

คู่มือการใช้งาน

วิธีการคำนวณและประมวลผลปริมาณคาร์บอนที่กัก
เก็บในต้นไม้และพื้นที่ป่าบริเวณ

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

คำนำ

คู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการใช้งานโปรแกรม “วิธีการคำนวณและประมวลผลปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บในต้นไม้และพื้นที่ป่าบริเวณ” ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในโครงการของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ดำเนินโครงการพัฒนาเครื่องมือ/วิธีการประเมินการกักเก็บและกระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอน ซึ่งการพัฒนาเครื่องมือประเมินการกักเก็บคาร์บอนมีหลากหลายรูปแบบ แต่รูปแบบการปลูกป่าบริเวณซึ่งเป็นไม้ท้องถิ่นดั้งเดิมที่เพาะจากเมล็ดทำให้มีรากแก้วที่แข็งแรง มีความหนาแน่นในการปลูกที่ 3-4 ต้นต่อตารางเมตร โดยปลูกพันธุ์ไม้หลากหลายชนิดพันธุ์ แบบสุมปลูกไม่ปลูกเป็นแถวเป็นแนว ให้เหมือนป่าธรรมชาติ ซึ่งในรูปแบบการปลูกป่าบริเวณนี้มีความแตกต่างจากการปลูกป่าทั่วไป ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามแผนและบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมสำหรับวิธีการคำนวณและประมวลผลการกักเก็บคาร์บอน เพื่อประยุกต์เครื่องมือการคำนวณและประมวลผลการกักเก็บคาร์บอนอย่างง่ายในพื้นที่ป่าบริเวณและป่าในเมืองต่อไป

ผู้จัดทำ

สารบัญเรื่อง

บทที่ 1 ประเภทป่าไม้	5
ประเภทป่า	5
1. ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา	5
2. ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง	6
3. ป่าดิบชื้น	7
4. ป่าสนเขา (สนสองใบ)	7
5. ป่าสนเขา (สนสามใบ)	8
6. ไม้โกงกาง	8
7. พรรณไม้ชายเลนชนิดอื่นๆ	9
ค่าที่บันทึกในโปรแกรม	9
ปุ่ม และการทำงาน	10
กราฟวงกลม	19
บทที่ 2 ชนิดต้นไม้	20
บทนำ	20
วิธีใช้งาน	22
บทที่ 3 คำอธิบายพรรณไม้	24
บทนำ	24
1. ป่าดงดิบหรือป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest)	24
1.1 ป่าดิบเมืองร้อน (Tropical evergreen forest)	24
1.2 ป่าสน (Coniferous forest)	25
1.3 ป่าพรุหรือป่าบึง (Swamp forest)	25
1.4 ป่าชายหาด (Beach forest)	26
2. ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)	26

2.1 ป่าเบญจพรรณ	26
2.2 ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง	26
2.3 ป่าหญ้า	27
บทที่ 4 สมการแอลโลเมตรี	28
บทนำ	28
คำอธิบาย	29
บทที่ 5 ฐานข้อมูลต้นไม้	30
บทนำ	30
ตัวอย่างพรรณไม้แห่งประเทศไทย	32
บทที่ 6 USER DEFINE	34
บทนำ	34
วิธีใช้งาน	34

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 กลุ่มพรรณไม้ตามลักษณะการใช้ประโยชน์

21

สารบัญรูป

รูปที่ 1 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “ประเภทป่า”	6
รูปที่ 2 แสดงการแบ่งขนาดของต้นไม้จากเมนู “ประเภทป่า”	10
รูปที่ 3 ประเภทป่าของไม้รุ่น ที่แบ่งออกได้เป็นสองประเภท ได้แก่ ป่าดิบแล้ง และป่าชนิดอื่นๆ	10
รูปที่ 4 แสดงหน้าต่างเพื่อเลือก “ไม้รุ่น” และ “ไม้ใหญ่”	11
รูปที่ 5 แถบเมนู “ประเภทป่า”	15
รูปที่ 6 ปุ่ม และการทำงาน	16
รูปที่ 7 แสดงรายงาน Crystal Report	17
รูปที่ 8 การจัดทำหมายเลขต้นไม้	17
รูปที่ 9 การ Save as type เป็น Excel 97-2003 Workbook (*.xls)	19
รูปที่ 10 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ลาดชัน	20
รูปที่ 11 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นมีกิ่งก้านและลำต้นมีปุ่มมีปม	20
รูปที่ 12 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นแตกนาง	21
รูปที่ 13 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นอยู่บนพุ่มพอนและลำต้นมีรากอากาศ	21
รูปที่ 14 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างไม้ล้มแตกลำต้นใหม่	22
รูปที่ 15 การใช้โคลิโนมิเตอร์วัดความสูงของต้นไม้	22
รูปที่ 16 การเข้าสู่ฟังก์ชัน import excel	23
รูปที่ 17 Read excel data	24
รูปที่ 18 ผลที่ได้จากการ import excel	25
รูปที่ 19 กราฟวงกลม	25
รูปที่ 20 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “ต้นไม้”	26
รูปที่ 21 การใส่ข้อมูลของต้นไม้ประเภท ยางพารา	28
รูปที่ 22 การใส่ข้อมูลต้นไม้ประเภท “พลวง”	29
รูปที่ 23 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “คำอธิบายพรรณไม้”	30
รูปที่ 24 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “สมการแอลโลเมตรี”	34
รูปที่ 25 สมการแอลโลเมตรี	34
รูปที่ 26 การเข้าสู่เมนู “ฐานข้อมูลต้นไม้”	36
รูปที่ 27 ฐานข้อมูลต้นไม้ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม	37

สารบัญรูป

รูปที่ 28 เว็บไซต์ http://www.dnp.go.th/botany/dictindex.aspx	38
รูปที่ 29 ตัวอย่างผลการสืบค้นจากฐานข้อมูลต้นไม้ ด้วยคำค้น “เต็ง”	39
รูปที่ 30 การเข้าสู่ฟังก์ชัน user define	40
รูปที่ 31 สมการตามประเภทป่า	41
รูปที่ 32 สมการตามประเภทพรรณไม้ กลุ่มไม้เศรษฐกิจ	42
รูปที่ 33 สมการตามประเภทพรรณไม้ กลุ่มไม้ไผ่	43

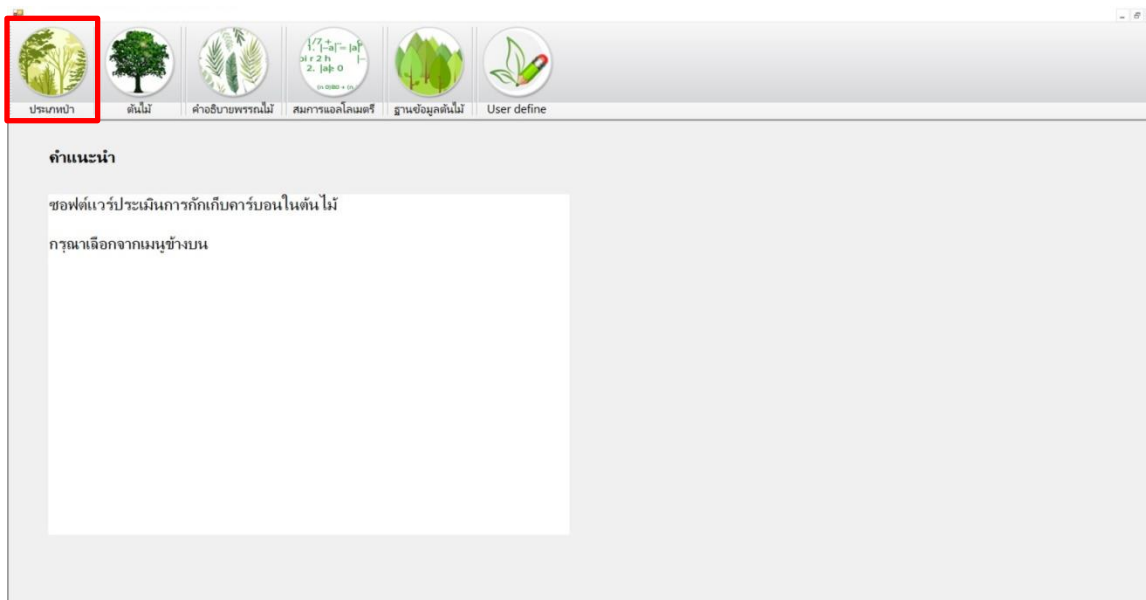


โปรแกรมประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอน
ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

เริ่มใช้งาน

บทที่ 1

ประเภทป่าไม้



รูปที่ 1 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “ประเภทป่า”

ประเภทป่า

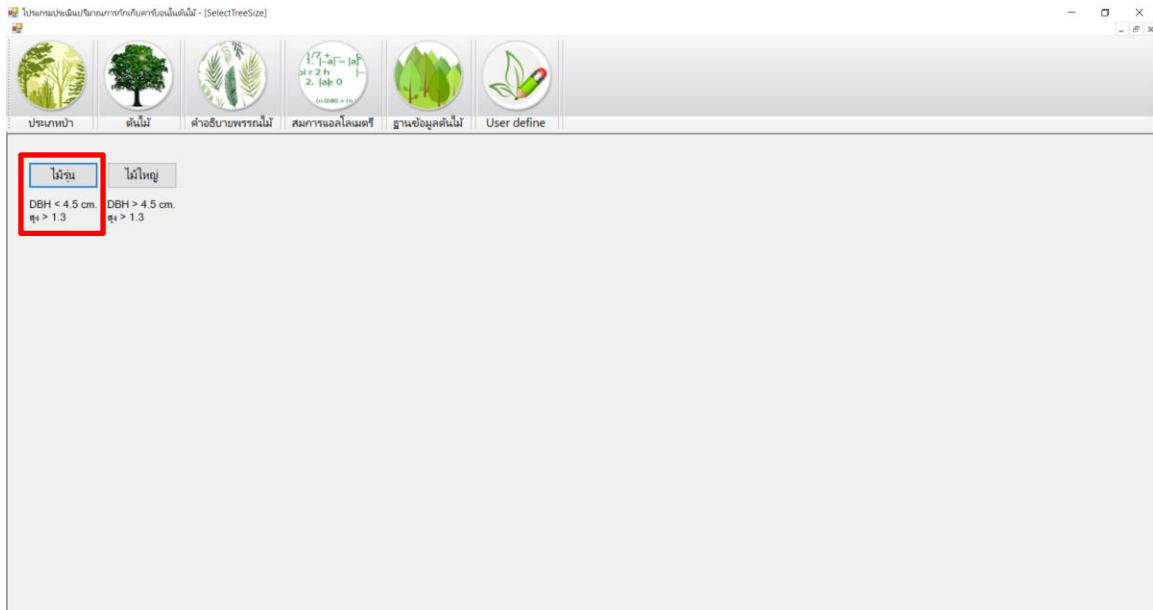
ประเภทป่าแบ่งออกได้เป็นสองประเภทตามขนาดของต้นไม้ได้แก่

ไม้รุ่ม คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก น้อยกว่า 4.5 ซม. และมีความสูงมากกว่า 1.3 ม.

ไม้ใหญ่ คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก มากกว่า 4.5 ซม. และมีความสูงมากกว่า 1.3 ม.

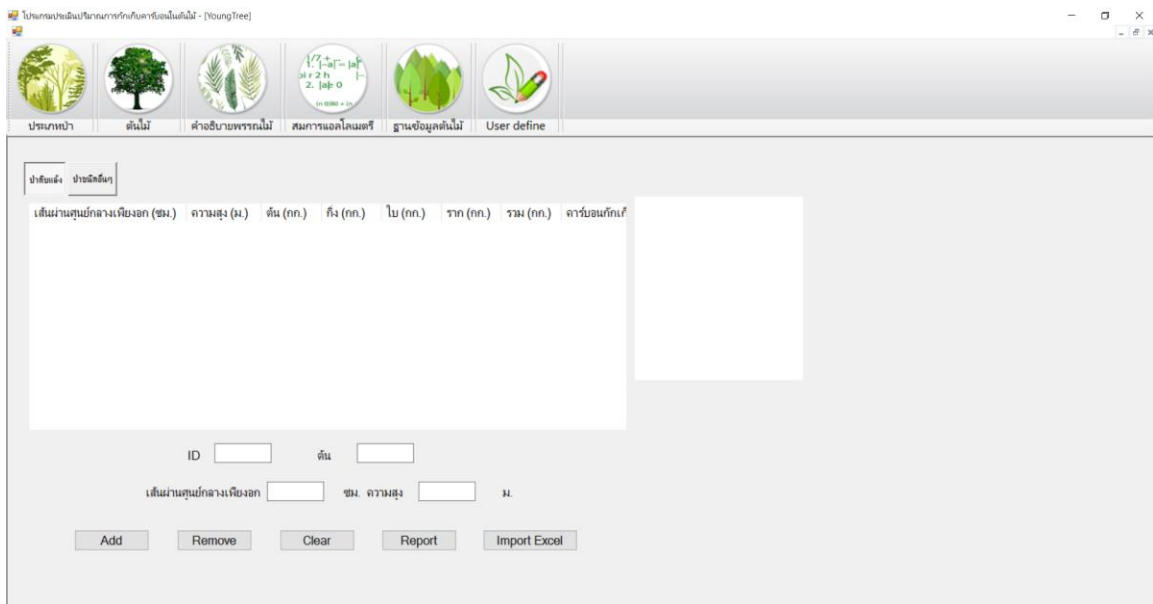
ดังแสดงในรูปที่ 2

ไม้รุ่น



รูปที่ 2 แสดงการแบ่งขนาดของต้นไม้จากเมนู “ประเภทป่า”

เมื่อคลิกที่ “ไม้รุ่น” แล้วโปรแกรมจะนำเข้ามาที่ประเภทป่าที่เป็นไม้รุ่น โดยแบ่งป่าตามขนาดของต้นไม้ออกเป็น “ป่าดิบแล้ง” และ “ป่าชนิดอื่นๆ” ดังรูปที่ 3

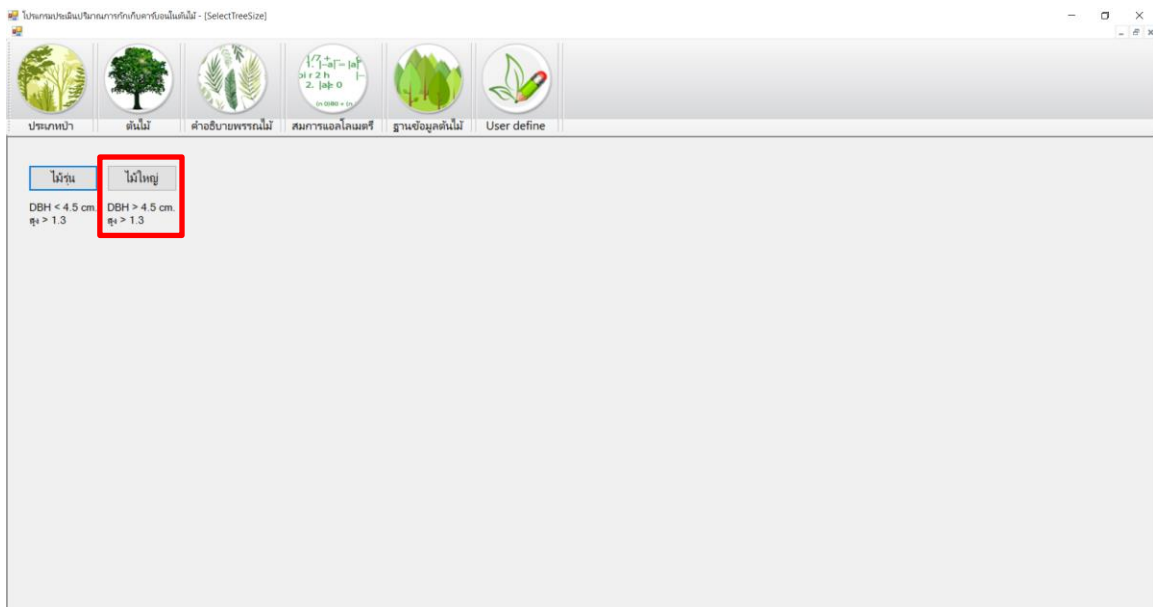


รูปที่ 3 ประเภทป่าของไม้รุ่น ที่แบ่งออกได้เป็นสองประเภท ได้แก่ ป่าดิบแล้ง และป่าชนิดอื่นๆ

จะเห็นว่ามีช่องให้กรอก “ID” ซึ่งเป็นรหัสของต้นไม้ เช่น A-001, B-123 ซึ่งจะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ (แต่แนะนำให้ใส่ โดยการกำหนดรหัสต้นไม้ตั้งแต่เริ่มปลูก ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ) และช่อง “ต้นไม้” ซึ่งหมายถึงชื่อต้นไม้ที่ปลูกไว้ (หากไม่ทราบสามารถปล่อยว่างได้)

ไม้ใหญ่

สามารถคลิกที่เมนู ประเภทป่า ซึ่งจะแสดงหน้าต่างของ “ไม้รุ่น” และ “ไม้ใหญ่” ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงหน้าต่างเพื่อเลือก “ไม้รุ่น” และ “ไม้ใหญ่”

ในการคำนวณปริมาณชีวมวล และปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บในต้นไม้ นั้น ให้พิจารณาว่าต้นไม้ชนิดนั้น อยู่ในป่าประเภทใด โดยสังเกตจากประเภทป่าในถิ่นที่สำรวจ ซึ่งในกรณีของป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มักเป็นป่าประเภท “ป่าเบญจพรรณ” หรือ “ป่าเต็งรัง” ซึ่งสามารถขึ้นได้ทั่วไปในพื้นที่ชุมชนซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 50-1,000 เมตร

ประเภทป่าซึ่งได้รวบรวมมาบรรจุไว้ในโปรแกรม มีทั้งหมด 7 ประเภท และในแต่ละประเภทนั้นมีลักษณะดังนี้

1. ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา

ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) มีอยู่ทั่วไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ ตามที่ราบเรียบหรือตามหุบเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 500 เมตร และมีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000-1,500 มม. พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น ยางแดง มะค่าโมง เป็นต้น พื้นที่ป่าชั้นล่างจะไม่หนาแน่นและค่อนข้างโล่งเตียน

ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest) เป็นป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ส่วนใหญ่อยู่บนเทือกเขาสูงทางภาคเหนือ และบางแห่งในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ที่ อช.ทุ่งแสลงหลวง และ อช.น้ำหนาว เป็นต้น มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000 ถึง 2,000 มม. พืชที่สำคัญได้แก่ไม้วงศ์ก่อ เช่น ก่อสีเสียด ก่อตาหมู่น้อย อบเชย มีป่าเบญจพรรณด้วย เป็นต้น บางทีก็มีสนเขาขึ้นปะปนอยู่ด้วย ส่วนไม้พื้นล่างเป็นพวกเฟิร์น กล้วยไม้ดิน มอสต่าง ๆ ป่าชนิดนี้มักอยู่บริเวณต้นน้ำลำธาร (<http://office.csc.ku.ac.th/woodland/index.php/2013-11-18-06-36-6/122-2014-01-20-14-06-29>)

2. ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง

ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) พบทั่วประเทศตามที่ราบและเนินเขา ฝนตกไม่มากนัก มีฤดูแล้งยาวนาน พรรณไม้ที่ พบมีวงปีเด่นชัด ที่พบมาก ได้แก่ สัก แดง ประดู่ มะค่าโมง พญาชิงชัน พิจั่น ฯลฯ พืชชั้นล่าง คือ ไม้หลายชนิด

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 ไม้ซางดอย และไม้หก ส่วนอีกลักษณะหนึ่ง คือ ป่าเบญจพรรณที่ไม่มีไม้สัก มีพรรณไม้เด่นชนิดอื่นขึ้นแทน เช่น สมอพิเภก เปล้าหลวง และสำน เป็นต้น (http://chm-thai.onep.go.th/chm/ForestBio/Mixed_%20deciduous%20_forest.html)

ป่าเต็งรัง (Dry Deciduous Dipterocarp Forest) พบทั่วไปเช่นเดียวกับป่าเบญจพรรณ แต่แห้งแล้งกว่าเนื่องจากดินอุ้มน้ำน้อย พรรณไม้มีกทนแล้ง และทนไฟ เช่น เต็ง รัง เหียง พลวง กราด มะขามป้อม มะกอก ผักหวาน พืชชั้นล่างเป็นหญ้า ไม้เฟี้ยก ปรง กระเจียว เปราะ

เป็นป่าผลัดใบที่มีไม้วงศ์ยางบางชนิดเป็นไม้เด่น ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง และยางกราด โดยทั่วไปความหนาแน่นของต้นไม้ในป่าเต็งรังจะน้อยกว่าป่าเบญจพรรณ เพราะดินตื้นกักเก็บน้ำได้น้อย มีหินบนผิวดินมาก ก่อให้เกิดความแห้งแล้ง ป่าเต็งรังเป็นสังคมพืชเด่นของภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดขึ้นที่ระดับความสูงประมาณ 50-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีช่วงแห้งแล้งจัดเกิน 4 เดือนต่อปี ประกอบกับปริมาณน้ำฝนตกน้อยคือ 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปีเท่านั้น

(<http://office.csc.ku.ac.th/woodland/index.php/2013-11-18-06-36-6/122-2014-01-20-14-06-29>)

3. ป่าดิบชื้น

ป่าดิบชื้น (Tropical Rain Forest) มีอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ และมากที่สุดแถบชายฝั่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ระยอง จันทบุรี และที่ภาคใต้ กระจุกกระจายตามความสูงตั้งแต่ 0 - 100 เมตรจากระดับน้ำทะเลซึ่งมีปริมาณน้ำฝนตกมากกว่าภาคอื่น ๆ ลักษณะทั่วไปมักเป็นป่ารกทึบ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้มากมายหลายร้อยชนิด ต้นไม้ส่วนใหญ่เป็นวงศ์ยาง ไม้ตะเคียน กะบาก อบเชย จำปาป่า ส่วนที่เป็นพืชชั้นล่างจะเป็นพวกปาล์ม ไม้ ระกำ หวาย บุกขอน เฟิร์น มอส กล้วยไม้ป่าและเถาวัลย์ชนิดต่างๆ (<http://office.csc.ku.ac.th/woodland/index.php/2013-11-18-06-36-6/122-2014-01-20-14-06-29>)

4. ป่าสนเขา (สนสองใบ)

ป่าสน (Coniferous Forest) มีกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ ตามภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง เพชรบูรณ์ และที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดเลย ศรีสะเกษ สุรินทร์ และอุบลราชธานี มีอยู่ตามที่เขาและที่ราบบางแห่งที่มีระดับสูงจากน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป บางครั้งพบขึ้นปนอยู่กับป่าแดงและป่าดิบเขา ป่าสนมักขึ้นในที่ดินไม่อุดมสมบูรณ์ เช่น สันเขาที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ประเทศไทยมีสนเขาเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือสนสองใบและสนสามใบ และพวกก่อกต่าง ๆ ขึ้นปะปนอยู่ พืชชั้นล่างมีพวกหญ้าต่าง ๆ

สนสองใบเป็นไม้ต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 10-30 เมตร โถงวัดรอบ 30-40 ซม. ไม้ผลัดใบ ลำต้นเปลาตรง เรือนยอดเป็นพุ่มกลม แตกกิ่งต่ำกว่าสนสามใบ เปลือกสีน้ำตาลปนดำ เป็นร่องลึกและเป็นสะเก็ดหนาๆ แข็งมาก ใบยาวเรียวเป็นรูปเข็ม ออกเป็นกระจุกๆ ละ 2 ใบ ขนาด 15-25 ซม. ดอกเพศผู้ จะออกเป็นช่อสีเหลืองแบบหางกระรอก ติดเป็นกลุ่มบริเวณใกล้ปลายกิ่ง ช่อหนึ่งๆ ยาว 2-4 ซม. ดอกเพศเมียจะออกชิดติดกิ่งถัดเข้ามา มักออกเป็นดอกเดี่ยวๆ หรือเป็นคู่ ผลเป็นโคน ส่วนฐานป้อม ปลายสอบขนาด 5-8 ซม. เมื่อผลแก่จัดจะแตกออกเป็นกลีบแข็ง ยังคงติดอยู่กับแกนกลางของผล ก้านผลยาว ประมาณ 1 ซม. เมล็ดรูปรีแบนและมีครีบบางๆ สีขาว

(http://www.qsbg.org/Database/BOTANIC_Book%20full%20option/Search_detail.asp?Botanic_ID=944)

5. ป่าสนเขา (สนสามใบ)

ในธรรมชาติจะพบไม้สนสามใบขึ้นอยู่เป็นหมู่ๆ ตามป่าเขา ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,300 เมตร ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สนสามใบ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 35 – 45 เมตร ลำต้นเปลาตรง มีเรือนยอดเป็นพุ่มกลม ขณะมีอายุน้อย เรือนยอดจะมีรูปปิรามิด และเมื่อโตเต็มที่ มีเรือนยอดเป็นรูปร่ม เปลือกหนา มีสีชมพู หรือสีน้ำตาลแดง และจะแตกหลุดออกเป็นเกล็ด หรือแผ่น เมื่อต้นมีอายุเต็มวัยแล้ว

(http://www.dnp.go.th/Pattani_botany/พันธุ์ไม้/ไม้เอนกประสงค์/สนสามใบ/สนสามใบ.htm)

6. ไม้โก่งกาง

ไม้โก่งกาง เป็นพรรณไม้ส่วนใหญ่ที่พบในป่าชายเลน คือเป็นกลุ่มสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรืออ่าว อีกความหมายหนึ่ง หมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูล และเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี (evergreen species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน

(<https://th.wikipedia.org/wiki/ป่าชายเลน>)

7. พรรณไม้ชายเลนชนิดอื่นๆ

ป่าชายเลน (Mangrove Swamp Forest) ป่าชนิดนี้จะขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่มีดินโคลน และน้ำทะเลท่วมถึง เช่น ตามชายฝั่งตะวันตก ตั้งแต่ระนองถึงสตูลแถบอ่าวไทยตั้งแต่สมุทรสงครามถึงตราด และจากประจวบคีรีขันธ์ลงไปถึงนราธิวาส ไม้ที่สำคัญเช่น ไม้โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ แสม ลำพู โพทะเล (<http://office.csc.ku.ac.th/woodland/index.php/2013-11-18-06-36-6/122-2014-01-20-14-06-29>)

รูปที่ 5 แถบเมนู “ประเภทป่า”

ค่าที่บันทึกในโปรแกรม

1. เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ซม.)
2. ความสูง (ม.)
3. ปริมาณชีวมวลของลำต้น (กก.)
4. ปริมาณชีวมวลของกิ่ง (กก.)
5. ปริมาณชีวมวลของใบ (กก.)
6. ปริมาณชีวมวลของราก (กก.)
7. ปริมาณชีวมวลรวม (กก.)
8. ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บ (กก.)

ปุ๋ยม และการทำงาน

รูปที่ 6 ปุ๋ยม และการทำงาน

Add เป็นปุ๋ยมที่ส่งข้อมูล “เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก” และ “ความสูง” เข้าสู่โปรแกรม เพื่อประมวลผลด้วยการนำข้อมูลดังกล่าวไปเป็นตัวแปรในการคำนวณในสมการแอลโลเมตรีของประเภทป่าชนิดต่างๆ เช่น “ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา” ดังสมการ

$$W_S = 0.0509 (D^2 H)^{0.919} \quad (\text{ปริมาณชีวมวล ต้น})$$

$$W_B = 0.00893 (D^2 H)^{0.977} \quad (\text{ปริมาณชีวมวล กิ่ง})$$

$$W_L = 0.0140 (D^2 H)^{0.669} \quad (\text{ปริมาณชีวมวล ใบ})$$

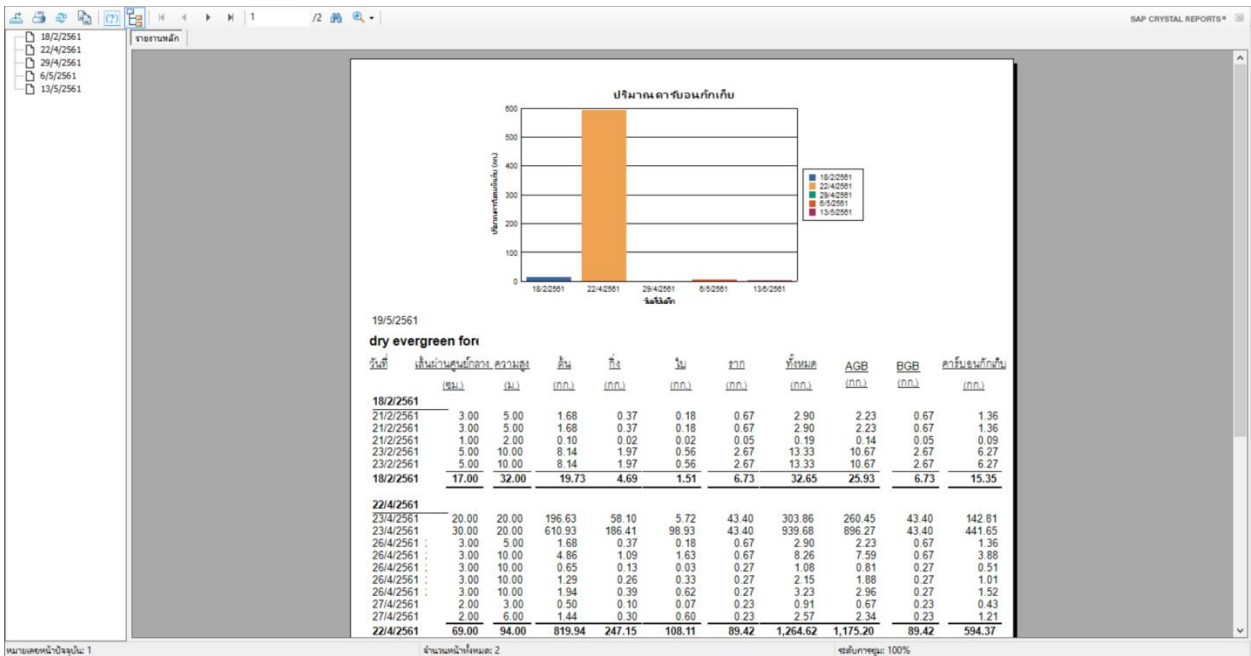
$$W_R = 0.0313 (D^2 H)^{0.805} \quad (\text{ปริมาณชีวมวล ราก})$$

ในการคำนวณปริมาณชีวมวลของราก ในบางกรณีที่ไม่ได้มีสูตรคำนวณให้จะใช้ปริมาณชีวมวล) เหนือดิน Above Ground Biomass : AGB) x 0.28 ตามคำแนะนำของ IPCC ที่กล่าวว่า “ในกรณีที่ไม่สามารถชั่งรากใต้ดิน เพื่อสร้างสมการประมาณหามวลชีวภาพของรากได้โดยตรง สามารถคำนวณหามวลชีวภาพในส่วนใต้พื้นดิน จากอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพใต้ดินและมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (root/shoot ratio) ซึ่ง Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) ได้กำหนดให้ค่าสัดส่วนระหว่างมวลชีวภาพใต้ดินต่อมวลชีวภาพเหนือดิน เท่ากับ 0.28”)

Remove นำผลการคำนวณในแถวที่เลือกออกจากโปรแกรม

Clear ลบผลการคำนวณทั้งหมด

Report แสดงรายงาน Crystal Report ที่ได้จากการคำนวณครั้งนี้



รูปที่ 7 แสดงรายงาน Crystal Report

สำหรับปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บในต้นไม้แต่ละต้นนั้น วิธีคำนวณหาการกักเก็บคาร์บอน ที่อยู่ในมวลชีวภาพจากสูตรของ IPCC (2006) C = มวลชีวภาพ x 0.47 เมื่อ 0.47 = ร้อยละ 47 โดยน้ำหนักของน้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ ซึ่งเป็นค่า default value ที่กำหนดโดย IPCC

ประโยชน์ของการแสดง report คือได้ทราบถึงปริมาณชีวมวล และปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ในครั้งนี้ เปรียบเทียบกับปริมาณในครั้งล่าสุดที่ผ่านมา ทำให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งปริมาณควรจะมากขึ้นกว่าเดิมเนื่องจากตามธรรมชาติของต้นไม้ที่จะโตขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป โดยควรมีการจัดทำรหัส (ID) หรือหมายเลขต้นไม้ไว้ด้วยเพื่อให้สะดวกต่อการสังเกต



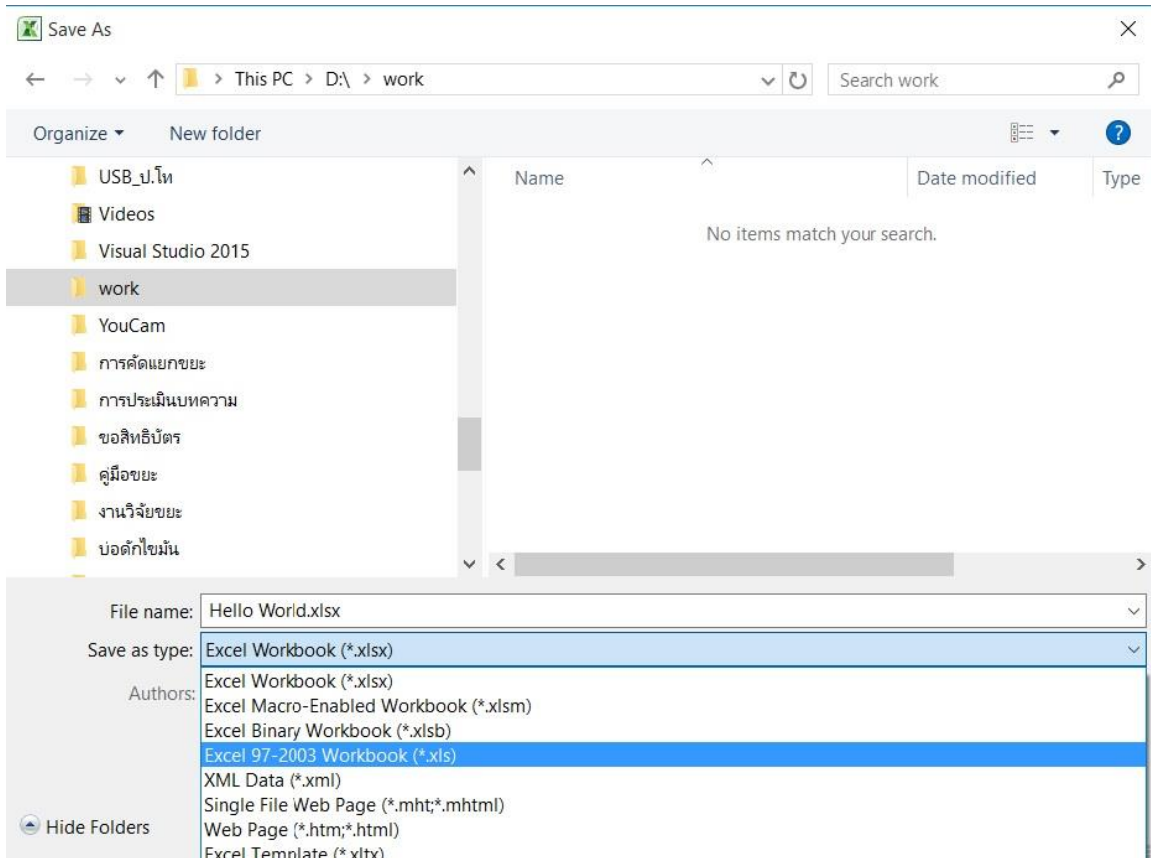
รูปที่ 8 การจัดทำหมายเลขต้นไม้

Import Excel ในกรณีของหน่วยงานบางแห่งซึ่งมีโครงการเกี่ยวข้องกับพื้นที่สีเขียว หรือการสำรวจต้นไม้ในเขตของตนเอง และเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ Excel สามารถนำเข้าไฟล์ดังกล่าวทางโปรแกรมได้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานนั้นๆ โดยปุ่ม Import Excel จะทำงานแยกกันในแต่ละประเภทป่า เนื่องจากป่าแต่ละประเภทนั้นใช้สมการคนละตัวกัน

การ Import Excel ทำได้โดยนำไฟล์ Excel ที่มีอยู่เก็บไว้ในไดเรกทอรี d:\work\ โดยเก็บไฟล์ของแต่ละประเภทป่าไว้คนละชื่อ เนื่องจากมีประเภทป่าอยู่ทั้งหมด 7 ประเภท จึงแนะนำให้ตั้งชื่อดังนี้

ประเภทป่า	ชื่อไฟล์ Excel
ไม้ใหญ่	
ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา	f1.xls
ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง	f2.xls
ป่าดิบชื้น	f3.xls
ไม้ใหญ่-ป่าสนเขา (สนสองใบ)	f4.xls
ป่าสนเขา (สนสามใบ)	f5.xls
ไม้ไผ่แก้ง	f6.xls
พรรณไม้ชายเลนชนิดอื่นๆ	f7.xls
ไม้รุ่น	
ป่าดิบแล้ง	y1.xls
ป่าชนิดอื่นๆ	y2.xls

หมายเหตุ : โปรแกรมนี้รองรับไฟล์ excel นามสกุล XLS ซึ่งในโปรแกรม Microsoft Excel เวอร์ชันล่าสุดจะกำหนดให้ไฟล์ Excel ใช้นามสกุล XLSX ซึ่งโปรแกรมนี้ไม่รองรับ ดังนั้นจึงแนะนำให้ **SAVE AS** ไฟล์ excel ที่มีนามสกุล XLSX เป็น XLS โดยเลือกที่ Save as type เป็น **Excel 97-2003 Workbook (*.xls)**



รูปที่ 9 การ Save as type เป็น Excel 97-2003 Workbook (*.xls)

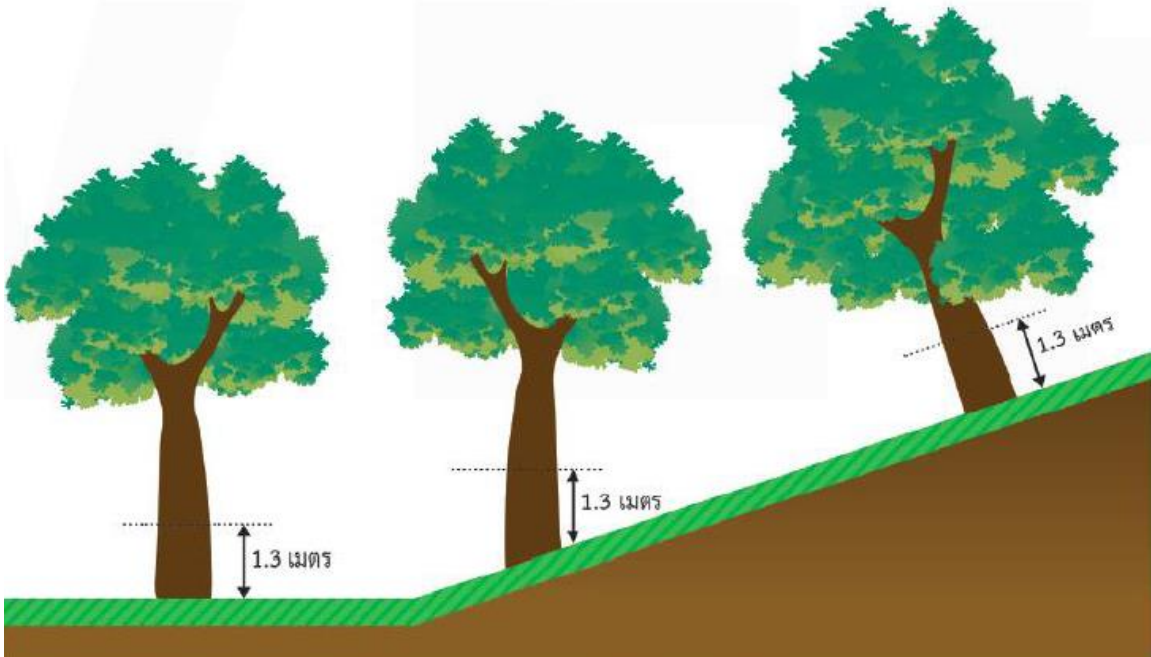
โดยไฟล์ดังกล่าวต้องมีคอลัมน์ 2 คอลัมน์ ประกอบด้วย

D เก็บข้อมูล เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก

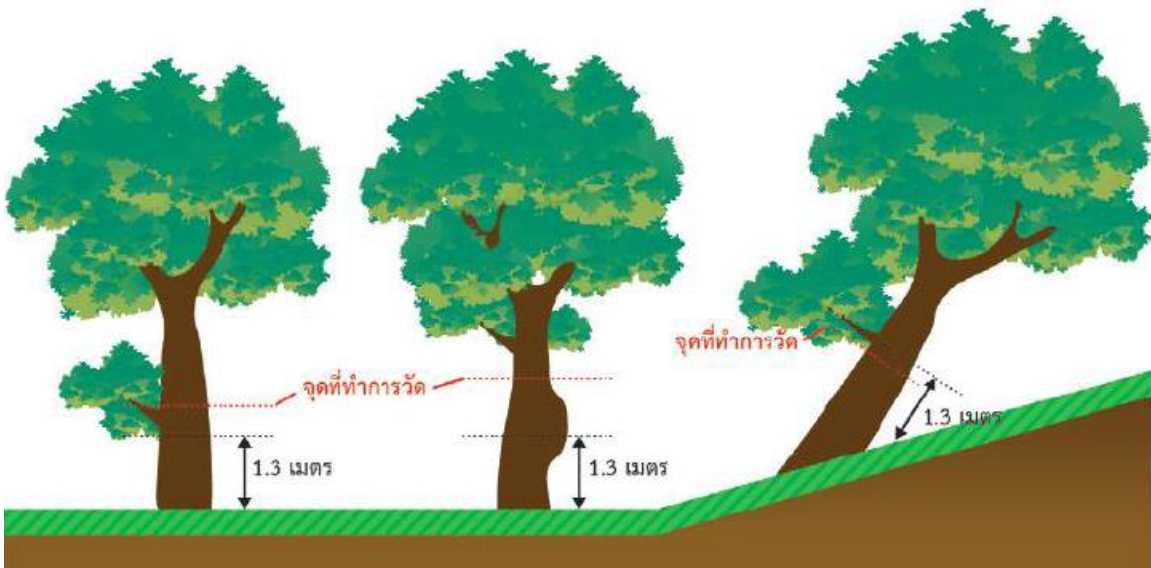
H เก็บข้อมูล ความสูงของต้นไม้

(สาเหตุที่ให้เก็บไฟล์ไว้ที่ d:\work\ เนื่องจากในการออกแบบโปรแกรมนี้ต้องการลดความ
 สับสนของตำแหน่งไฟล์ที่จัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้าผู้ใช้งานสามารถเปิดไฟล์จากที่ใดก็ได้ อาจ
 ทำให้เกิดปัญหาคือ เมื่อเวลาผ่านไปนานๆเข้ามักจะ “หาไฟล์ไม่เจอ ..!”) 🤔

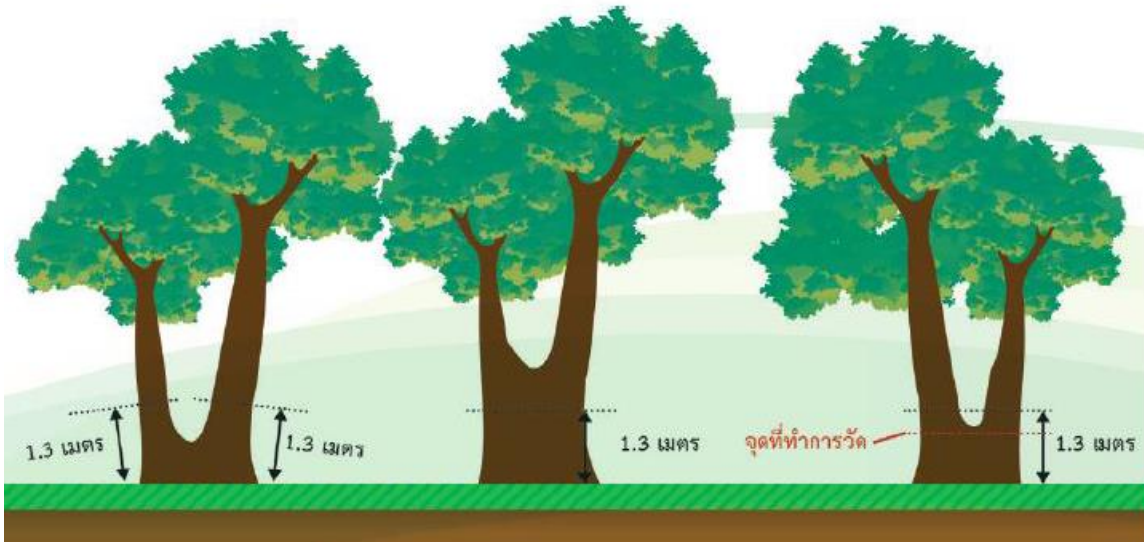




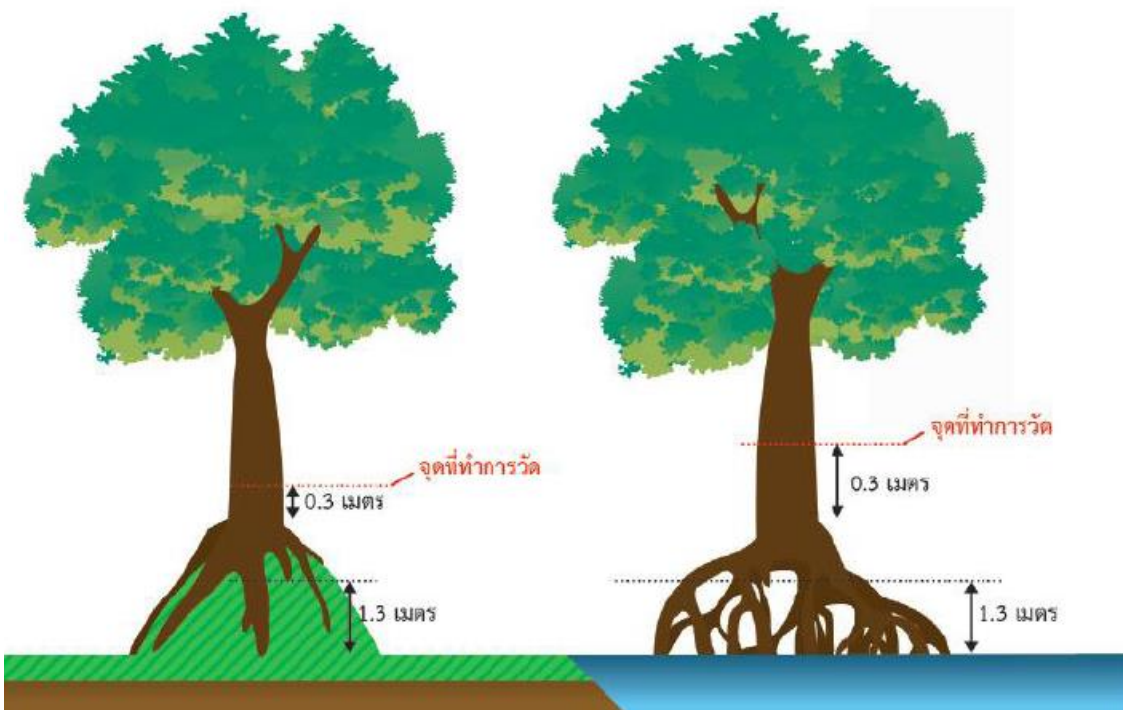
รูปที่ 10 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ลาดชัน
ที่มา : องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2559)



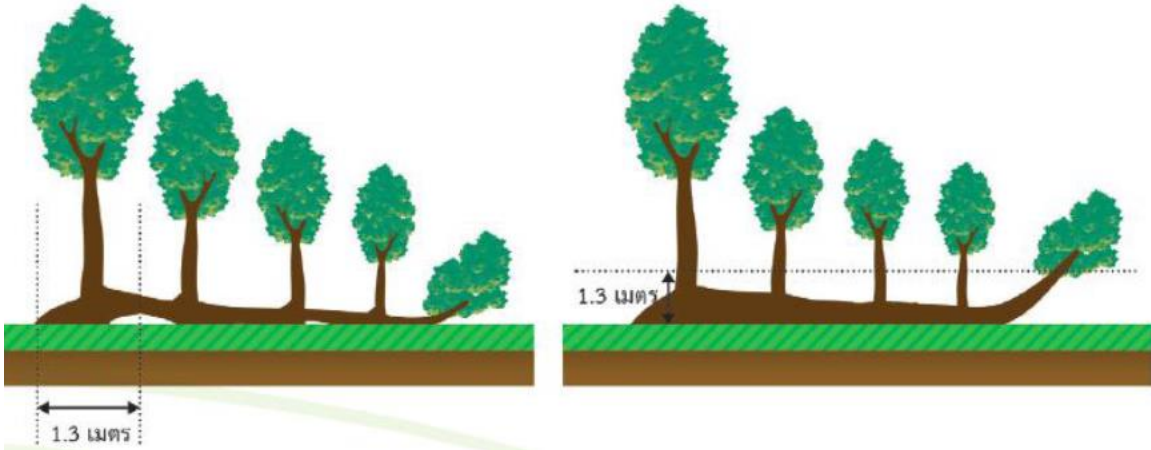
รูปที่ 11 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นมีกิ่งก้านและลำต้นมีปุ่มมีปม
ที่มา : องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2559)



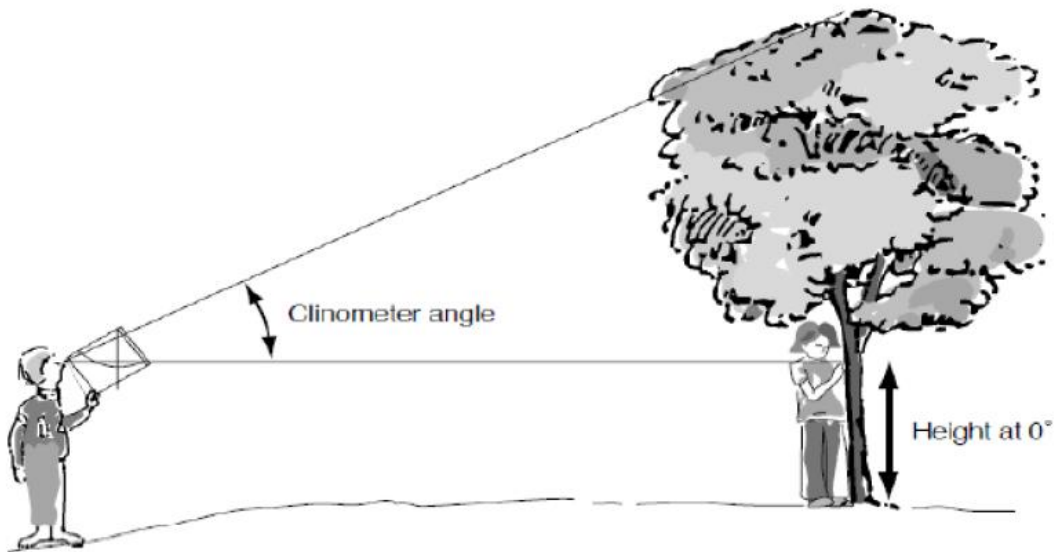
รูปที่ 12 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นแตกนาง
ที่มา : องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2559)



รูปที่ 13 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างแบบลำต้นอยู่บนพุ่มพอนและลำต้นมีรากอากาศ
ที่มา : องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2559)

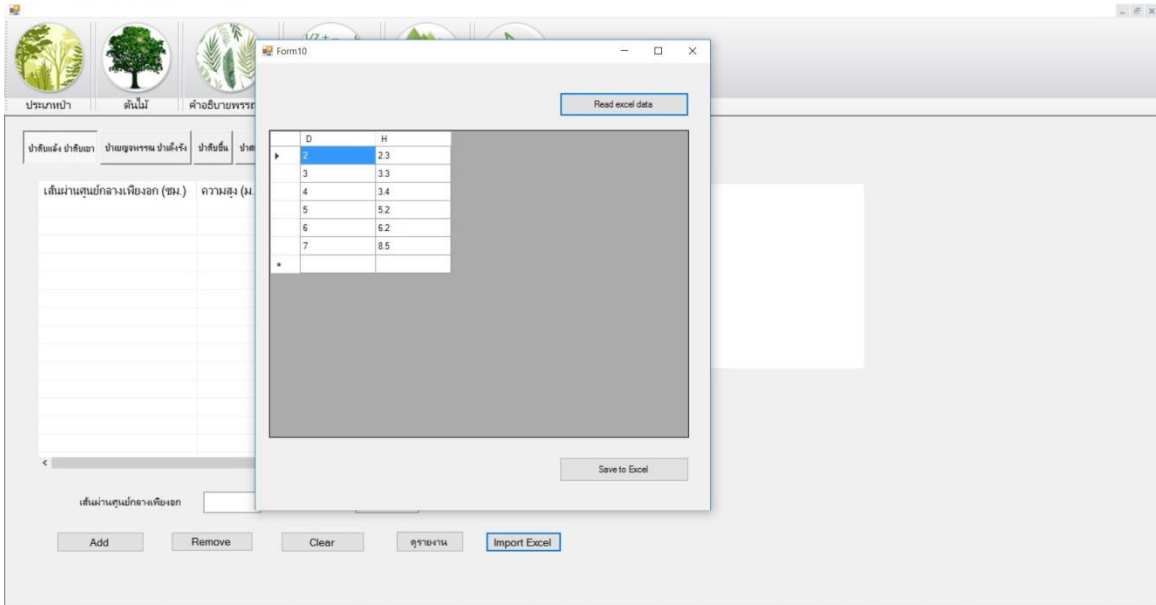


รูปที่ 14 การเก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างไม้ล้มแตกลำต้นใหม่
ที่มา : องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2559)



รูปที่ 15 การใช้ไคลโนมิเตอร์วัดความสูงของต้นไม้
ที่มา : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมนิเวศน์วิทยาอุตสาหกรรม

สำหรับวิธีการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และการวัดความสูงสามารถศึกษาได้จากรายงาน
“การพัฒนาวิธีการคำนวณและประมวลผลการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้และป่าในเมืองจาก
ฐานข้อมูลต้นไม้”



รูปที่ 16 การเข้าสู่ฟังก์ชัน import excel

Read excel data

	D	H
▶	2	2.3
	3	3.3
	4	3.4
	5	5.2
	6	6.2
	7	8.5
*		

Save to Excel

รูปที่ 17 Read excel data

Read excel data

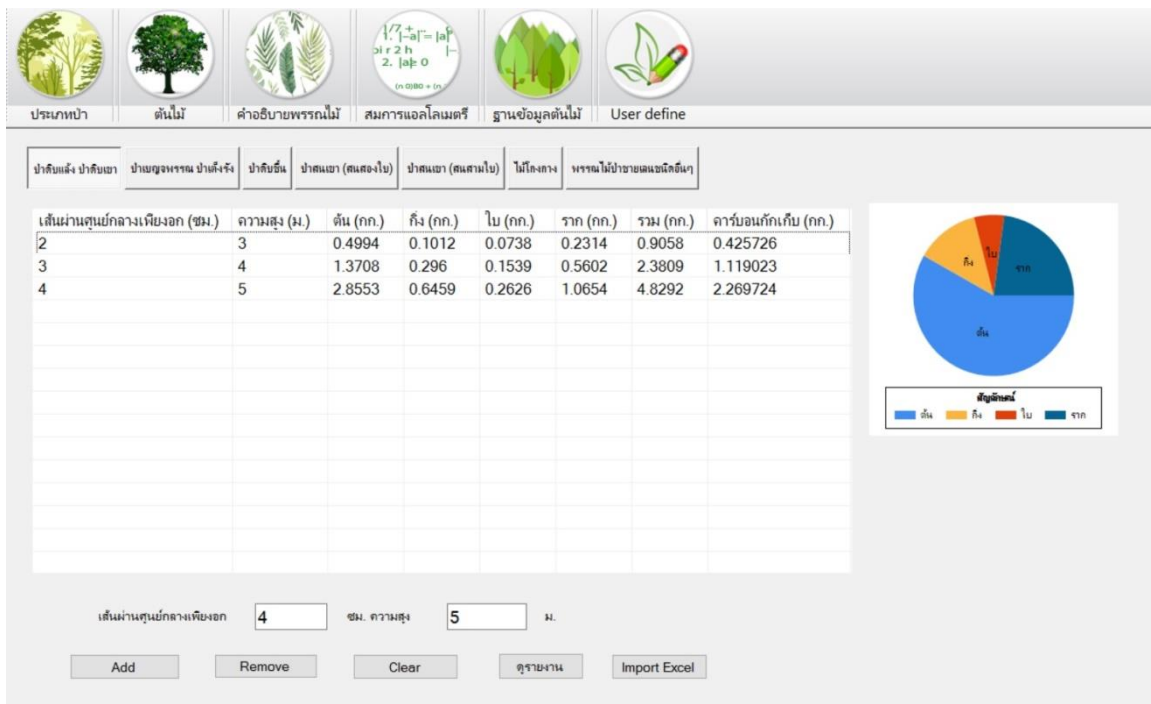
D	H	ต้น	กิ่ง	ใบ	ราก	AGB	BGB	รวม	Carbon storage
2	2.3	0.3912	0.0781	0.0618	0.1868	0.5311	0.1868	0.7179	0.3374
3	3.3	1.1486	0.2453	0.1353	0.4799	1.5292	0.4799	2.0091	0.9443
4	3.4	2.0032	0.4431	0.2029	0.7811	2.6492	0.7811	3.4303	1.6122
5	5.2	4.461	1.0379	0.3634	1.575	5.8623	1.575	7.4373	3.4955
6	6.2	7.3311	1.7601	0.5217	2.4336	9.6129	2.4336	12.0465	5.6619
7	8.5	13.006	3.2375	0.7919	4.021	17.0354	4.021	21.0564	9.8965
*		0	0	0	0	0	0	0	0

Save to Excel

รูป 18 ผลที่ได้จากการ import excel

กราฟวงกลม

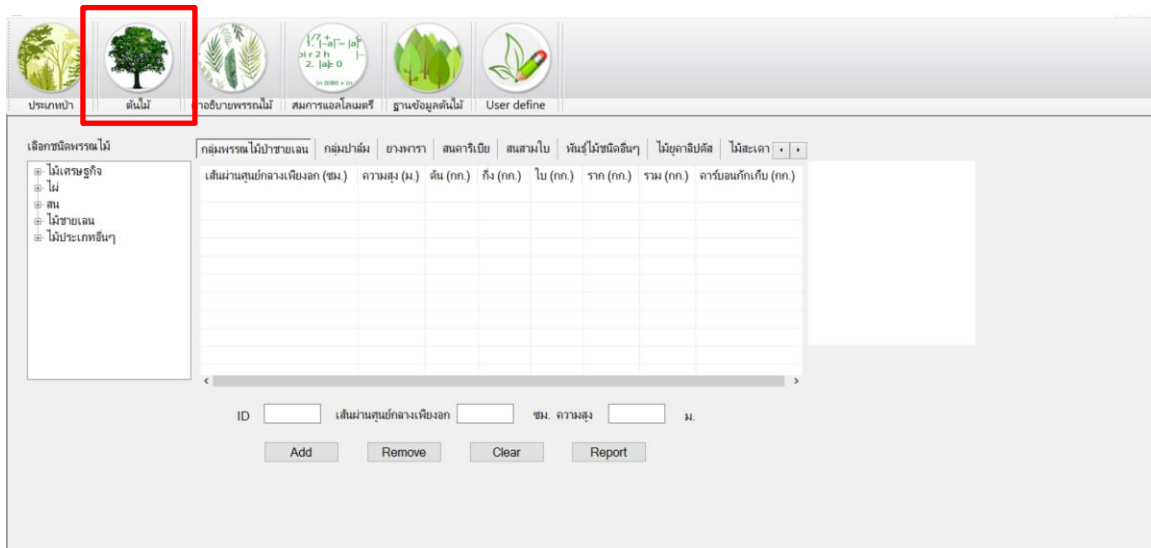
แสดงสัดส่วนของปริมาณชีวมวลของ ต้น, กิ่ง, ใบ, ราก สะสมนับตั้งแต่เริ่มใช้งานโปรแกรม โดยสามารถดูสัดส่วนได้อย่างคร่าวๆ



รูปที่ 19 กราฟวงกลม

บทที่ 2

ชนิดต้นไม้



รูปที่ 20 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “ต้นไม้”

บทนำ

ประเภทพรรณไม้ซึ่งโปรแกรมได้รวบรวมมาและได้จัดกลุ่ม มีดังนี้

ตารางที่ 1 กลุ่มพรรณไม้ตามลักษณะการใช้ประโยชน์

ชนิดพรรณไม้	พรรณไม้
ไม้เศรษฐกิจ	ยางพารา ยูคาลิปตัส ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส สัก ตะเคียนทอง กระจับปี่ พลวง เหียง

ชนิดพรรณไม้	พรรณไม้
	<p>เต็ง</p> <p>พฤษภ</p> <p>เสียน</p> <p>อะเคเซียลูกผสม</p>
ไผ่	<p>ไผ่รวก</p> <p>ไผ่ไร่</p> <p>ไผ่บงดำ</p> <p>ไผ่ข้าวหลาม</p> <p>ไผ่ผาก</p> <p>ไผ่ป่า</p> <p>ไผ่บงใหญ่</p> <p>ไผ่หก</p> <p>ไผ่หวานอ่างาง</p> <p>ไผ่หอม</p> <p>ไผ่ซาง</p> <p>ไผ่ไล่ล่อ</p>
สน	<p>สนแคเรีย</p> <p>สนสามใบ</p>
ไม้ชายเลน	<p>กลุ่มพรรณไม้ป่าชายเลน</p> <p>เม็ดขาว</p> <p>แสมดำ</p> <p>พังกาหัวส้มดอกแดง</p> <p>โปรงแดง</p> <p>โกงกางใบเล็ก</p> <p>โกงกางใบใหญ่</p> <p>ลำพูทะเล</p> <p>ตะปุ่นขาว</p> <p>ตะปุ่นดำ</p>

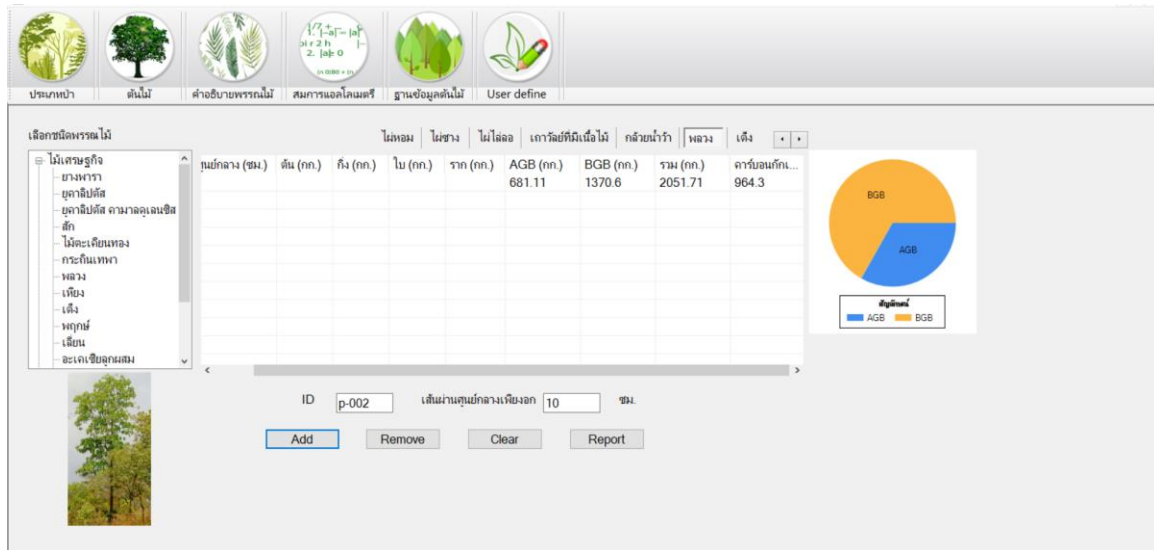
ชนิดพรรณไม้	พรรณไม้
ไม้ประเภทอื่นๆ	<p>ปาล์ม</p> <p>เถาวัลที่มีเนื้อไม้</p> <p>กล้วยน้ำว้า</p> <p>ถั่วขาว</p> <p>ถั่วดำ</p> <p>พันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ</p>

วิธีใช้งาน

1. ใส่หมายเลข ID (ถ้ามี)
2. ใส่ค่า "เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก" และ "ความสูง"
3. กดปุ่ม Add

รูปที่ 21 การใส่ข้อมูลของต้นไม้ประเภท ยางพารา

4. พรรณไม้บางประเภท เช่น พลวง เหียง เต็ง และต้นไผ่ จะมีช่องให้ใส่เฉพาะ "เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก" ดังรูป



รูปที่ 22 การใส่ข้อมูลต้นไม้ประเภท “พลวง”

ตัวอย่างต้นไม้ประเภท “พลวง” ซึ่งมีช่องให้กรอกเพียง “เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก” จะได้ข้อมูลดังนี้

- เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก
- ปริมาณชีวมวลราก
- ปริมาณชีวมวลเหนือดิน (AGB : Above Ground Biomass)
- ปริมาณชีวมวลรวม
- ปริมาณคาร์บอนกักเก็บ

หมายเหตุ : ณ เวลาที่จัดทำคู่มือเล่มนี้มีจำนวนพรรณไม้ซึ่งรวบรวมได้ 43 ประเภท ซึ่งจะเห็นว่ายังขาดพรรณไม้บางประเภทที่นิยมส่งเสริมให้ประชาชนปลูกเป็นป่านเวศน์ และทีมงานผู้จัดทำโปรแกรมจะพยายามรวบรวมให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

บทที่ 3

คำอธิบายพรรณไม้



รูปที่ 23 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “คำอธิบายพรรณไม้”

บทนำ

สำหรับปุ่ม “คำอธิบายพรรณไม้” เป็นการรวบรวมประเทศไทยจากเว็บไซต์ของกรมป่าไม้ (http://www.forest.go.th/index.php?option=com_content&id=311) ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

ป่าไม้ในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปาดงดิบหรือป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest)

เป็นระบบนิเวศของป่าไม้ชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดไม่ผลัดใบคือมีใบเขียวตลอดเวลา แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1.1 ปาดิบเมืองร้อน (Tropical evergreen forest)

เป็นป่าที่อยู่ในเขตลมมรสุมพัดผ่านเกือบตลอดปี มีปริมาณน้ำฝนมาก แบ่งออกเป็น :

1.1.1 ป่าดงดิบชื้น (Tropical rain forest)

ป่าดงดิบชื้นในประเทศไทยมีการกระจายส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ อาจพบในภาคอื่นบ้าง แต่มักมีลักษณะโครงสร้างที่เป็นสังคมย่อยของสังคมป่าชนิดนี้ ป่าดงดิบชื้นขึ้นอยู่ในที่ราบหรือบนภูเขาที่ระดับความสูงไม่เกิน 600 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในภาคใต้พบได้ตั้งแต่ตอนล่างของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปจนถึงชายเขตแดน ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบในจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง และบางส่วนของจังหวัดชลบุรี (อุทิศ, 2541)

1.1.2 ป่าดงดิบแล้ง (Dry evergreen forest)

ป่าดงดิบแล้งของเมืองไทยพบกระจายตั้งแต่ตอนบนของทิวเขาถนนธงชัยจากจังหวัดชุมพรขึ้นมาทางเหนือ ปกคลุมลาดเขาทางทิศตะวันตกของทิวเขาตะนาวศรีไปจนถึงจังหวัดเชียงราย ส่วนซีกตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศปกคลุมตั้งแต่ทิวเขาภูพานต่อลงมาถึงทิวเขาบรรทัด ทิวเขาพนมดงรักลงไปจนถึงจังหวัดระยองขึ้นไปตามทิวเขาแดงพญาเย็น ทิวเขาเพชรบูรณ์จนถึงจังหวัดเลยและน่าน นอกจากนี้ ยังพบในจังหวัดสกลนคร และทางเหนือของจังหวัดหนองคายเลียบลำน้ำโขงในส่วนที่ติดต่อกับประเทศลาว ป่าชนิดนี้พบตั้งแต่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลางประมาณ 100 เมตรขึ้นไปถึง 800 เมตร (อุทิศ, 2541)

1.1.3 ป่าดงดิบเขา (Hill evergreen forest)

ป่าดงดิบเขาอาจพบได้ในทุกภาคของประเทศในบริเวณที่เป็นยอดเขาสูง พบตั้งแต่เขาหลวง จ.นครศรีธรรมราช เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ขึ้นไปจนถึงยอดเขาสูง ๆ ในภาคเหนือ เช่น ยอดดอยอินทนนท์ ดอยปุย และยอดดอยอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และแม่ฮ่องสอน เป็นต้น ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบได้บนยอดดอยภูหลวง ภูกระดึง ยอดเขาสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นต้น (อุทิศ, 2541)

1.2 ป่าสน (Coniferous forest)

ป่าชนิดนี้ถือเอาลักษณะโครงสร้างของสังคมเป็นหลักในการจำแนกโดยเฉพาะองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมและไม้เด่นนำ อาจเป็นสนสองใบหรือสนสามใบ

1.3 ป่าพรุหรือป่าบึง (Swamp forest)

พบตามที่ราบลุ่มมีน้ำขังอยู่เสมอ และตามริมฝั่งทะเลที่มีโคลนเลนทั่วๆ ไป แบ่งออกเป็น

1.3.1 ป่าพรุ (Peat Swamp)

เป็นสังคมป่าที่อยู่ถัดจากบริเวณสังคมป่าชายเลน โดยอาจจะเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีการทับถมของซากพืชและอินทรีย์วัตถุที่ไม่สลายตัว และมีน้ำท่วมขังหรือขึ้นแฉะตลอดปี จากรายงานของ

กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2525) พื้นที่ที่เป็นพรุพบในจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้ นราธิวาส 283,350 ไร่ นครศรีธรรมราช 76,875 ไร่ ชุมพร 16,900 ไร่ สงขลา 5,545 ไร่ พัทลุง 2,786 ไร่ ปัตตานี 1,127 ไร่ และตราด 11,980 ไร่ ส่วนจังหวัดที่พบเล็กน้อย ได้แก่ สุราษฎร์ธานี ตรัง กระบี่ สตูล ระยอง จันทบุรี เชียงใหม่ (อ.พร้าว) และจังหวัดชายทะเลอื่น ๆ รวมเป็นพื้นที่ 400,000 ไร่ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ส่วนใหญ่ ถูกบุกรุกทำลายระบายน้ำออกเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสวนมะพร้าว นาข้าว และบ่อเลี้ยงกุ้งเลี้ยงปลา คงเหลือเป็นพื้นที่กว้างใหญ่ในจังหวัดนราธิวาสเท่านั้น คือ พรุโต๊ะแดง ซึ่งยังคงเป็นป่าพรุสมบูรณ์ และพรุบาเจาะ ซึ่งเป็นพรุเสื่อมสภาพแล้ว (ธวัชชัย และชวลิต, 2528)

1.3.2 ป่าชายเลน (Mangrove swamp forest)

เป็นสิ่งคมป่าไม้บริเวณชายฝั่งทะเลในจังหวัดทางภาคใต้ กลาง และภาค ตะวันออก และมีน้ำขึ้น-น้ำลงอย่างเด่นชัดในรอบวัน

1.4 ป่าชายหาด (Beach forest)

แพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินกรวด ททราย และโขดหิน ดินมีฤทธิ์เป็นด่าง

2. ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)

เป็นระบบนิเวศป่าชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดผลัดใบหรือทิ้งใบแก่ในฤดูแล้ง เพื่อจะแตกใบใหม่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ยกเว้นพืชชั้นล่างจะไม่ผลัดใบ จะพบป่าชนิดนี้ตั้งแต่ระดับความสูง 50-800 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ป่าเบญจพรรณ

ลักษณะทั่วไปเป็นป่าโปร่ง พื้นที่ป่าไม้ไม่รกทึบ มีไม้ผลัดใบต่าง ๆ ขึ้นอยู่มาก มีอยู่ทั่วไปตามภาคต่างๆ ที่เป็นที่ราบ หรือตามเนินเขา พันธุ์ไม้จะผลัดใบในฤดูแล้ง การกระจายของป่าเบญจพรรณในประเทศไทย พบในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคอีสาน ครอบคลุมต่ำลงไปจนถึงจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ตอนบน มีปรากฏที่ระดับความสูงตั้งแต่ 50 เมตร ถึง 800 เมตร หรือสูงกว่านี้ในบางจุด

2.2 ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง

พบขึ้นสลับกับป่าเบญจพรรณ ลักษณะเป็นป่าโปร่ง มีต้นไม้ขนาดเล็ก และขนาดกลาง ไม้เด่นอันเป็นไม้ดัชนีประกอบด้วยไม้ในวงศ์ยาง ฤดูแล้งจะผลัดใบ และมีไฟป่าเป็นประจำ ป่าเต็งรังมีถิ่นกระจายโดยกว้างๆ ซ้อนทับกันอยู่กับป่าเบญจพรรณ แต่อาจแคบกว่าเล็กน้อยทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้ง มีปรากฏตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรีขึ้นไปจนถึงเหนือสุดในจังหวัดเชียงราย ป่าชนิดนี้เป็นสิ่งคมพืชเด่นในทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่ปรากฏสลับกันไปกับป่าเบญจพรรณ

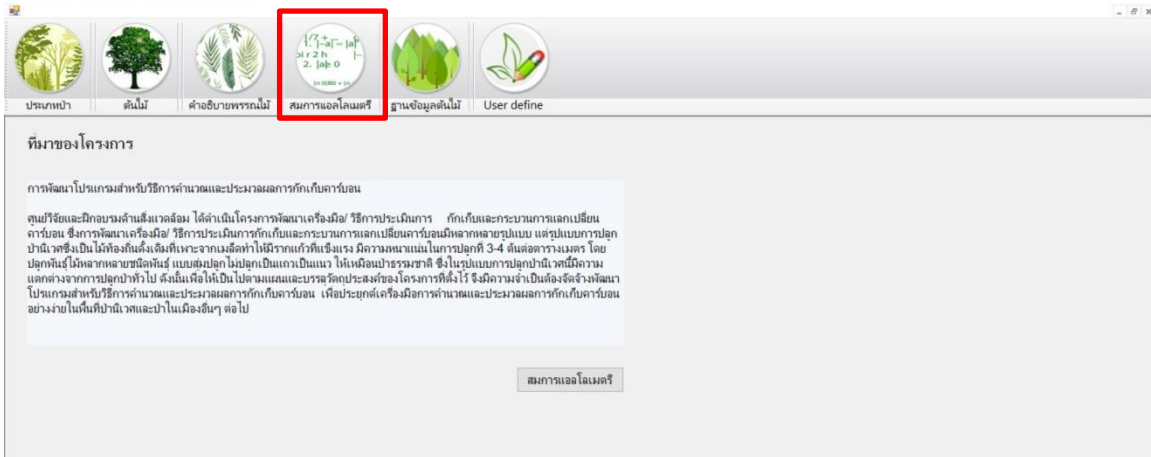
ในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งจัด กักเก็บน้ำได้เลว เช่น บนสันเนิน พื้นที่ราบที่เป็นทรายจัด หรือบนดินลูกรังที่มีชั้นของลูกรังตื้น ตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 50-1,000 เมตร

2.3 ป่าหญ้า

เกิดจากการทำลายสภาพป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ดินมีความเสื่อมโทรม มีฤทธิ์เป็นกรด ต้นไม้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงมีหญ้าต่างๆ เข้าไปแทนที่ แพร่กระจายทั่วประเทศในบริเวณที่ป่าถูกทำลายและเกิดไฟป่าเป็นประจำทุกปี

บทที่ 4

สมการแอลโลเมตรี



รูปที่ 24 การเข้าสู่ฟังก์ชัน “สมการแอลโลเมตรี”

บทนำ

สำหรับปุ่ม “สมการแอลโลเมตรี” เป็นการอธิบายที่มาของโครงการ พร้อมทั้งได้รวบรวมสมการที่เกี่ยวข้องที่ใช้คำนวณในโปรแกรม ดังรูป

ชนิดไม้	สมการ	อ้างอิง
ป่าดิบแล้ง, ป่าดิบเขา	$Ws = 0.0509 (D^2H)^{0.979}$ $Wb = 0.00893 (D^2H)^{0.977}$ $Wl = 0.0140 (D^2H)^{0.969}$ $Wr = 0.0313 (D^2H)^{0.805}$	Ogawa et al. (1965)
ป่าเบญจพรรณ, ป่าเต็งรัง	$Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.905}$ $Wb = 0.00349 (D^2H)^{1.000}$ $Wl = (28/Wtc + 0.025)^{-1}$	Ogawa et al. (1965)
ป่าดิบชื้น	$Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.9026}$ $Wb = 0.006003 (D^2H)^{1.027}$ $Wl = (28/Wtc + 0.025)^{-1}$ $Wr = 0.0264 (D^2H)^{0.775}$	สุนันทา (2531)
ป่าสนเขา (สนสองใบ)	$Ws = 0.2141 (D^2H)^{0.9814}$ $Wb = 0.00002 (D^2H)^{1.4861}$ $Wl = 0.00072 (D^2H)^{0.158}$	พงษ์ศักดิ์ (2524)
ป่าสนเขา (สนสามใบ)	$Ws = 0.02698 (D^2H)^{0.845}$ $Wb = 0.00018 (D^2H)^{1.485}$ $Wl = 0.00072 (D^2H)^{0.154}$	Suwannapinunt (1983)
ไม้รวก	$Wl = 0.22187 (D)^{0.2748}$	Kulintara et al (1995)
ไม้บงค่า	$Wl = 0.49522 (D)^{0.8726}$	Kulintara et al (1995)
ไม้ข้าวหลาม	$Wl = 0.17446 (D)^{1.0437}$	Kulintara et al (1995)
ไม้ไผ่และไม้ผาก	$Wl = 0.2425 (D)^{0.8791}$	Tsutsumi et al (1983)

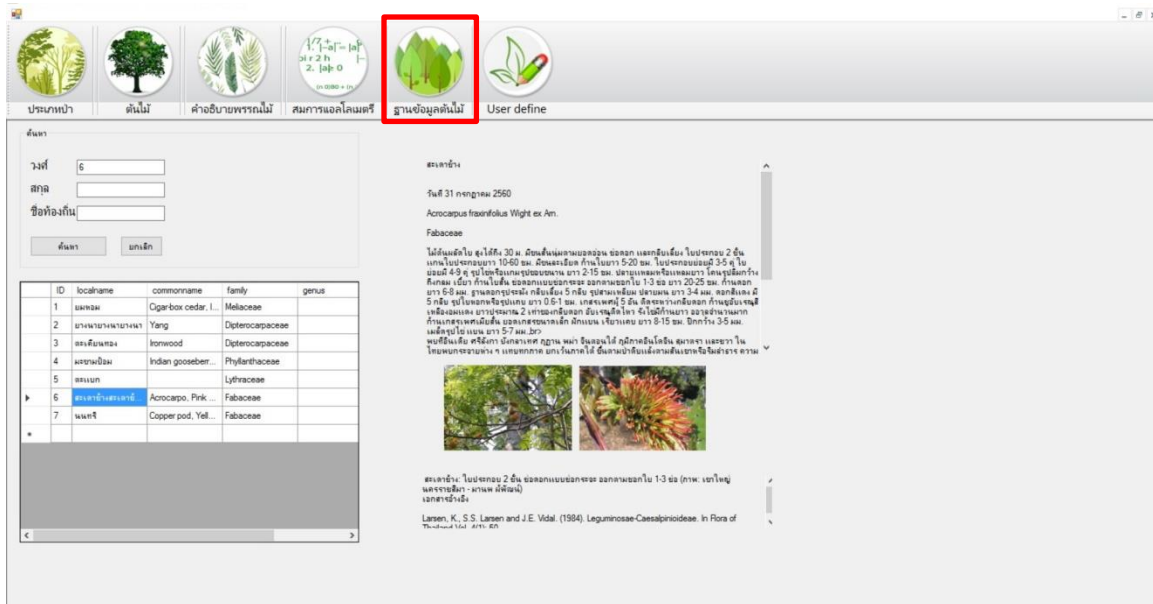
รูปที่ 25 สมการแอลโลเมตรี

คำอธิบาย

เพื่อให้การประเมินป่าชุมชนเกี่ยวกับปริมาณการกักเก็บคาร์บอน และปริมาณมวลชีวภาพมีความถูกต้องและมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ การศึกษามวลชีวภาพในป่าธรรมชาติ จะมีปัญหาและอุปสรรคในการตัดไม้เพื่อหาสมการแอลโลเมตรี ดังนั้นการรวบรวมและเลือกใช้สมการที่ได้เคยดำเนินการศึกษาในอดีตจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษามวลชีวภาพในป่าปลูก ที่สามารถดำเนินการได้โดยมีความยุ่งยากน้อยกว่า และเมื่อได้ข้อมูลจากภาคสนามแล้ว การวิเคราะห์สมการแอลโลเมตรี วิธีการคัดเลือกสมการที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการประมาณมวลชีวภาพของต้นไม้และหญ้าไม้มีความถูกต้องสูง (ชิงชัย วิริยะบัญชา, คู่มือการประมาณมวลชีวภาพของป่าไม้, 2546) เป็นแนวทางหนึ่งในการเตรียมความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าว ซึ่งจะทำให้ได้ชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรในทั้งสองมิติไปประกอบในการตัดสินใจว่าควรใช้ประโยชน์จากทรัพยากร และจะจัดการอย่างไร อันจะเป็นการสร้างฐานรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและนำไปสู่การจัดการป่าอย่างยั่งยืน

บทที่ 5

ฐานข้อมูลต้นไม้



รูปที่ 26 การเข้าสู่เมนู “ฐานข้อมูลต้นไม้”

บทนำ

เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมจาก “ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม” ซึ่งได้จัดทำฐานข้อมูลพรรณไม้ที่ปลูกที่ศูนย์ฯ บางส่วน นอกจากนั้นผู้ใช้งานสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลของ สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ - “ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย” จากหนังสือ ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์ ทางเว็บไซต์ <http://www.dnp.go.th/botany/ThaiPlantName/Default.aspx>

<p>ประดู่ป่า T1</p>		<p>ชื่อท้องถิ่น : จิตอก ดู่ ประดู่เสน ชื่อวิทยาศาสตร์ : <i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz ชื่อวงศ์ : FABACEAE ประโยชน์ : เป็นยาบำรุงร่างกาย</p>
<p>ประดู่แดง T2</p>		<p>ชื่อท้องถิ่น : วาสุเทพ ชื่อวิทยาศาสตร์ : <i>Phyllocarpus septentrionalis</i> Donn. Sm. ชื่อวงศ์ : FABACEAE ประโยชน์ : ต้มกินแก้ไข้ เสมหะ เลือดกำเดาไหล</p>

รูปที่ 27 ฐานข้อมูลต้นไม้ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างพรรณไม้แห่งประเทศไทย



สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) (Concise Encyclopedia of Plants in Thailand)

หมวดตัวอักษร ก ข ค ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ษ ส ห อ ฮ

Index to botanical names

ค้นหาคำศัพท์ ค้นหา

สารานุกรมพืชในประเทศไทยนี้ เป็นการนำข้อมูลที่พิมพ์เผยแพร่ในหนังสือ "สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา" เพื่อทดแทนสารานุกรมพืชเดิม และเริ่มทยอยลงเผยแพร่ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2559 เป็นต้นไป และเขียนข้อมูลพืชเพิ่มเติม อาจมีการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลในพืชบางชนิด รวมถึงภาพประกอบที่อาจไม่เหมือนในหนังสือทั้งหมด นอกจากนี้ยังได้เพิ่มชื่อพื้นเมืองอื่น ๆ ตามชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เดิม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2557 ซึ่งชื่อที่เป็นทางการ (ตัวหนา) ที่อาจไม่ตรงกับหนังสือ แต่ได้ระบุไว้ในช่องชื่ออื่น หนึ่ง ข้อมูลพืชบางชนิดระบุให้ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ สกุล ซึ่งอาจยังไม่มีข้อมูลของพืชบางสกุลในฐานะข้อมูล เนื่องจากข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วน จำนวนชนิดครบถ้วนสมบูรณ์ตามในหนังสือสารานุกรมพืชฯ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2561

ข้อมูลทั้งหมดเรียบเรียงใหม่โดย นายราชันย์ กุมา เพื่อให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น กรุณาอ่าน รูปแบบการบรรยาย โดยมีผู้สนับสนุนข้อมูลตามรายชื่อ ผู้สนับสนุนข้อมูลพืช ส่วนภาพถ่ายจะระบุแบบถ่ายคำบรรยายภาพ แต่ละคำจะแสดงวันที่ตีพิมพ์ข้อมูลใหม่ และวันที่แก้ไขข้อมูลล่าสุด หนึ่ง ข้อมูลชนิดเพิ่มเติมจากในหนังสือเริ่มดำเนินการตั้งแต่ กุมภาพันธ์ 2561 เป็นต้นไป พร้อมแก้ไขข้อมูลเดิมในกรณีที่มีการบรรยายสกุลเพิ่มเติม ตามรูปแบบการบรรยายที่ระบุไว้ในหนังสือ ซึ่งข้อมูลพืชใหม่จะระบุชื่อผู้ให้ข้อมูลกำกับท้ายบทความชนิดพืชนั้น ๆ ถ้ามี

ระบบฐานข้อมูลได้เรียงตามอักษรที่ปรากฏด้านบน และสามารถค้นคำต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างรวดเร็วทั้งชื่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และจากหน้า Index to botanical names

รูปที่ 28 เว็บไซต์ <http://www.dnp.go.th/botany/ThaiPlantName/Default.aspx>

เต็ง

วันที่ 15 พฤศจิกายน 2559

Shorea obtusa Wall. ex Blume

Dipterocarpaceae

ไม้ต้น สูงได้ถึง 30 ม. ชันสีขาวขุ่น มีขนสั้นนุ่มตามกิ่ง หนู่ใบ ก้านใบ แผ่นใบด้านล่าง ช่อดอก กลีบดอกและ กลีบเลี้ยงด้านนอก หนู่ใบรูปขอบขนาน ยาว 5-6 มม. ใบรูปขอบขนาน ยาว 5-15 ซม. ปลายมนหรือกลม มีดุมใบเป็น ขน เส้นแขนงใบย่อยแบบซี่นบ้นได้ ก้านใบยาว 1-1.5 ซม. ช่อดอกยาว 4-10 ซม. กลีบเลี้ยงยาวประมาณ 2 มม. ดอก สีขาวครีม กลีบรูปแถบ ยาว 1-1.2 ซม. เกสรเพศผู้มีประมาณ 30 อัน ก้านชูอับเรณูยาวประมาณ 6 มม. เกนอัน เรณูรูปเส้นด้าย มีขน 2-4 เส้น รังไข่และฐานก้านยอดเกสรเพศเมียรูปไข่ มีขนสั้นนุ่ม ยอดเล็กน้อย ยาว ประมาณ 2 มม. ผลรูปไข่ ยาว 0.8-1 ซม. ปลายมีติ่งแหลม ยาว 3 พิก ยาว 4.5-5 ซม. พิกสั้น 2 พิก ยาว 3-3.5 ซม. (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ พะยอม, สกล)

พบที่พม่า และคาบสมุทรมอินโดจีน ในไทยพบแทบทุกภาค ยกเว้นภาคใต้ ขึ้นตามป่าเต็งรัง และป่าเต็งรังผสมสน ความสูงถึงประมาณ 1300 เมตร

ชื่อสามัญ Burmese sal

ชื่ออื่น เคาะเจือ (ละโว้-เชียงใหม่); แงะ (ภาคเหนือ); จิก (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ); เจือ (ละโว้-เชียงใหม่); ชนดก (ตราด); เต็ง (ภาคกลาง); เต็งขาว (ขอนแก่น); เน่าโน (แม่ฮ่องสอน); ประจืด (เขมร-บุรีรัมย์); ประเจ็ก (เขมร-สุรินทร์); พะเจ็ก, ล่าโน้, แลเน่ย (กะเหรี่ยง-ภาคเหนือ); อองเลียงยง (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี)



เต็ง: ดอกสีขาวครีม กลีบรูปแถบ กลีบเลี้ยงขยายเป็นปีกยาว 3 พิก พิกสั้น 2 พิก ปลายผลมีติ่งแหลม (ภาพดอก: ทับุญรังสาหาร อุบลราชธานี - มานพ ผู้พัฒนา; ภาพผล: สวนฝิ่ง ราชบุรี - ปรีชา การะเกด)

รูปที่ 29 ตัวอย่างผลการสืบค้นจากฐานข้อมูลต้นไม้ ด้วยคำค้น “เต็ง”

บทที่ 6

USER DEFINE




รูปที่ 30 การเข้าสู่ฟังก์ชัน user define


บทนำ


สำหรับเมนู “user define” นั้นทำไว้สำหรับผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนิเวศน์วิทยาเป็นอย่างดี และไม่ต้องการเข้าใช้งานในเมนู “ประเภทป่า” หรือเมนู “ต้นไม้” แต่ต้องการเลือกใช้เองจากรายการที่มีอยู่โดยใช้ความเชี่ยวชาญที่มีอยู่เป็นพื้นฐาน ดังนั้นผู้ออกแบบโปรแกรมจึงได้จัดทำฟังก์ชันเพื่อใช้งานสำหรับผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว โดยมีวิธีการใช้งานดังนี้


วิธีใช้งาน


1. คลิกที่เมนู “user define”
2. เลือกสมการว่าจะใช้สมการใด โดยแบ่งไว้ 2 ประเภท คือ “ประเภทป่า” และ “ตามชนิดพรรณไม้”



ประเภทป่า


ต้นไม้


คำอธิบายพรรณไม้


สมการแอลโลเมตรี


ฐานข้อมูลต้นไม้


User define



เลือกสมการ

ตามประเภทป่า







ตามชนิดพรรณไม้

สมการ	อ้างอิง
$W_S = 0.0509 (D^2H)^{0.919}$	Tsutsumi et al. (1983)
$W_B = 0.00893 (D^2H)^{0.977}$	
$W_L = 0.0140 (D^2H)^{0.669}$	
$W_R = 0.0313 (D^2H)^{0.805}$	

รูปที่ 31 สมการตามประเภทป่า

						
เลือกสมการ		<input type="button" value="ไม้เศรษฐกิจ"/>		<input type="button" value="ยางพารา"/>		
ตามประเภทป่า	<input type="button" value="เลือก"/>	<input type="button" value="ไม้"/>		<input type="button" value="ยูคาลิปตัส"/>		
ตามชนิดพรรณไม้	<input type="button" value="เลือก"/>	<input type="button" value="สน"/>		<input type="button" value="ยูคาลิปตัส คามาลดูเรนซิส"/>		
		<input type="button" value="ไม้ชายเลน"/>		<input type="button" value="สัก"/>		
		<input type="button" value="ไม้ประเภทอื่นๆ"/>		<input type="button" value="ไม้ตะเคียนทอง"/>		
				<input type="button" value="กระถิ่นเทพา"/>		
				<input type="button" value="พลวง"/>		
				<input type="button" value="เหียง"/>		
				<input type="button" value="เต็ง"/>		
				<input type="button" value="พฤษ์"/>		
				<input type="button" value="เลี่ยน"/>		
				<input type="button" value="อะเคเชียลูมผสม"/>		

รูปที่ 32 สมการตามประเภทพรรณไม้ กลุ่มไม้เศรษฐกิจ

					
ประเภทป่า	ต้นไม้	คำอธิบายพรรณไม้	สมการแอลโลเมตรี	ฐานข้อมูลต้นไม้	User define

เลือกสมการ	<input type="button" value="ไม่ตรงธุรกิจ"/>	
ตามประเภทป่า		
<input type="button" value="เลือก"/>	<input type="button" value="ไฟ"/>	<input type="button" value="ไฟรอก"/>
ตามชนิดพรรณไม้	<input type="button" value="สน"/>	<input type="button" value="ไฟไร่"/>
<input type="button" value="เลือก"/>	<input type="button" value="ไม้ชายเลน"/>	<input type="button" value="ไฟม้งดำ"/>
	<input type="button" value="ไม้ประเภทอื่นๆ"/>	<input type="button" value="ไฟข้าวหลาม"/>
		<input type="button" value="ไฟผาก"/>
		<input type="button" value="ไฟป่า"/>
		<input type="button" value="ไฟบงใหญ่"/>
		<input type="button" value="ไฟหก"/>
		<input type="button" value="ไฟหวานอำงขพ"/>
		<input type="button" value="ไฟหอม"/>
		<input type="button" value="ไฟซาง"/>
		<input type="button" value="ไฟได้ล่อ"/>

รูปที่ 33 สมการตามประเภทพรรณไม้ กลุ่มไม้ไฟ

MEMO



SAVE THE EARTH