



การทำนายและวินิจฉัยโรคจากใบอ้อย

Prediction and Diagnosis of Sugarcane Leaf Diseases

คัมภีรภาพณ์ ธงแสง¹ กฤษฎา ใจบุญ²

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล khampheeraphop.thon@northbkk.ac.th

²คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล kritsada.jaib@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ แต่โรคใบอ้อยสามารถทำให้ผลผลิตเสียหายได้ โรคที่หยาบยกขึ้นมาทำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ได้แก่ โรคใบเหลือง, โรคสนิม, โรคเน่าแดง, ไวรัสโมเสก และใบสุภาพดี ซึ่งการเกิดโรคเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ งานวิจัยนี้ใช้การประมวลผลภาพและข้อมูลสภาพอากาศเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคใบอ้อยกับปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน เราได้รวบรวมภาพใบอ้อยที่มีอาการโรคทั้ง 5 ชนิด พร้อมข้อมูลสภาพอากาศในช่วงเวลาที่บันทึกภาพ โดยใช้การประมวลผลภาพเพื่อดึงคุณลักษณะสำคัญของใบ และปัจจัยทางสภาพอากาศโดยการแยกสีออกจากฉากหลังโดยให้พืชไม่กลมกลืนกับแสงและบรรยากาศโดยใช้ค่าความเข้มข้นของสี RGB เพื่อเน้นความเขียวของอ้อย โดยแยกใบอ้อยออกจากวัตถุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับสีใบอ้อย เพื่อลดผลกระทบจากแสงและเงาโดยแยกสีของใบอ้อยออกจากพื้นหลัง ผลการทดลองพบว่า โรคใบอ้อยแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศในช่วงเวลาต่างๆ บางโรคจะพบมากในช่วงที่มีความชื้นหรือฝนตก ขณะที่บางโรคจะพบมากในช่วงอากาศแห้งแล้ง การใช้การประมวลผลภาพร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกโรค ซึ่งสามารถแจ้งเตือนเกษตรกรให้เตรียมพร้อมรับมือกับโรคตามสภาพอากาศ

คำสำคัญ: การจำแนกโรคอ้อย การประมวลผลภาพ การจัดหมวดหมู่ สภาพอากาศ เกษตรกร

Abstract

Sugarcane is an important economic crop, but sugarcane leaf diseases can cause significant damage to yields. The diseases analyzed in this study include yellow leaf disease, rust, red rot, mosaic virus, and healthy leaves. The occurrence of these diseases is linked to weather conditions. This research utilizes image processing and weather data to study the relationship between sugarcane leaf diseases and various factors such as temperature, humidity, and rainfall. We collected images of sugarcane leaves showing symptoms of all five diseases, along with weather data for the corresponding periods. Image processing techniques were used to extract key features of the leaves and weather-related factors by isolating the plant from the background, ensuring the plant doesn't blend with lighting or environmental conditions, using RGB color intensity to highlight the green of the sugarcane leaves. This helped separate the sugarcane leaves from other unrelated objects, reducing the impact of light and shadows by differentiating the leaf color from the background.

The results show that each sugarcane disease is associated with specific weather conditions at different times. Some diseases are more prevalent during periods of high humidity or rainfall, while others are more common in dry weather. The use of image processing combined with weather data improves the accuracy of disease classification, which can help alert farmers to prepare for diseases based on weather conditions.

Keywords: Sugarcane_Diseases Image_Processing Classification Weather Farmer

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในหลายประเทศโดยเฉพาะในประเทศไทยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ แต่การเพาะปลูกอ้อยมักประสบปัญหาจากโรคต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อภาระการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยโดยโรคใบอ้อยที่พบบ่อย ได้แก่ โรคใบเหลือง (Yellow Leaf Disease), โรคสนิม (Rust), โรคเน่าแดง (RedRot), ไวรัสโมเสก (Mosaic) ซึ่งแต่ละโรคมีผลกระทบแตกต่างกันไปอีกทั้งยังเพิ่มต้นทุนในการดูแลรักษา

ปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรต้องใช้เวลาและทรัพยากรจำนวนมากในการตรวจจับและจัดการกับโรคเหล่านี้โดยทั่วไปการตรวจจับโรคใบอ้อยมักอาศัยการสังเกตจากเกษตรกรซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานานและอาจมีความผิดพลาดได้ง่ายดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือหรือระบบที่สามารถช่วยให้เกษตรกรตรวจจับโรคได้เร็วและแม่นยำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

งานวิจัยนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อหาวิธีการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่องจักรในการจำแนกโรคใบอ้อยโดยเฉพาะการใช้เทคนิคการขุดเหมืองข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับโรคอย่างรวดเร็วและแม่นยำซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียผลผลิตและต้นทุนในการควบคุมโรคทำให้เกษตรกรสามารถจัดการกับปัญหานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคใบอ้อยและปัจจัยทางสภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน
2. เพื่อใช้การประมวลผลภาพในการดึงคุณลักษณะสำคัญของโรคใบอ้อย
3. เพื่อแจ้งเตือนเกษตรกรให้เตรียมพร้อมรับมือกับโรคตามสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิดและทฤษฎี

การประมวลผลภาพ (Image Processing) สำหรับการตรวจจับโรคใบอ้อย

โรคใบอ้อยเป็นปัญหาที่สามารถลดผลผลิตและเพิ่มค่าใช้จ่ายในการจัดการ ดังนั้น

การนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพมาช่วยในการตรวจจับโรคใบอ้อยจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการเกษตรกรรม เพื่อช่วยให้เกษตรกรสามารถตรวจจับและจัดการโรคได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

การประมวลผลภาพในงานนี้เริ่มจากการแยกใบอ้อยออกจากพื้นหลังโดยใช้การวิเคราะห์ค่าความเข้มสีในโหมด RGB

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถแยกแยะใบอ้อยที่มีอาการป่วยได้อย่างชัดเจนและลดผลกระทบจากแสงและเงาที่อาจทำให้การวิเคราะห์คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยเลือกใช้ Algorithm ดังนี้

1. Classification การจำแนกประเภทของใบอ้อยว่าเป็นใบที่มีอาการของโรคหรือไม่ โดยใช้โมเดลที่ได้รับการฝึกฝนเพื่อทำการทำนายสถานะของใบ
2. Preprocessing การเตรียมข้อมูลก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ ซึ่งรวมถึงการแยกใบอ้อยออกจากพื้นหลัง การปรับขนาดของภาพ และการปรับค่าสี เพื่อให้ข้อมูลมีความสอดคล้องและเหมาะสมสำหรับขั้นตอนถัดไป
3. Feature Extraction การดึงคุณลักษณะสำคัญจากภาพใบอ้อย เช่น การวิเคราะห์พื้นผิว (ผ่าน GLCM) และการตรวจจับขอบ (ผ่าน LBP) เพื่อนำไปใช้ในการจำแนกโรค

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Nattapak Lawarwong พัฒนาระบบวินิจฉัยโรคอ้อยในประเทศไทยด้วย Deep CNN โดยใช้ภาพใบอ้อยจากพันธุ์ขอนแก่น 3 เพื่อจำแนกโรค 5 ประเภท ระบบมีความแม่นยำ 86.81%

และช่วยเกษตรกรวิเคราะห์โรคจากภาพถ่าย พร้อมแนะนำวิธีป้องกัน

ระบบมีศักยภาพในการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความแม่นยำและการเข้าถึงสำหรับเกษตรกรมากขึ้น

K. Thilagavathi, K. Kavitha, R. Dhivya Praba, S.V. Arockia Joseph Arina, R.C. Sahana

ใช้เทคนิค Image Processing และ Machine Learning ในการตรวจจับและจำแนกโรคอ้อย

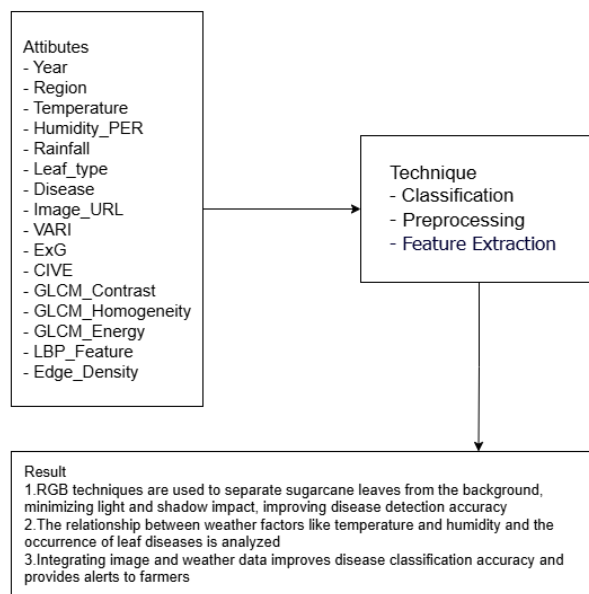
โดยประมวลผลภาพด้วย AHE, K-Means, GLCM, และ PCA ก่อนใช้ SVM จำแนกโรค ให้ความแม่นยำสูงถึง 95% พร้อมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้เกษตรกรใช้งานได้สะดวก

Swapnil Dadabhau Daphal, Sanjay M. Koli ใช้เทคนิค Ensemble Deep Learning และ Transfer Learning เพื่อปรับปรุงการจำแนกโรคอ้อย โดยสร้างชุดข้อมูลใหม่ 2569 ภาพและใช้โมเดล เช่น MobileNet-V2 และ ResNet50 ผลลัพธ์แสดงว่า Ensemble Model ให้ความแม่นยำสูงสุดที่ 86.53% ซึ่งให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการรวมโมเดลในการจำแนกโรคอ้อย

S. Thanammal และคณะ พัฒนาโมเดล Custom CNN เพื่อจำแนกโรคใบอ้อย 4 ประเภท ได้แก่ Healthy, Red Rot, Rust และ Yellow Leaf โดยใช้ชุดข้อมูล 3,200 ภาพจากแปลงเกษตรในอินเดีย โมเดลนี้มีความแม่นยำในการทดสอบ 83.7% และช่วยเกษตรกรในการตรวจจับโรคอ้อยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

Rahul Maurya และคณะ พัฒนาโมเดล Deep Learning เพื่อจำแนกโรคใบอ้อย โดยใช้โมเดล VGG16 ที่ปรับแต่งเองและฝึกบน NVIDIA DGX Server ให้ความแม่นยำ 94.47% มุ่งเน้นการช่วยเกษตรกรตรวจจับโรคตั้งแต่ระยะเริ่มต้น เพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มคุณภาพผลผลิต

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่เราเลือกใช้คือ ใบอ้อย ที่แสดงอาการของโรคต่างๆ ซึ่งเรารวบรวมใบอ้อยที่มีอาการของ 5 โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบเหลือง, โรคสนิม, โรคเน่าแดง, ไวรัสโมเสก และใบสุขภาพดี (ใบที่ไม่มีโรค) เพื่อใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับสภาพอากาศในช่วงเวลาต่างๆ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างนี้มีความสำคัญ

เพราะเราต้องการที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคแต่ละชนิดกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในแง่ของสภาพอากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อการพัฒนาและแพร่ระบาดของโรค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการเทรนโมเดลคือ Vs Code และ Google Sheets ในการรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมโดยการถ่ายภาพใบอ้อย ที่มีอาการของโรคทั้ง 5 ชนิดในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันในแต่ละช่วงเวลา พร้อมกับการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศในช่วงเวลาเดียวกัน โดยเราทำการถ่ายภาพใบอ้อยในพื้นที่ที่มีสภาพแสงธรรมชาติที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบ จากแสงต่อการแยกแยะใบอ้อยได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังมีการใช้การประมวลผลภาพเพื่อลดผลกระทบจากแสงหรือเงาที่อาจเกิดขึ้นขณะถ่ายภาพ โดยการแยกใบอ้อยจากพื้นหลังด้วยการตรวจสอบสีของใบอ้อยในภาพอย่างละเอียด เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไปเป็นไปอย่างแม่นยำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดจากภาพใบอ้อยและข้อมูลสภาพอากาศ ขั้นตอนถัดไปคือ การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างโรคใบอ้อยและสภาพอากาศ โดยการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าบางโรคจะมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศที่มีความชื้นหรือฝนตกมากขึ้น เช่น โรคสนิมและโรคเน่าแดงที่มักจะพบมากในช่วงที่มีฝนตกหรืออากาศชื้น ขณะที่โรค เช่น โรคใบเหลือง อาจเกิดมากในช่วงที่อากาศแห้งแล้งหรือในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง นอกจากนี้เรายังได้ใช้การประมวลผลภาพร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศเพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกโรค โดยทำให้เราสามารถจำแนกอาการโรคได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ตารางบทวิจัย

ชื่อ	โมเดล	ความแม่นยำของโมเดล
K. Thilagavathi et al.	Support Vector Machine (SVM)	95%
Md. Simul Hasan Talukder et al.	Customized VGG16 (CNN)	94.47%
Nattapak Lawarwong	DenseNet-121	86.81%
Swapnil Dadabhau Daphal et al.	Ensemble model	86.53%
A. S. Thanammal et al.	Convolutional Neural Networks (CNN)	83.7%
Sugarcane Disease	ResNet18	95.61%

บทที่ 5

อภิปรายผล

อภิปรายผล

การใช้การประมวลผลภาพร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์โรคจากใบอ้อย

โดยพบว่าโรคแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศที่แตกต่างกัน เช่น ความชื้นและอุณหภูมิ

การใช้เทคนิคนี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถเตรียมตัวรับมือกับโรคได้ล่วงหน้า

ลดความเสียหายจากโรคใบอ้อยได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มข้อมูลจากพื้นที่, ช่วงเวลา, และปัจจัยอื่นๆ เช่น
ชนิดดินและการใช้ปุ๋ย

รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันให้เกษตรกรอัปโหลดภาพและรับการวิเคราะห์พร้อมระบบแจ้งเตือนตามสภาพอากาศ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรพัฒนาระบบที่ใช้การประมวลผลภาพและข้อมูลสภาพอากาศในการเตือนล่วงหน้าเกี่ยวกับโรคใบอ้อย
และทดสอบในหลายพื้นที่เพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในภาคเกษตรกรรม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรขยายการศึกษาไปยังโรคอื่นๆ
และทดสอบในพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน
โดยใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์หรือโดรนเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำนายและตรวจจับโรค

เอกสารอ้างอิง

[1] ลาวัลย์วงศ์, ญักกัศ. (2021). การพัฒนาขั้นตอนวิธีสำหรับจำแนกโรคอ้อยที่พบมากในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [2] Taratima, W., Ritmaha, T., Jongrungklang, N., & Maneerattanarungroj, P. (2021). Leaf Anatomical Adaptation Under Early Drought Stress of Sugarcane Cultivars – KCU-1999-02 and KCU-1999-03. *Acta Agrobotanica*, 74, Article 7419. <https://doi.org/10.5586/aa.7419>
- [3] Srinivasan, S., Prabin, S. M., Mathivanan, S. K., Rajadurai, H., Kulandaivelu, S., & Shah, M. A. (2025). Sugarcane leaf disease classification using deep neural network approach. *BMC Plant Biology*, 25, 282. <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06289-0>
- [4] Thilagavathi, K., Kavitha, K., Dhivya Praba, R., Arockia Joseph Arina, S.V., & Sahana, R.C. (2020). Detection of Diseases in Sugarcane Using Image Processing Techniques. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 13(11), 109-115. <https://doi.org/10.21786/bbrc/13.11/24>
- [5] Thilagavathi, K., Praba, R. D., & Kavitha, K., 2020. Detection of diseases in sugarcane using image processing techniques classification. *Bioscience Biotechnology Research Communications*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/358262183> [Accessed 16 Mar. 2025].
- [6] Wang, Y., & Wang, H. (2020). Identification of sugarcane diseases using deep learning techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 175, 105594. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105594>
- [7] Sinha, R., & Singh, A. (2021). An efficient approach for sugarcane disease detection using image processing techniques. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.04.010>
- [8] Kumar, A., & Gupta, A. (2019). Machine learning techniques for the classification of sugarcane diseases. *Journal of Agricultural Informatics*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.17700/jai.2019.10.1.412>
- [9] Jha, S., & Singh, P. (2022). Deep learning-based detection of sugarcane diseases using image processing. *International Journal of Computer Applications*, 182(21), 1-7. <https://doi.org/10.5120/ijca2022922671>

- [10] Bhatia, A., & Sharma, R. (2021). A survey of machine learning techniques for plant disease detection. *Artificial Intelligence Review*, 54(1), 1-25. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09838-1>
- [11] Patil, S. S., & Patil, S. R. (2020). Detection of plant diseases using machine learning techniques: A review. *Journal of Plant Pathology*, 102(3), 661-671. <https://doi.org/10.1007/s42161-020-00553-7>
- [12] Verma, P., & Yadav, A. (2023). Recent advancements in plant disease detection using machine learning: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 206, 107524. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107524>