวศวิทยาเหมาะสม กับการดำรงชีพในที่แห้งแล้งและมีไฟป่าบ่อยครั้ง ตลอดจนมีการปรับตัวให้เข้ากับฤดูกาลที่มีการแบ่งแยกค่อนข้างเด่นชัดระหว่างการเจริญเติบโตและช่วงพัก พืชส่วนใหญ่ในชั้นนี้สืบพันธุ์ด้วยหัว เมล็ด หน่อใต้ดินหรือการแตกหน่อจากราก ส่วนที่เป็นลำต้นมักตายหมดไปและกลายเป็นเชื้อเพลิงแก่ไฟป่า การตอบสนองต่อปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสมเป็นอย่างดี คือ สามารถก่อกิจกรรมเพื่อให้ครบวงจรของชีวิตได้ภายในช่วงเวลาอันสั้น พืชสำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ ไม้เพ็ก ใจด มหาก่าน ปอเต่าไห ส้มกิ้ง ส้านดิน เปราะป่า นางอ้ว ไก้อู๋ ขึ้นผสมกับพืชล้มลุกและหญ้าอีกหลายชนิด ความหนาแน่นของพืชชั้นล่างแปรผันตามปริมาณแสงที่ลอดผ่านเรือนยอดชั้นบนลงมา ส่วนเรือนยอดชั้นบนค่อนข้างเปิด พืชคลุมดินมักแน่นทึบ

กล้วยไม้และพืชยึดเกาะที่ปรากฏอยู่ตามลำต้นและกิ่งก้านส่วนใหญ่เหมือนกันกับที่ปรากฏในสังคมในสังคมพืชป่าผสมผลัดใบ โดยเฉพาะในสกุลหวาย เช่น เอื้องตาวัว เอื้องผึ้ง เอื้องครั่ง และเอื้องแปรงสีฟัน เป็นต้น ในสกุลกุหลาบ เอื้องนกพิราบ เอื้องกุหลาบพวงชมพู สกุลเข็ม เช่น เอื้องเข็มแดง เอื้องเข็มแสด เอื้องเข็มม่วง และกล้วยไม้ในสกุลอื่น ๆ เช่น Rhynchosstylis, Cymbidium, Bulbophyllum และ Taeniophyllum เป็นต้น ส่วนพืชเกาะติด ได้แก่ ห่อผ้าสีดำ ชายผ้าสีดำ ข่าหลวงหลังลาย จุกโรหินี พวงไข่มุก นมเมีย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเถาวัลย์อีกหลายชนิด

สังคมย่อยป่าเต็งรังแคระ (Deciduous dipterocarp forest scrub type) เป็นสังคมป่าเต็งรังที่ขึ้นอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างเลวมาก ๆ ซึ่งนักนิเวศวิทยาหลายท่านมักเรียกรวมว่า ป่าทุ่ง (savanna) โดยทั่วไปเรือนยอดทางด้านตั้ง แบ่งได้เป็น 2 ชั้นเรือนยอด ไม่รวมชั้นปกคลุมผิวดิน เรือนยอดชั้นบนสุดสูงไม่เกิน 15 เมตร ประกอบด้วยไม้ที่ลักษณะคงอ แสดงถึงความแคระแกร็นเด่นชัด เรือนยอดชั้นบนสุดกับชั้นกลาง แยกค่อนข้างยากเนื่องจากการแตกกิ่งก้านและการคงอ สังคมย่อยของป่าเต็งรังนี้ปรากฏอยู่ในบริเวณสันเขาที่มี

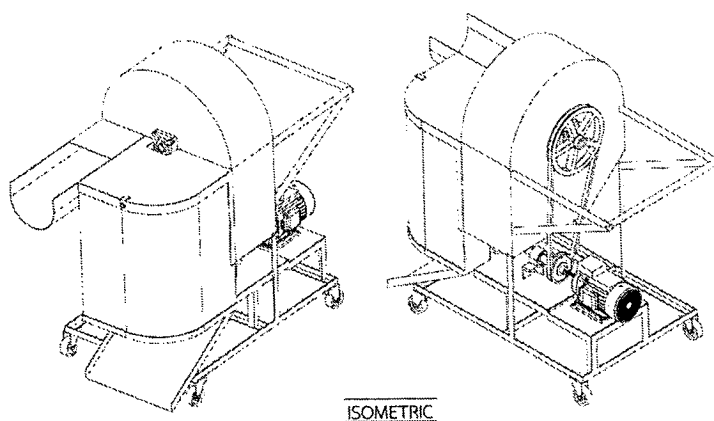
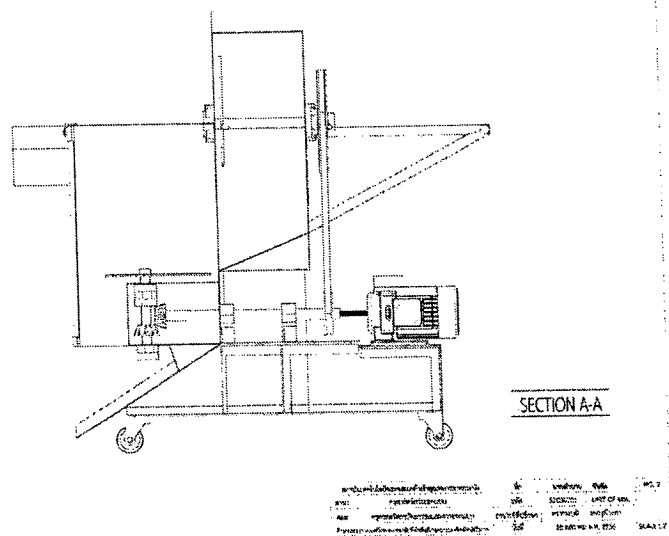
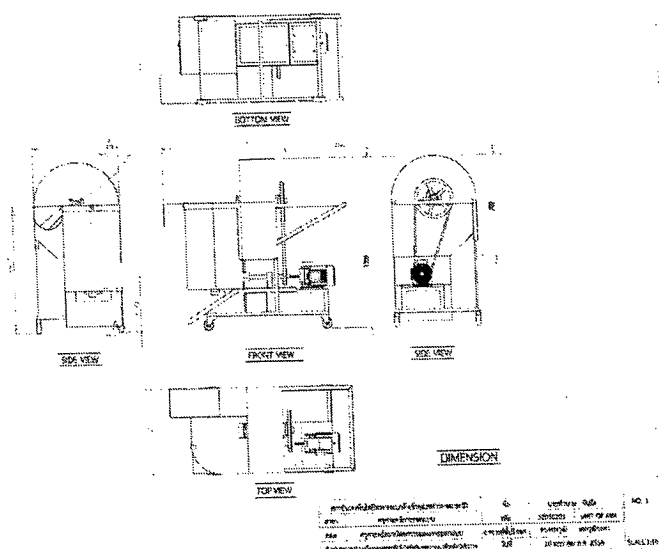
ความแห้งแล้งจัด หรือพื้นที่ดินตื้น หินโผล่คลุมผิวดินกว้างขวาง หรือบนยอดเขาที่มีลาดพัดจัด ถ้าอยู่ในที่ราบมักเป็นพื้นที่ที่เป็นทราย ฝนตกน้อย โดยเฉพาะในพื้นที่อับฝนปัจจุบันอาจพบสังคมป่าเต็งรังแคระที่อยู่ในขั้นการทดแทนได้ทั่วไปทั้งนี้เนื่องจากการตัดไม้ขนาดใหญ่ออกไปหมดและมีไฟป่ารุนแรง ขึ้นในหลาย ๆ ส่วนของป่าเต็งรังสมบูรณ์

องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังแคระส่วนใหญ่เหมือนกับป่าเต็งรังสมบูรณ์เว้นแต่ไม้เรือนยอดเตี้ยกว่ามาก ไม้เด่นในสังคมมีความแปรผันมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่และโอกาสของการยึดครองในขั้นแรก บนสันเขาสูงที่มีหินโผล่มากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจพบไม้รังเป็นไม้เด่นขึ้นผสมกับไม้เต็ง ลักษณะเป็นป่าที่มีไม้กระจายอยู่ห่าง ๆ ไม้อื่นที่พบได้ในขั้นนี้ เช่น แดง ตีนนก กระถินพิกาน แดงขาวกระท่อมหนู กระโดนดิน กระโดน เต็งหนาม และรัก ไม้ชั้นรองที่มีความสูงไม่เกิน 7 เมตร และเชื่อมต่อลงมาถึงชั้นพื้นป่าเช่น แสลงใจ หม้อดโลด ตาลเหลือง และผักหวาน เป็นต้น พื้นป่าส่วนใหญ่ค่อนข้างโล่งเตียน มีพืชในวงศ์ชิงช้า ปรากฏอยู่หลายชนิด เช่น กระเจียว เปราะป่า ดอกดิน ขึ้นผสมกับไม้ล้มลุก และหญ้าที่ปรากฏในป่าเต็งรังสมบูรณ์ แต่เนื่องจากสภาพความแห้งแล้งจัดมีหินมากจึงทำให้พืชชั้นล่างไม้หนาแน่นป่าเต็งรังแคระบนยอดเนินที่มีความแห้งแล้งจัดอาจมีไม้เหียง หรือ ไม้พลวง เป็นไม้เด่นแทนไม้รัง ซึ่งขึ้นผสมกับไม้เต็งได้ เนื่องจากไม้เหียงและไม้พลวงมีช่วงทนทานทางนิเวศวิทยาค่อนข้างกว้าง พบได้ทั้งในที่ราบขึ้นจัดขึ้นไปจนถึงพื้นที่แห้งแล้งและมีหินมาก แต่ขนาดของลำต้น จะแปรผันไปตามความแห้งแล้ง (เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. 2553)

ภาคผนวก ง

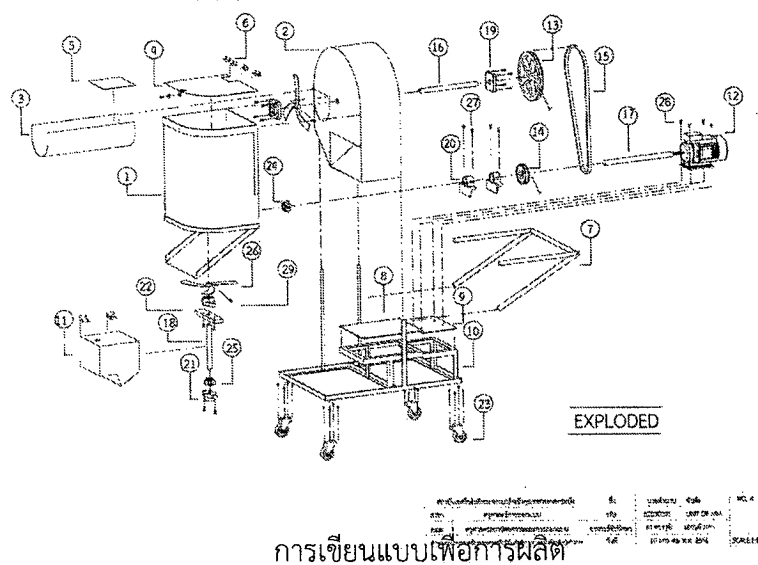
แบบเขียนแบบเพื่อการผลิต

1. การเขียนแบบโครงสร้างเครื่องย่อยเศษเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่อนุรักษ์

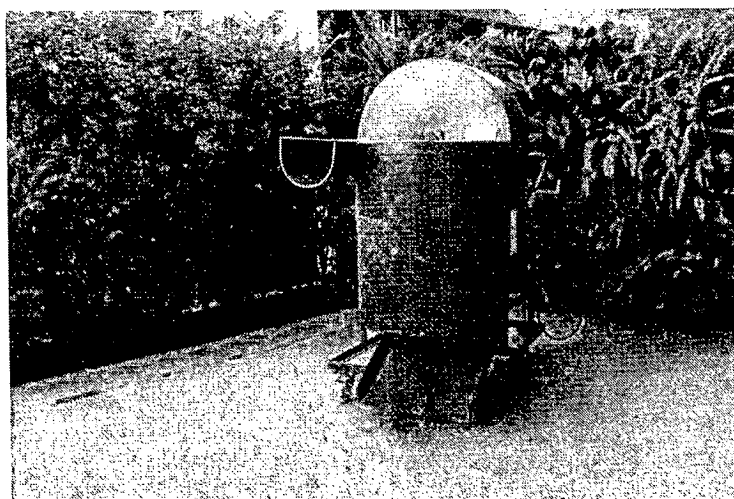


ISOMETRIC

NO.	DESCRIPTION	UNIT	VALUE
1	Overall length	mm	1000
2	Overall width	mm	500
3	Overall height	mm	1500
4	Motor power	HP	1.5
5	Motor speed	rpm	1440
6	Motor voltage	V	220
7	Motor current	A	10
8	Motor efficiency	%	85
9	Motor life	hrs	10000
10	Motor warranty	yr	1



2. ผลงานต้นแบบโครงสร้างเครื่องย่อยเศษเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่อนุรักษ์



ต้นแบบโครงสร้างเครื่องย่อยเศษเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่อนุรักษ์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒินวงศ์
อายุ 36 ปี
เกิด 24 มกราคม พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด จังหวัดบุรีรัมย์
ที่อยู่ปัจจุบัน 434/6 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
วุฒิการศึกษา

- 2553 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
(ทุนพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา)
2547 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2543 ปริญญาศิลปบัณฑิต สาขาการออกแบบตกแต่งภายใน (เกียรตินิยม)
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

งานวิจัย

- 2554 การศึกษาและพัฒนากระบวนการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือทิ้งวัสดุในพื้นที่นาข้าว ภาคกลาง
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
(ทุนศึกษาและวิจัย จาก คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง)
2554 การพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุไม้เทียมแบบขึ้นรูปอิสระจากหญ้าแฝกร่วมกับขยะพลาสติก
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน
(ทุนศึกษาและวิจัย จาก บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน)
2553 การศึกษาและพัฒนากระบวนการใช้ประโยชน์จากเศษยอดและใบอ้อยเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์
(ทุนศึกษาและวิจัย จาก คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง)

สถานที่ทำงาน

- 2547 อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2553 อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลงานการตีพิมพ์ทางวิชาการ

ชื่อโครงการวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่
การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุไม้เทียมแบบขึ้นรูปอิสระจากหญ้าแฝกร่วมกับขยะพลาสติกเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน	2554	DRLE 2012
โครงการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปทางการเกษตรให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดนครนายก สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครนายก	2553	รายงานการวิจัยศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และต้นแบบบรรจุภัณฑ์ประเภทผลิตภัณฑ์จากไม้ ผลิตภัณฑ์ของประดับของตกแต่งบ้าน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	2553	รายงานการวิจัย ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
การศึกษาและพัฒนาขยายต่อเนื่องประสงค์สนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้าขนาดเล็ก สำหรับส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช	2556	วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม
การศึกษาและพัฒนากระบวนการใช้ประโยชน์จากเศษวัชพืชในนาข้าว พื้นที่เกษตรกรรมภาคกลางเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมสมัย	2556	วารสารศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ก.ค.-ธ.ค. 57
A Study and Development the Electric Bicycles for Traveling Inside University	2558	National and International Research Conference 2015 Friday 23rd January 2015, Buriram Rajabhat University No. Sor Thor 0545.11/Wor 263
A Study and Design Playground to Development of muscles For Kindergarten Students Ages Between 3-5 Years Old	2558	โครงการประชุมวิชาการระดับชาติ มสธ.วิจัย ประจำปี 2558 STOU Research 2015
Development Process to Produce Wood Substitute Materials Free Working from Vetiver Grass with Plastic Litter Applying in Design Products	2558	วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม
การสร้างมโนทัศน์เพื่อการคิดอย่างสร้างสรรค์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์	2558	วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ ศธ.0516.27/902