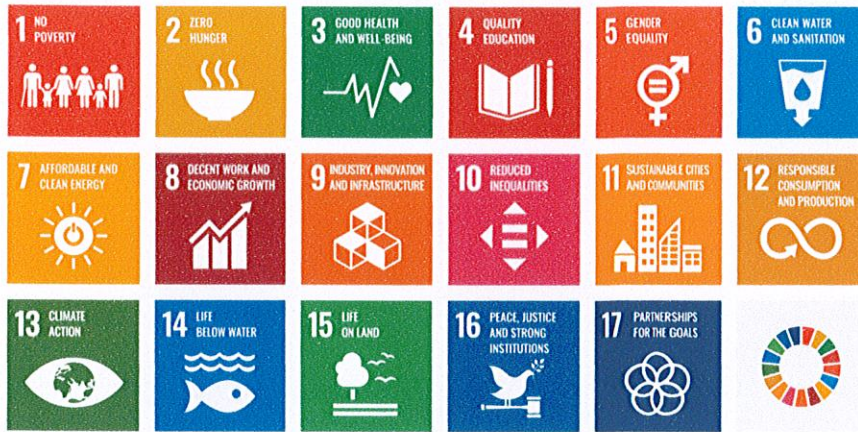


รายงานสรุปการอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้/ประชุมเชิงปฏิบัติการ/และเป็นวิทยากร
กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
ชื่อ นางสาวศศิรินทร์ นามสกุล ศรีสมเขียว
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่ม/ฝ่าย กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน
หลักสูตร/หัวข้อเรื่องอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ Training on PyAEZ v 2.0.0 “An advance training to prepare Agro-ecological Zoning using Python”
สถานที่อบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ ระบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการออนไลน์
หน่วยงานที่จัดฝึกอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); FAO Regional Office for Asia and the Pacific; Asian Institute of Technology (AIT) และ International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)
ตั้งแต่วันที่ 29 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565
เพื่อ <input checked="" type="checkbox"/> อบรม <input type="checkbox"/> สัมมนา <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ _____
ส่วนที่ 2 สิ่งที่ได้รับจากการอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้
2.1 รายงานสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในการอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Agro-Ecological Zoning (AEZ)
วิธีการกำหนดเขตนิเวศเกษตร หรือ Agro-Ecological Zoning (AEZ) ถูกพัฒนาโดย FAO Regional Office for Asia and the Pacific (FAO) และ International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) เป็นระบบแบบจำลองที่ได้รับการยอมรับเป็นอย่างมากสำหรับการประเมินที่ดินเพื่อสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน กระบวนการลงทุนด้านการเกษตร ติดตามสถานะของทรัพยากรการเกษตร และประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเกษตร โดยกรอบการทำงานของ AEZ ก่อตั้งขึ้นครั้งแรกเพื่อการประเมินความสามารถของทรัพยากรธรรมชาติของโลกเพื่อตอบสนองความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น โดยหลักการและผลลัพธ์ของกรอบการทำงานจะต้องมีส่วนร่วมและตรงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs) ได้แก่ SDG-1, 2, 12, 14, 15 และ 17 ซึ่งการประเมินทรัพยากรธรรมชาติระดับโลกครั้งที่สี่ของ Global Agro-Ecological Zoning Framework (GAEZ v4) ได้เริ่มขึ้นเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2021 ทำให้เห็นว่ามีความต้องการที่เพิ่มขึ้นในการสนับสนุน AEZ ในระดับโลก ระดับภูมิภาค และระดับประเทศ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาของ GAEZv5 ในอนาคต แต่การนำกรอบ AEZ ไปใช้ในระดับชาตินั้นเป็นงานที่ซับซ้อนเนื่องจากผู้ประเมินต้องมีทักษะและต้องใช้ข้อมูลและเครื่องมือมากมายที่จำเป็นในการแสดงผลลัพธ์ นอกจากนี้ยังต้องสามารถเข้าถึงกระบวนการประเมินเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



ภาพที่ 1: เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs)

แหล่งที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

เพื่อนำกรอบการทำงานของ AEZ ระดับชาติไปใช้ ทีมผู้ดำเนินงานจำเป็นต้องเข้าใจวัตถุประสงค์โดยรวม ข้อจำกัด และข้อกำหนดของ AEZ และงานด้านเทคนิคเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง ดังนั้น Asian Institute of Technology (AIT) ร่วมกับสำนักงาน FAO ประจำภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก จึงได้จัดตั้งโครงการการเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบตรวจสอบสภาพอากาศและภูมิอากาศทางการเกษตรใน สเปน, ลาว และ IIASA ได้พัฒนาแพ็คเกจ Python ที่เรียกว่า PyAEZ ขึ้นมาใช้งานในการวิเคราะห์พื้นที่จริง

PyAEZ คืออะไร?

PyAEZ เป็นแพ็คเกจของ Python ที่มีการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับกรอบการทำงานของ AEZ เป็นแพ็คเกจสรุปการคำนวณที่ซับซ้อนใน AEZ และให้วิธีการนำเข้าข้อมูลที่ใช้้งานง่ายในระดับชาติ PyAEZ จัดทำชุดขั้นตอนที่ใช้ทั้งหมด 6 โมดูลตามลำดับ เพื่อสร้างข้อมูลเฉพาะของภูมิอากาศเกษตรและข้อมูลเฉพาะของพืชผล และให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชและความสามารถในการผลิตของที่ดินที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการตัดสินใจ

PyAEZ เหมาะกับการนำไปใช้ด้านใด?

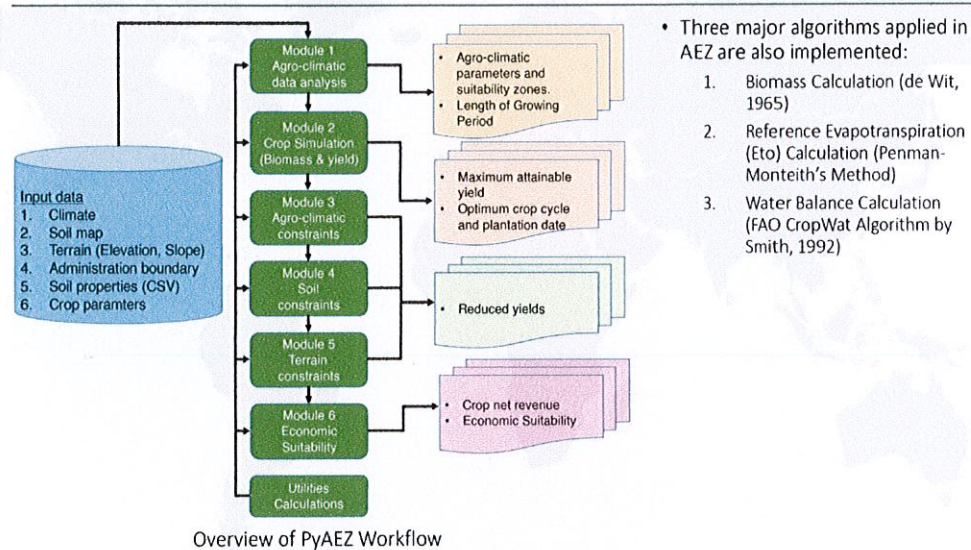
แพ็คเกจ PyAEZ เป็นที่สนใจสำหรับหน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติและนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับด้านต่างๆ ของการผลิตทางการเกษตรและความยั่งยืนของทรัพยากรที่ดินและน้ำ ความมั่นคงทางอาหาร การพัฒนาการเกษตร หรือความแปรปรวนของสภาพอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การใช้งาน PyAEZ ในระดับชาติและระดับย่อยอาจให้ข้อมูลที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินและประเมินตัวเลือกการปลูกพืชทางเลือกเพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ดิน ผลลัพธ์และขั้นตอนของ PyAEZ ยังสามารถนำไปใช้กับการสอนและการวิจัย สำหรับการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบในระดับภูมิภาค และสำหรับการเพิ่มระดับความรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติ

คุณสมบัติของโมดูล PyAEZ

โมดูลของ PyAEZ สามารถใช้ประเมินและกำหนดเขตนิเวศเกษตรได้ในระดับโลกและระดับประเทศ รายละเอียดในภาพที่ 2 โดยเริ่มจากข้อมูลอินพุตที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมิน ซึ่งประกอบไปด้วย 1. ข้อมูลภูมิอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝนรายวัน รังสีคลื่นสั้น) 2. แผนที่ดิน 3. ข้อมูลภูมิประเทศ (ระดับความสูง ความลาดชัน) 4. ขอบเขตการปกครอง 5. คุณสมบัติของดิน (CSV) และ 6. ปัจจัยด้านพืช กระบวนการประเมินของ PyAEZ แบ่งออกเป็น 6 โมดูล ได้แก่

โมดูลที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศทางการเกษตร ซึ่งจะประเมินสภาพภูมิอากาศเกษตรและเขตความเหมาะสม รวมถึงระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช โมดูลที่ 2 แบบจำลองการปลูกพืชและผลผลิต โดยจะประเมินผลผลิตสูงสุดที่ได้ รอบการเพาะปลูกและวันที่เพาะปลูกที่เหมาะสม โมดูลที่ 3 ข้อจำกัดด้านภูมิอากาศทางการเกษตร เป็นการประเมินผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากข้อจำกัดด้านภูมิอากาศทางการเกษตร โมดูลที่ 4 ข้อจำกัดของดิน เป็นการประเมินผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากข้อจำกัดของดิน และโมดูลที่ 5 ข้อจำกัดของภูมิประเทศ เป็นการประเมินผลผลิตที่ลดลง เนื่องจากข้อจำกัดของภูมิประเทศ ส่วนโมดูลที่ 6 ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและการคำนวณค่าสาธารณูปโภค โดยประเมินรายได้สุทธิของพืชผลและความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ส่วนอัลกอริทึมหลัก 3 ตัว ที่ใช้ใน AEZ ได้แก่ 1. การคำนวณมวลชีวภาพ (De Wit, 1965) 2. การคำนวณการคายระเหย (Eto) อ้างอิงโดยวิธีของ Penman Monteith 3. การคำนวณสมดุลน้ำ (FAO CropWat Algorithm โดย Smith, 1992)

Features of PyAEZ Modules



ภาพที่ 2: ภาพรวมของกระบวนการประเมินโดยใช้แพ็คเกจ PyAEZ

แหล่งที่มา: FAO Geospatial Unit, Land and Water Division (NSL) และ Asian Institute of Technology (AIT)

ข้อกำหนดเบื้องต้นในการใช้งาน PyAEZ

Prerequisites to run PyAEZ

Required Package Dependencies

1. GDAL
2. Numpy
3. Numba(Optional)
4. Scipy



PLATFORMS TO PROCESS

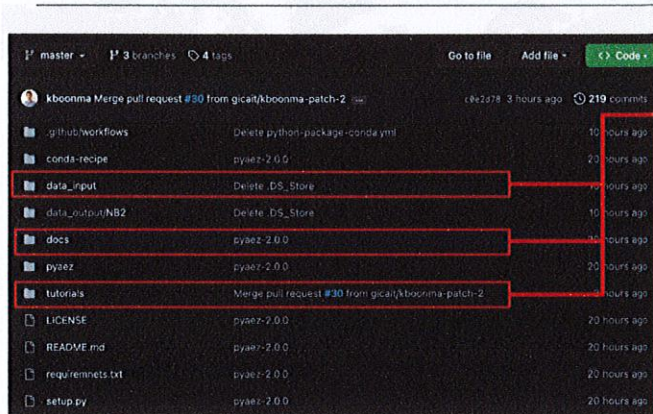
Any editor with Jupyter Notebook kernels



การเขียนโปรแกรม Python เบื้องต้น

- แพ็คเกจ Python ที่มีประโยชน์ในการเตรียมข้อมูลภาพ (Raster) และการประมวลผลเพื่อการคาดการณ์ล่วงหน้า
- โมดูล NumPy สำหรับการเตรียมข้อมูล
- โมดูลส่วนเสริม GDAL Scipy Numba Imageio matplotlib
- แพ็คเกจ PyAEZ 2.0.0 (ภาพที่ 3)

Visit to PyAEZ GitHub Repository



Link: <https://github.com/gicait/PyAEZ>

Training materials/ User Guide and sample scripts are provided for self-paced general users as capacity development.

Pipeline installations with pip and conda are available.

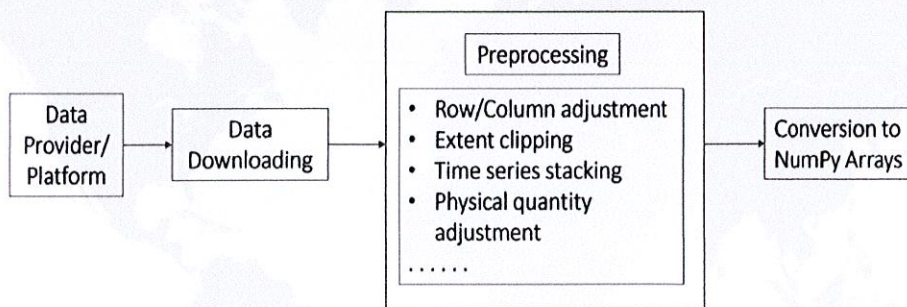
Issues can be tracked or reported to GIC GitHub.

ภาพที่ 3: สามารถเข้าสู่ที่เก็บของ PyAEZ GitHub ที่ลิ้งค์ <https://github.com/gicait/PyAEZ>

แหล่งที่มา: Asian Institute of Technology (AIT)

ขั้นตอนการทำงานทั่วไปในการเตรียมข้อมูลแบบกริด

โมเดลนี้สามารถใช้ได้กับสภาพอากาศ ดิน และภูมิประเทศทั้งหมด โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ขั้นตอนการประมวลผลล่วงหน้าอาจเพิ่มเติมข้อมูลได้ถ้าจำเป็นต้องใช้ในการประเมิน



ข้อมูลภูมิอากาศที่ใช้ใน PyAEZ

พารามิเตอร์ภูมิอากาศ	ความถี่ข้อมูล	หน่วย	รูปแบบข้อมูล
อุณหภูมิอากาศต่ำสุด (2 เมตร เหนือพื้นผิว)	รายวันหรือรายเดือน	Degree Celsius	3D NumPy (row, column, time)
อุณหภูมิอากาศสูงสุด (2 เมตร เหนือพื้นผิว)	รายวันหรือรายเดือน	Degree Celsius	3D NumPy (row, column, time)

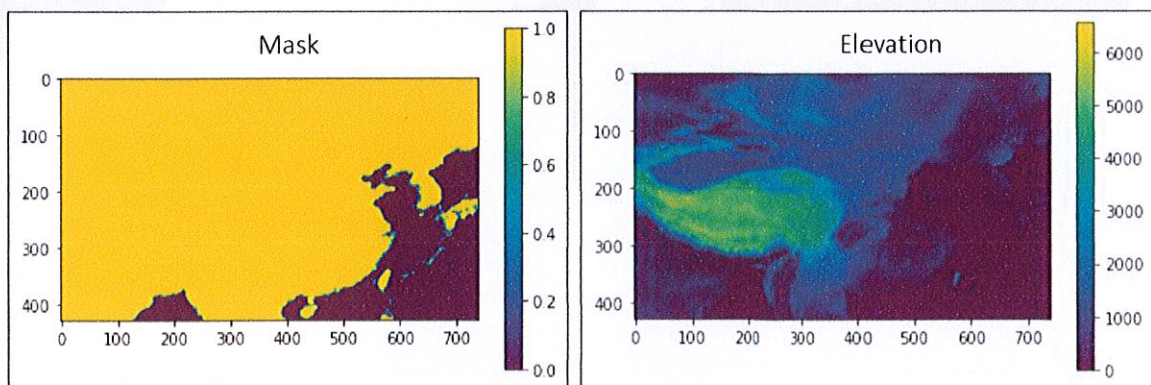
ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด	รายวันหรือรายเดือน	mm/day	3D NumPy (row, column, time)
ความเข้มแสง	รายวันหรือรายเดือน	W/m ²	3D NumPy (row, column, time)
ความชื้นสัมพัทธ์	รายวันหรือรายเดือน	Fraction (between 0 and 1)	3D NumPy (row, column, time)
ความเร็วลม (เหนือพื้นผิว 2 เมตร)	รายวันหรือรายเดือน	m/s	3D NumPy (row, column, time)

หมายเหตุ สำหรับการเตรียมข้อมูลกริดโดยรวม:

- ต้องจัดเรียงข้อมูล numpy 3 มิติตามลำดับ (ความสูง ความกว้าง เวลา)
- อาจจำเป็นต้องมีการปรับข้อมูลทางกายภาพและใช้ปัจจัยมาตราส่วนในบางข้อมูล
- การแปลงเป็น numpy 3 มิติ ไม่ได้ถูกจำกัดด้วยประเภทไฟล์แรสเตอร์ (เช่น NetCDF)
- ตรวจสอบแถวและคอลัมน์เดียวกันของชุดข้อมูลภูมิอากาศทั้งหมดเสมอ ให้ความสนใจกับค่าพิกเซลเมื่อทำการลงตารางใหม่
- ขอแนะนำให้ใช้ชุดข้อมูลสภาพอากาศรายวันสำหรับแอปพลิเคชัน AEZ เพื่อความแม่นยำที่ดีกว่าชุดข้อมูลรายเดือน
- ขอแนะนำให้ใช้ฟังก์ชันของซอฟต์แวร์เดียวกันสำหรับการทำงานเดี่ยวแทนแอปพลิเคชันจากแหล่งต่างๆ

การเตรียมข้อมูลพื้นที่ ระดับความสูงและความชัน

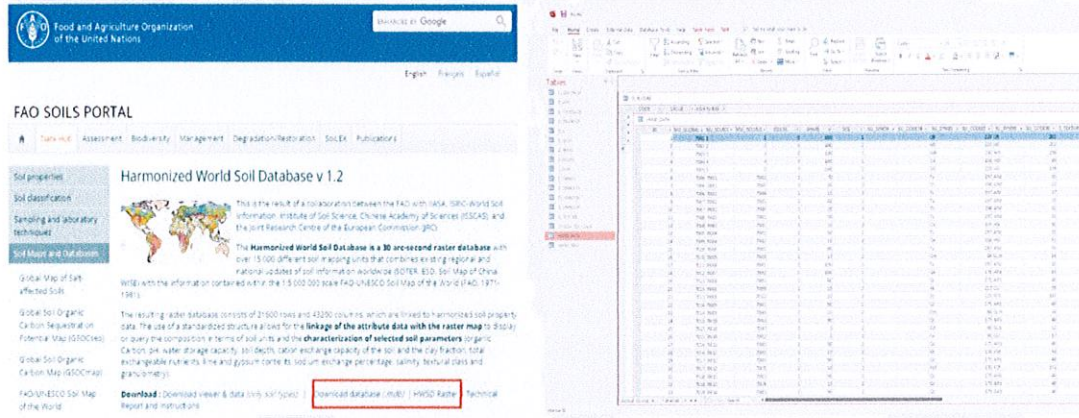
- การใช้พื้นที่เวกเตอร์ที่สนใจ (เช่น ขอบเขตการปกครองของประเทศ) จะถูกแรสเตอร์ ค่าเป็น Binary (0 และ 1)
- ระดับความสูง (เมตร)
- ความชัน (ต้องใช้ความชัน หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4: การเตรียมข้อมูลพื้นที่ ระดับความสูงและความชัน

การจัดทำแผนที่ดิน

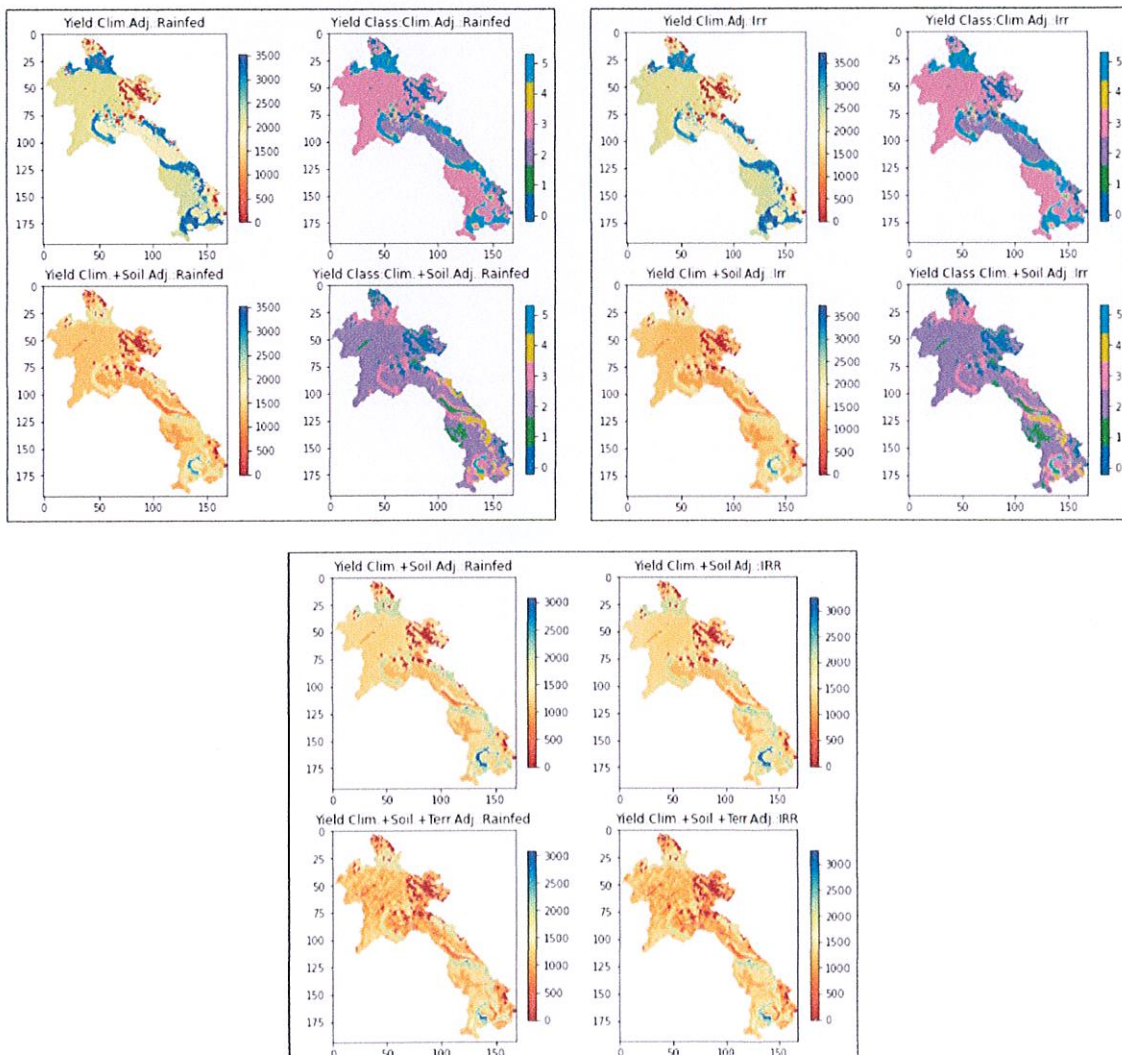
Harmonized World Soil Database (v 1.2) การทำแผนที่ดินในการอบรมครั้งนี้จำเป็นต้องใช้แผนที่เรสเตอร์และฐานข้อมูลของคุณสมบัติของดินเฉพาะหน่วยแผนที่ดิน (SMU) ซึ่งสามารถดาวน์โหลดโดยไม่มีค่าใช้จ่ายจากหน้าเว็บไซต์ของ FAO (ภาพที่ 5)

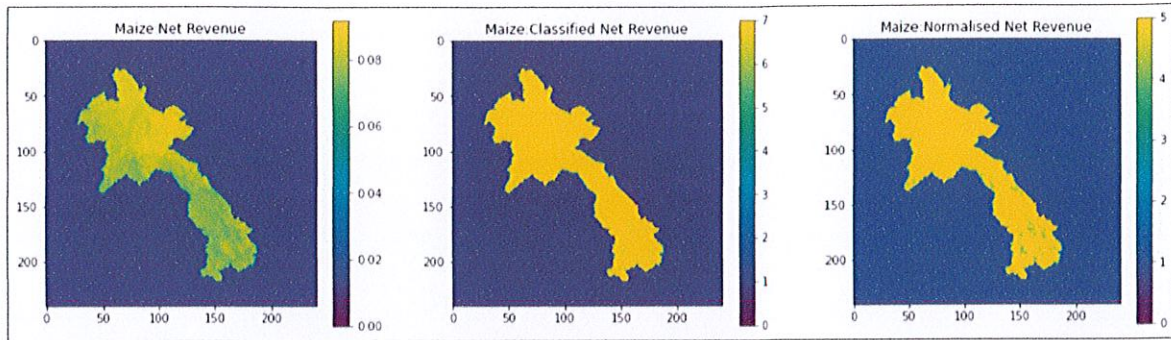


Microsoft Access Database of HSWD recorded for each SMU

ภาพที่ 5: การดาวน์โหลดข้อมูลดินจากเว็บไซต์ของ FAO

แหล่งที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)





ภาพที่ 6: ตัวอย่างภาพที่วิเคราะห์ได้จาก 6 โมดูล โดยใช้ PyAEZ

2.2 ประสบการณ์/ประโยชน์ที่ได้รับการประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน

ต่อตนเอง

- 1) ทำให้มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการกำหนดเขตนิเวศเกษตร หรือ หรือ Agro-Ecological Zoning (AEZ) สำหรับการประเมินที่ดินเพื่อสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน
- 2) ทำให้เข้าใจรอบการทำงานของ AEZ วัตถุประสงค์โดยรวม ข้อจำกัด และข้อกำหนดของ AEZ และงานด้านเทคนิคเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง
- 3) ทำให้มีทักษะทางด้านการใช้งานแพ็คเกจ PyAEZ ของโปรแกรม Python
- 4) สามารถนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาวิธีการดำเนินงานในปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ต่อหน่วยงาน/การนำมาประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน

ความรู้ทางด้านการกำหนดเขตนิเวศเกษตร หรือ Agro-Ecological Zoning (AEZ) และวิธีการประเมินโดยใช้แพ็คเกจ PyAEZ ของโปรแกรม Python จะประโยชน์อย่างยิ่งกับเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยเฉพาะนักวิชาการเกษตร เนื่องจากเป็นระบบแบบจำลองที่สามารถประเมินศักยภาพของที่ดินเพื่อสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดิน ติดตามสถานะของทรัพยากรการเกษตร และประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเกษตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตทางการเกษตรและความยั่งยืนของทรัพยากรดินและน้ำ วิธีดังกล่าวจะช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจภาคสนามและงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน สามารถให้ข้อมูลที่ทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยผลลัพธ์ที่ได้จาก PyAEZ ยังสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยสำหรับการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบในระดับภูมิภาคและระดับประเทศได้ในอนาคต

2.3 ปัญหาและอุปสรรคในการอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการออนไลน์สามารถเข้ารับการอบรมได้ง่าย แต่ก็มีปัญหาทางด้านความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ค่อนข้างช้าทำให้ไม่สามารถฟังการบรรยายได้อย่างต่อเนื่อง และปัญหาด้านการจัดเก็บข้อมูลภาพที่ได้จากการประมวลผล เนื่องจาก Google drive มีพื้นที่ในการจัดเก็บค่อนข้างน้อย

2.4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ควรจัดฝึกอบรมหลักสูตรการใช้แพ็คเกจ PyAEZ ของโปรแกรม Python ให้กับนักวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับงานด้านการสำรวจสภาพการใช้ที่ดินและการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ลงชื่อ

(Handwritten signature)

(นางสาวศศิรินทร์ ศรีสมเขี้ยว)

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ผู้รายงาน

วันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565

ส่วนที่ 3 ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

() ทราบ

ลงชื่อ

(Handwritten signature)

(นางสาวอมรรรัตน์ สระเพชร)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน

ตำแหน่ง

รักษาการแทน

วันที่

ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

เดือน

พ.ศ. - ๘

ธ.ค. ๒๕๖๕