

ลายเซ็นเชิงคลื่นจากการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัมของพันธุ์ข้าว
ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดชัยนาท

**Spectral Signature Study of Hyperspectral Reflectance Data from Rice
Varieties Cultivated in Irrigated Area of Chai Nat Province**

ปฏิวิช สาระพิน^{1*}

Pativit Sarapin^{1*}

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

¹Department of Environmental Science, Faculty of Science and Technology,

Nakhon Sawan Rajabhat University

* E-mail: pativit.s@nsru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ใน 3 ช่วงการเจริญเติบโต บริเวณศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท ด้วยเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัมและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าการสะท้อนแสง ในแต่ละช่วงคลื่นและค่าดัชนีพืชพรรณ ด้วยความแปรปรวนทางเดียว ผลการศึกษา พบว่า ข้าวเจ้าทั้ง 4 พันธุ์ ในช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ มีค่าการสะท้อนพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุด คือ ข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 (Reflectance = 0.5210, 0.5207, 0.4515 และ 0.4312) ตามลำดับ หากพิจารณาค่าการสะท้อนในแต่ละช่วงคลื่น พบว่า ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ สามารถจำแนกความแตกต่างของข้าวได้ตั้งแต่ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนค่าดัชนีพืชพรรณความต่างแบบนอร์มัลไลซ์ (NDVI) และดัชนีสัดส่วนธรรมชาติ (SR) สามารถจำแนกความแตกต่างของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 ออกจากพันธุ์ กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ได้ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสืบพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัมภาคพื้นดิน สามารถจำแนกความแตกต่างของข้าวแต่ละพันธุ์ได้ ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าผลที่ได้จากการศึกษานี้จะสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสเปกตรัมอ้างอิงในการประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคาดการณ์ผลผลิตและติดตามพื้นที่ปลูกข้าวของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: ลายเซ็นเชิงคลื่น ข้าว ไฮเปอร์สเปกตรัม ดัชนีพืชพรรณ

Abstract

The objectives of this study were 1) to develop spectral signature reflectances of rice varieties of RD41, RD31, Pathum Thani1 and Chai Nat1, which was measured by the ASD field

spectroradiometer in 3 different rice phases. The study area located in Chai Nat rice research center. 2) To compare the differences of spectral reflectances in each spectral band and vegetation index with one-way ANOVA was carried out. The results showed that all 4 rice varieties during the reproductive growth phase, that the highest reflecting energy of the electromagnetic wave were rice varieties of RD41, RD31, Pathum Thani1 and Chai Nat1 (Reflectance = 0.5210, 0.5207, 0.4515 and 0.4312), respectively for all 4 varieties during the reproductive growth phase. The near-infrared region was significantly able to discriminate rice from the vegetative phase ($p < 0.05$). However, the normalized difference vegetation index (NDVI) and simple ratio (SR) were able to classify the differential RD41 from RD31, Pathum Thani1 and Chai Nat1 during the vegetative phase and reproductive phase with statistically significant ($p < 0.05$). The present study shows that the field measurement of hyperspectral reflectance able to discriminate rice at different growth phases. The comprehensive spectral library for satellite imagery data application of rice mapping was further applied in order to increase the efficiency in forecast yield of rice and the monitoring of rice planting areas of the country.

Keywords: Spectral signature, Rice, Hyperspectral, Vegetation index

บทนำ

การติดตามพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานถือเป็นเรื่องที่สำคัญ (Leinenkugel et al., 2013; Guan et al., 2016) เพราะนอกจากสามารถพยากรณ์ผลผลิตที่จะออกมาสู่ตลาดได้แล้ว (Peng et al., 2014; Magney et al., 2016) ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการน้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน เพราะการเจริญเติบโตของข้าวแต่ละชนิดพันธุ์มีความต้องการน้ำในแต่ละช่วงไม่เท่ากัน (Van Niel & McVicar, 2004) โดยเฉพาะในช่วงตั้งท้องจนถึงออกรวง ถ้าข้าวขาดน้ำในช่วงระยะนี้เมล็ดข้าวจะลีบ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อผลผลิตข้าว (กองวิจัยและพัฒนาข้าว, 2562) หรือในกรณีฤดูน้ำหลาก สามารถวางแผนการผันน้ำหรือชะลอการท่วมของน้ำในนาข้าวให้สอดคล้องกับช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวทำให้สามารถช่วยลดผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวได้อีกแนวทางหนึ่ง (ชญา ณรงค์ฤทธิ์ และคณะ, 2555)

การสำรวจและติดตามพื้นที่ปลูกข้าวโดยใช้กำลังคนกับการใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล (Remote sensing) พบว่า การใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลมีประสิทธิภาพมากกว่าทั้งในด้านแรงงาน เวลา และงบประมาณ (Kuenzer & Knauer, 2013; Corcione et al., 2016) ด้วยคุณสมบัติของข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลสามารถใช้ในการติดตามพื้นที่ปลูกข้าว คาดการณ์ผลผลิตได้ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ (Mosleh, Hassan & Chowdhury, 2015) ซึ่งการประมวลผลข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลสเปกตรัมอ้างอิงบนพื้นโลกของวัตถุ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะการสะท้อนของค่าสเปกตรัมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม (Image spectral) ซึ่งค่าการสะท้อนพลังงานของวัตถุ (Spectral) สามารถแสดงความสัมพันธ์ร่วมกับความยาวช่วงคลื่นได้ โดยเรียกว่า ลายเซ็นเชิงคลื่น

(Spectral signature curve) ซึ่งลักษณะของลายเซ็นเชิงคลื่นของวัตถุแต่ละประเภทจะแตกต่างกันไป (จรัญธร บุญญานภาพ, 2557)

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่น ของข้าวเจ้าทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดชัยนาท ด้วยเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัม เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสเปกตรัมอ้างอิง (Endmember) สำหรับประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในการติดตามพื้นที่ปลูกข้าว รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านการจำแนกพันธุ์ข้าวของประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่นของพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดชัยนาท โดยใช้เครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัม
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ด้วยช่วงคลื่นสีน้ำเงิน ช่วงคลื่นสีเขียว ช่วงคลื่นสีแดง ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ดัชนีพืชพรรณ ความต่างแบบนอร์มัลไลซ์ (NDVI) และดัชนีพืชพรรณสัดส่วนธรรมชาติ (SR) ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต

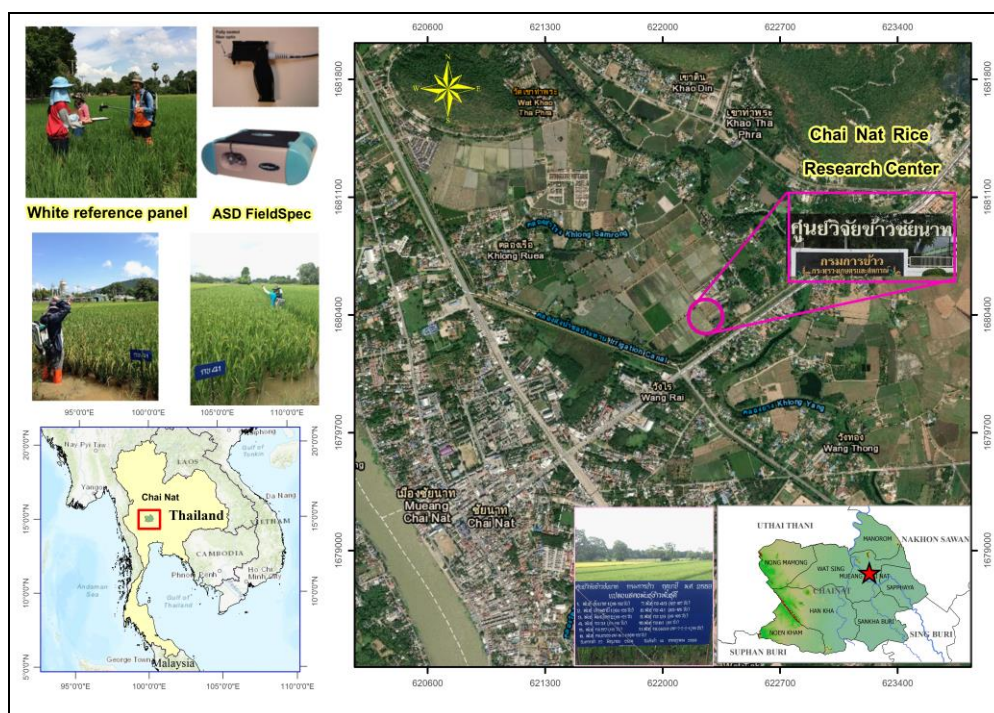
วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษาวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกพื้นที่ศึกษาในแปลงแสดงพันธุ์ข้าวพันธุ์ดี ณ ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท ตำบลเขาท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท (ภาพที่ 1) เลือกข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 มาใช้ในการจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่น ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในจังหวัดชัยนาทและจังหวัดใกล้เคียง โดยตกกล้าวันที่ 22 มิถุนายน 2559 และปักดำวันที่ 14 กรกฎาคม 2559 ขนาดแปลง 3 x 30 เมตร จำนวน 4 แปลง ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยทั้งหมด 3 ครั้ง ตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยข้าว คือ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปักดำ 1 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะแตกกอ และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะสร้างรวงอ่อน ซึ่งการบริหารจัดการแปลงปลูกอยู่ภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท

2. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การเก็บข้อมูลภาคสนามแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา เพื่อให้ครอบคลุมช่วงการเจริญเติบโต (Growth phase) ของข้าวทั้ง 3 ช่วง ได้แก่ 1. ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative phase) เลือกวัดในระยะแตกกอสูงสุด 2. ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (Reproductive phase) เลือกวัดในระยะออกดอก และ 3. ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด (Ripening phase) เลือกวัดในระยะข้าวเป็นน้ามน ของข้าวเจ้าทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 1) โดยการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งจะกำหนดระยะเวลาการเก็บข้อมูลภายในช่วงเวลา 10.00-14.00 นาฬิกา



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท ตำบลเขาท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

ตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

ช่วงการเจริญเติบโตของข้าว	พันธุ์ข้าว	วันที่สำรวจ	ระยะเวลาหลังการปลูก (วัน)
ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น	กข41	26 ส.ค. 2559	45
	กข31	5 ก.ย 2559	54
	ปทุมธานี1	12 ก.ย 2559	61
	ชัยนาท1	12 ก.ย 2559	61
ช่วงการเจริญเติบโตทางกร สปีพันธุ์	กข41	12 ก.ย 2559	61
	กข31	19 ก.ย 2559	68
	ปทุมธานี1	26 ก.ย 2559	75
	ชัยนาท1	26 ก.ย. 2559	75
ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด	กข41	26 ก.ย. 2559	75
	กข31	3 ต.ค. 2559	82
	ปทุมธานี1	10 ต.ค. 2559	91
	ชัยนาท1	10 ต.ค. 2559	91

หมายเหตุ ตกกล้าวันที่ 22 มิถุนายน 2559 ปักดำวันที่ 14 กรกฎาคม 2559

การวัดค่าการสะท้อนแสงของข้าวเจ้าทั้ง 4 พันธุ์ วัดด้วยเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัม รุ่น ASD FieldSpec® 3 Spectroradiometer ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) สามารถตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงระหว่างช่วงคลื่น 350 - 2,500 nm (รายละเอียดของเครื่องแสดงดังตารางที่ 2) การวัดแต่ละครั้งจะกำหนดให้เก็บข้อมูลซ้ำ (Replication) จำนวน 30 ครั้งต่อ 1 จุดเก็บ โดยข้าวแต่ละพันธุ์มีจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 จุด (ต้น กลาง และท้ายแปลง) รวม 90 ตัวอย่างต่อข้าว 1 พันธุ์ เลือกใช้มุมแนวตั้ง (Nadir position) ที่ระดับความสูงเหนือชั้นเรือนยอด (Canopy level) 1 เมตร กำหนดพื้นที่มุมมอง (Field of view : FOV) เท่ากับ 25 องศา ครอบคลุมพื้นที่เส้นผ่านศูนย์กลาง (Diameter) 44.3 เซนติเมตร โดยก่อนการเก็บข้อมูลจะเทียบมาตรฐาน (Calibrate) ค่าการสะท้อนแสงด้วยแผ่น White reference

ตารางที่ 2 คุณสมบัติบางประการของเครื่อง ASD FieldSpec® 3 Spectroradiometer

Characteristics of the ASD Field Spectroradiometer	
Spectral range	350 – 2,500 nm
Spectral resolution	3 nm @ 700 nm
	10 nm @ 1,400/2,100 nm
Sampling interval	1.4 nm @ 350-1,050 nm
	2 nm @ 1,000-2,500 nm
Wavelength reproducibility	0.1 nm
Wavelength accuracy	0.5 nm
Bands	2,151
Weight	5.44 kg (12 lbs)

ที่มา: ASD (2010)

3. การจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่น

ข้อมูลที่บันทึกได้ (Raw digital number) จะถูกนำมาแปลงเป็นค่าการสะท้อน (Reflectance) ด้วยซอฟต์แวร์ ViewSpec Pro ค่าการสะท้อนทั้ง 90 ชุดข้อมูลในแต่ละพันธุ์ข้าวจะนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนในแต่ละพันธุ์ จากนั้นลดค่าสัญญาณรบกวน (Signal noise) ให้กับข้อมูลโดยใช้วิธี Savitzky-Golay Filtering ด้วยสมการโพลีโนเมียลลำดับที่ 2 ขนาด Filter เท่ากับ 4-0 (n L - n R) ด้วยซอฟต์แวร์ SAM และกำจัดค่าการสะท้อนแสงที่เกิดจากอิทธิพลของการดูดกลืนน้ำในใบพืช (Water absorption bands) ทั้งหมด 3 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่น 1,351-1,450 nm, 1,801-1,970 nm และ 2,361-2,500 nm จากนั้นจึงสร้างค่าการสะท้อนแสงของวัตถุมาตรฐาน (Digital spectral library) ของข้าวเจ้าทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

4.1 การจำแนกพันธุ์ข้าวด้วยค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และค่าดัชนีพืชพรรณ

การศึกษครั้งนี้ได้นำค่าการสะท้อนแสงที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง ASD Field Spectroradiometer ที่ช่วงคลื่นตั้งแต่ 350-2,500 nm มาหาค่าเฉลี่ยของข้าวแต่ละพันธุ์ โดยอ้างอิงช่วงคลื่น (Bands) ของข้อมูลจากดาวเทียม Landsat 8 (U.S. Geological Survey, 2018) ดังนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 450-510 nm เพื่อเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นสีน้ำเงิน (Blue) ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 530-590 nm เพื่อเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นสีเขียว (Green) ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 640-670 nm เพื่อเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นสีแดง (Red) และใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 850-880 nm เพื่อเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) หลังจากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณของพืช 2 แบบ คือ ค่าดัชนีพืชพรรณความต่างแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized difference vegetation index: NDVI) และค่าดัชนีพืชพรรณแบบสัดส่วนธรรมดา (Simple ratio: SR) (Jensen, 2007) ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของข้าว ดังสมการที่ 1-2

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \quad (1)$$

$$SR = \frac{NIR}{RED} \quad (2)$$

เมื่อ NDVI คือ ค่าดัชนีพืชพรรณความต่างแบบนอร์มัลไลซ์
 SR คือ ค่าดัชนีพืชพรรณแบบสัดส่วนธรรมดา
 NIR คือ ค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near infrared band)
 RED คือ ค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นสีแดง (Red band)

4.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าการสะท้อนแสงของข้าวแต่ละพันธุ์ ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่เชิงพหุ (Multiple comparison) ด้วยวิธีการของ Duncan's multiple range test: DMRT)

ผลการวิจัย

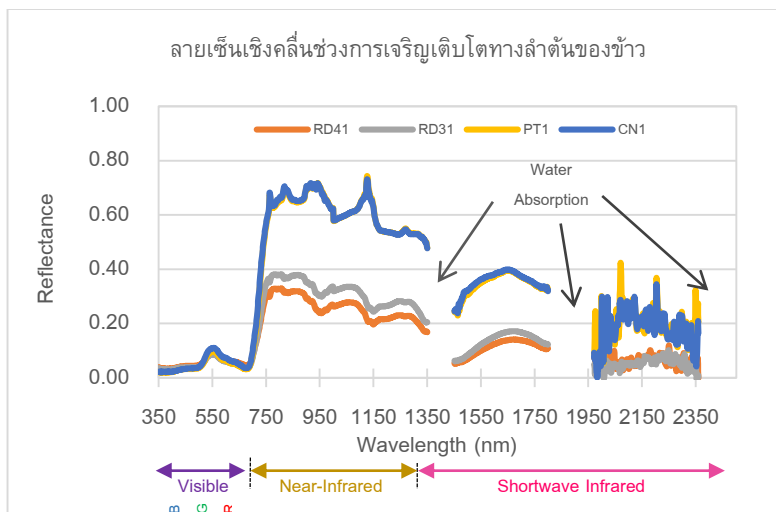
จากวัตถุประสงค์สามารถนำเสนอผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ผลการจัดทำลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ด้วยเครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัม

สามารถแบ่งผลการศึกษได้เป็น 3 ช่วง ตามการเจริญเติบโตของข้าว ดังนี้

1.1 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่น ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative phase)

ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าแต่ละพันธุ์ ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น ในระยะแตกกอสูงสุด (ช่วงอายุ 45-61 วัน) ผลการศึกษาพบว่า ลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าการสะท้อนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (850-880 nm) โดยข้าวเจ้าพันธุ์ชัยนาท1 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 0.6534 ± 0.0018 ส่วนค่าการสะท้อนแสงต่ำที่สุดพบในช่วงคลื่นสีน้ำเงิน (450-510 nm) ซึ่งข้าวเจ้าพันธุ์ปทุมธานี1 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.0348 ± 0.0029 รายละเอียดดังภาพที่ 2 และตารางที่ 3



กข41 (RD41)

กข31 (RD31)

ปทุมธานี1 (PT1)

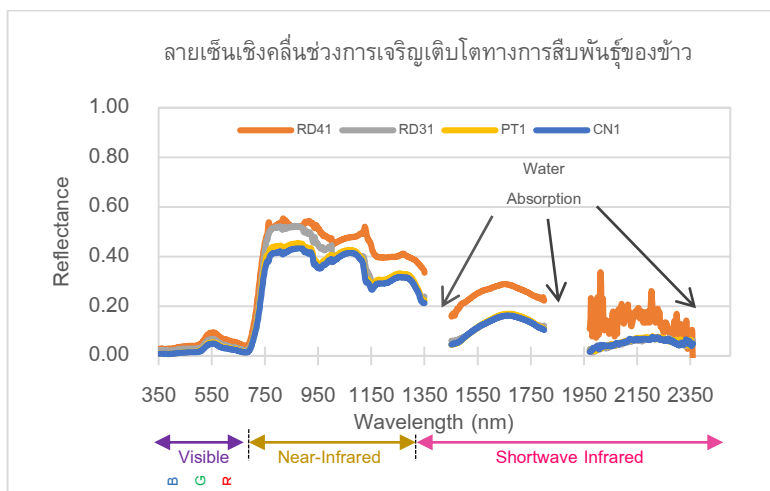
ชัยนาท1 (CN1)

ภาพที่ 2 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นและภาพถ่ายของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น

1.2 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่น ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (Reproductive phase)

ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าแต่ละพันธุ์ ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ ในระยะออกดอก (ช่วงอายุ 61-75 วัน) ผลการศึกษาพบว่า ลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าการสะท้อนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (850-880 nm) โดยข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 0.5210 ± 0.0013 ส่วนค่าการสะท้อนแสงต่ำที่สุดพบในช่วง

คลื่นสีน้ำเงิน (450-510 nm) ซึ่งข้าวเจ้าพันธุ์ ชัยนาท1 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.0148 ± 0.0017 รายละเอียดดังภาพที่ 3 และตารางที่ 3



กข41 (RD41)



กข31 (RD31)



ปทุมธานี1 (PT1)

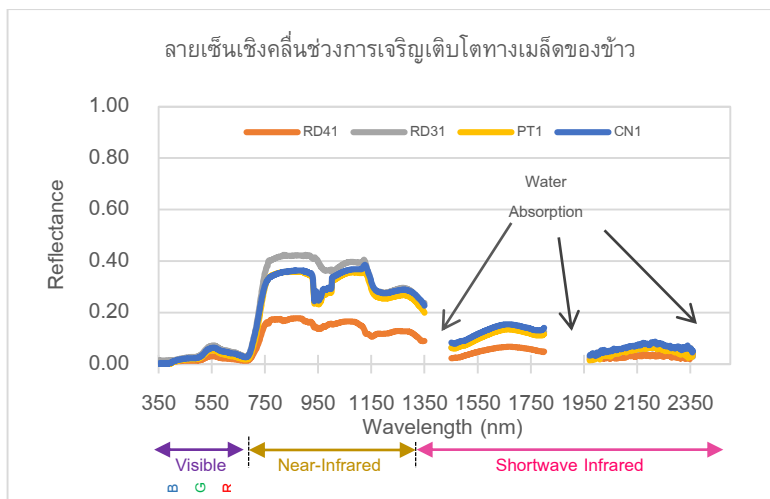


ชัยนาท1 (CN1)

ภาพที่ 3 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นและภาพถ่ายของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์

1.3 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่น ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด (Ripening phase)

ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าแต่ละพันธุ์ ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด ในระยะข้าวเป็นน้านม (ช่วงอายุ 75-91 วัน) ผลการศึกษาพบว่า ลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าการสะท้อนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (850-880 nm) โดยข้าวเจ้าพันธุ์ กข31 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 0.4218 ± 0.0005 ส่วนค่าการสะท้อนแสงต่ำที่สุด พบในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น โดยเฉพาะช่วงคลื่นสีน้ำเงิน (450-510 nm) ซึ่งข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 มีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.0136 ± 0.0008 (ภาพที่ 4) โดยภาพรวม ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ระหว่างช่วงคลื่นสีน้ำเงินถึงช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (450-880 nm) ทั้ง 3 ช่วงการเจริญเติบโต รายละเอียดดังภาพที่ 5 และตารางที่ 3



กข41 (RD41)



กข31 (RD31)

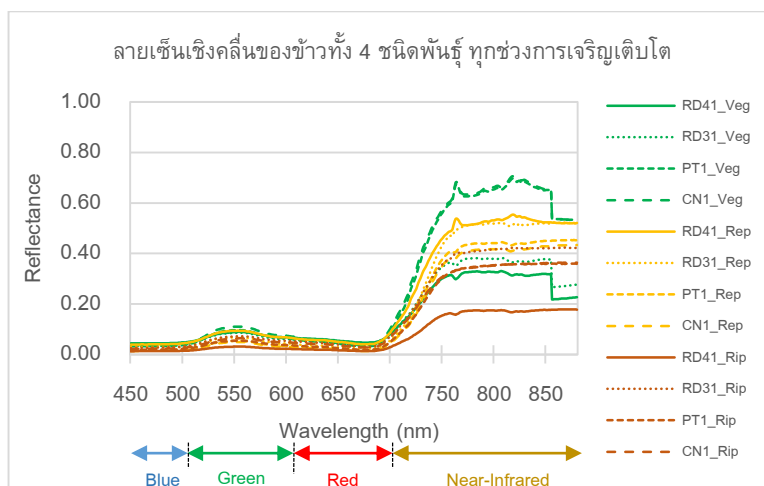


ปทุมธานี1 (PT1)



ชัยนาท1 (CN1)

ภาพที่ 4 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นและภาพถ่ายของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด



ภาพที่ 5 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ทั้ง 3 ช่วงการเจริญเติบโต

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าว ด้วยค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และค่าดัชนีพืชพรรณ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near infrared) สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าว ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หากพิจารณาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่เชิงพหุ (Multiple comparison) ด้วยวิธีการของ Duncan's สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 และกข31 และข้าวเจ้าพันธุ์ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในขณะที่ช่วงคลื่นสีน้ำเงินและช่วงคลื่นสีเขียว สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าการสะท้อนแสงช่วงคลื่นที่ตามองเห็น และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ($n = 360$)

ช่วงคลื่น	พันธุ์ข้าว	ค่าการสะท้อนแสง		
		ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น	ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์	ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด
Blue (450-510 nm)	กข41	0.0453±0.0022	0.0414±0.0028 ^a	0.0136±0.0008 ^d
	กข31	0.0406±0.0019	0.0291±0.0014 ^b	0.0285±0.0030 ^a
	ปทุมธานี1	0.0348±0.0029	0.0165±0.0020 ^c	0.0199±0.0021 ^c
	ชัยนาท1	0.0371±0.0038	0.0148±0.0017 ^c	0.0239±0.0024 ^b
Green (530-590 nm)	กข41	0.0819±0.0061	0.0852±0.0081 ^a	0.0278±0.0026 ^d
	กข31	0.0781±0.0076	0.0597±0.0074 ^b	0.0659±0.0053 ^a
	ปทุมธานี1	0.0859±0.0101	0.0473±0.0058 ^{bc}	0.0490±0.0050 ^c
	ชัยนาท1	0.0981±0.0109	0.0431±0.0054 ^c	0.0580±0.0046 ^b
Red (640-670 nm)	กข41	0.0525±0.0034	0.0476±0.0041 ^a	0.0157±0.0014 ^c
	กข31	0.0428±0.0038	0.0278±0.0028 ^b	0.0370±0.0040 ^a
	ปทุมธานี1	0.0403±0.0049	0.0202±0.0029 ^c	0.0233±0.0029 ^b
	ชัยนาท1	0.0466±0.0059	0.0181±0.0027 ^c	0.0336±0.0035 ^a
Near infrared (850-880 nm)	กข41	0.3183±0.0010 ^b	0.5210±0.0013	0.1774±0.0006 ^b
	กข31	0.3775±0.0009 ^b	0.5207±0.0014	0.4218±0.0005 ^a
	ปทุมธานี1	0.6485±0.0017 ^a	0.4515±0.0012	0.3592±0.0004 ^a
	ชัยนาท1	0.6534±0.0018 ^a	0.4312±0.0015	0.3629±0.0008 ^a

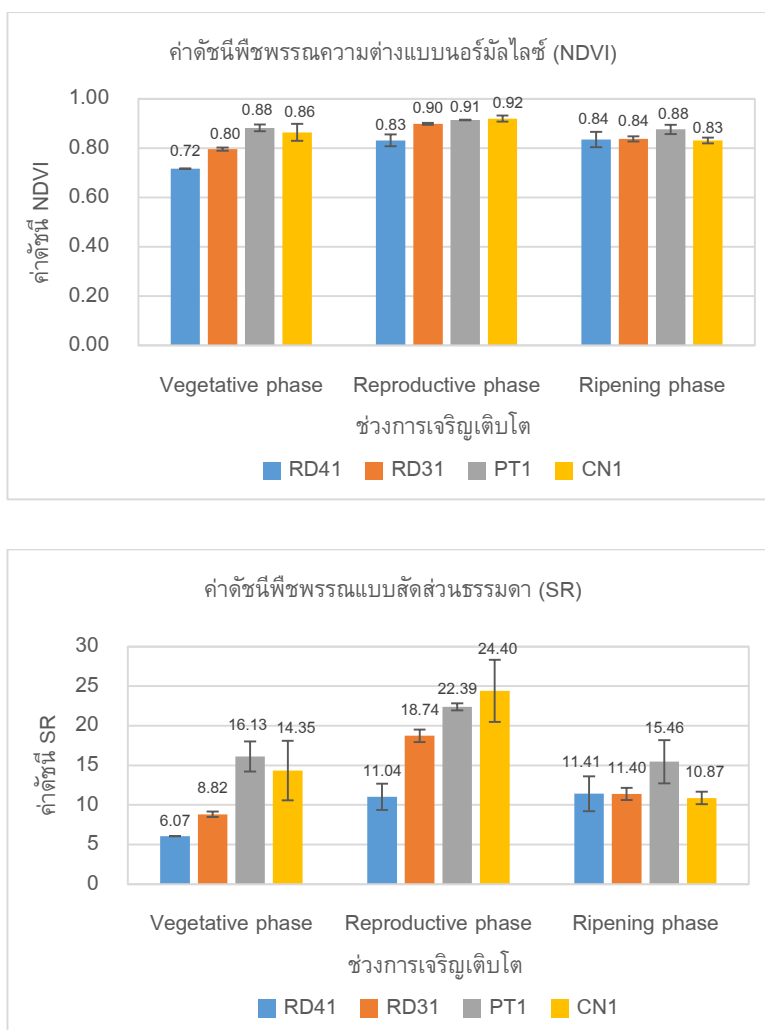
หมายเหตุ *ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ข้าว ($p < 0.05$)

หากใช้ค่าการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงคลื่นมาคำนวณเป็นค่าดัชนีพืชพรรณแบบ NDVI และ SR พบว่า สามารถจำแนกพันธุ์ข้าวได้เฉพาะช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เป็นที่น่าสังเกตว่าดัชนี SR สามารถจำแนกความแตกต่างของข้าวเจ้าทั้ง 4 ชนิดพันธุ์ ในช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่ข้าวแต่ละพันธุ์เจริญเติบโตเต็มที่ ทั้งนี้ยังมีกลุ่มคาบเกี่ยวระหว่างข้าวเจ้าพันธุ์ ปทุมธานี 1 ชัยนาท 1 และ กข 31 เนื่องจากพันธุ์ข้าวดังกล่าวมีลักษณะคอรวงสั้น รวงอยู่ใต้ใบธง (ปทุมธานี 1 และ ชัยนาท 1) ใบห่อ (ปทุมธานี 1) และใบเรียวยาว (ชัยนาท 1 และ กข 31) รวมถึงมีลักษณะทรงพุ่มคล้ายคลึงกัน ส่วนช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด พบว่า ทั้ง 2 ดัชนีพืชพรรณยังไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รายละเอียดดังตารางที่ 4 นอกจากนี้ค่าดัชนีพืชพรรณทั้ง 2 แบบของข้าวเจ้าแต่ละพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นและลดต่ำลง ตามช่วงการเจริญเติบโตของข้าว ดังภาพที่ 6

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีพืชพรรณของข้าวเจ้าพันธุ์ กข 41 กข 31 ปทุมธานี 1 และชัยนาท 1 ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต

ดัชนีพืชพรรณ	พันธุ์ข้าว	ค่าการสะท้อนแสง		
		ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น	ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์	ช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด
NDVI	กข 41	0.7170±0.0000 ^c	0.8317±0.0241 ^b	0.8351±0.0317
	กข 31	0.7963±0.0068 ^b	0.8986±0.0041 ^a	0.8382±0.0104
	ปทุมธานี 1	0.8823±0.0136 ^a	0.9145±0.0016 ^a	0.8764±0.0189
	ชัยนาท 1	0.8641±0.0345 ^a	0.9200±0.0120 ^a	0.8310±0.0116
SR	กข 41	6.0683±0.0000 ^b	11.0379±1.6526 ^c	11.4122±2.2223
	กข 31	8.8236±0.3330 ^b	18.7361±0.7814 ^b	11.3973±0.7723
	ปทุมธานี 1	16.1340±1.9048 ^a	22.3921±0.4293 ^{ab}	15.4567±2.7122
	ชัยนาท 1	14.3474±3.7569 ^a	24.4044±3.9199 ^a	10.8725±0.7822

หมายเหตุ *ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ข้าว ($p < 0.05$)



ภาพที่ 6 ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI และดัชนี SR ของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ทั้ง 3 ช่วงการเจริญเติบโต

อภิปรายผลการวิจัย

จากภาพที่ 2 ข้าวเจ้าพันธุ์ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่า มีค่าการสะท้อนที่แตกต่างจากข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 และ กข31 เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าว ลักษณะทรงพุ่มของข้าวยังไม่ปกคลุมผิวน้ำ เห็นได้จากค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นจะมีค่าสูงกว่าในช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boschetti et al. (2014) ที่ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของสเปกตรัมแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalised difference spectral index: NDSIs) จากข้อมูล MODIS ในการตรวจวัดพื้นผิวน้ำของระบบนิเวศนาข้าวที่มีน้ำขังระดับต่าง ๆ พบว่า ที่ระดับน้ำขังนาข้าว 10 เซนติเมตร ให้ค่าการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (Visible light) และช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (SWIR) มากกว่าการณี ระดับน้ำ 5 เซนติเมตร และไม่มีน้ำขัง

จากผลการศึกษาค่าการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตหรือชีพลักษณะของข้าว ทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า ช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ของข้าวแต่ละพันธุ์ ในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (850-880 nm) จะมีค่าการสะท้อนแสงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mosleh, Hassan & Chowdhury (2015) โดยศึกษาชีพลักษณะของการปลูกข้าว พบว่า ข้าวระยะออกดอก (Flowering stage) ในช่วงการเจริญทางการสืบพันธุ์จะเจริญเติบโตมากที่สุด จึงทำให้สามารถเห็นลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวแต่ละพันธุ์ได้ ส่งผลทำให้ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้สะท้อนพลังงานได้มากที่สุด นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่า ค่าการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงคลื่นและค่าดัชนีพืชพรรณ (ภาพที่ 5-6) จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโตของข้าว โดยช่วงการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์จะมีค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI และ ดัชนี SR สูงที่สุด และลดต่ำลงในช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ภราดร กาญจนสุธรรม, นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองโร โตกฤษณะ (2557) ได้ศึกษาค่าดัชนีความต่างของพืชพรรณ (NDVI) จากดาวเทียม SMMS เมื่อข้าวอายุ 30, 60, 90 และ 120 วัน หลังจากปลูก พบว่า ค่า NDVI จะมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วง 60-90 วัน เป็นช่วงของการเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ แล้วจะมีค่าลดลงในช่วง 120 วัน เป็นระยะการเจริญเติบโตของเมล็ด (Ripening phase) ที่ใกล้วันเก็บเกี่ยวของข้าวนาปรัง ถึงแม้ดัชนีพืชพรรณ NDVI และ SR จะสามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสืบพันธุ์ได้ แต่ก็ยังไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะของใบและทรงพุ่มใกล้เคียงกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ González-Betancourt & Mayorga-Ruiz (2018) ได้ทดลองนำดัชนีพืชพรรณความต่างแบบนอร์มัลไลซ์ (NDVI) มาใช้ในการติดตามการปลูกข้าวในประเทศโคลัมเบีย พบว่า ค่า NDVI สามารถจำแนกสายพันธุ์ของข้าวได้ ถึงแม้จะเป็นการศึกษาข้าวคนละชนิดพันธุ์ แต่ก็ให้ผลการทดลองที่คล้ายคลึงกัน

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่น (Spectral signature curve) ของข้าวเจ้าพันธุ์ กข41 กข31 ปทุมธานี1 และชัยนาท1 ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ชี้ให้เห็นว่า เครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัมภาคพื้นดิน สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวได้ ทั้ง 3 ช่วงการเจริญเติบโต หากเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าการสะท้อนแสงของข้าวด้วยดัชนีพืชพรรณ พบว่า ดัชนีพืชพรรณความต่างแบบนอร์มัลไลซ์ (NDVI) และดัชนีสัดส่วนธรรมชาติ (SR) สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสืบพันธุ์ได้ แต่ก็ยังไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะของใบและทรงพุ่มใกล้เคียงกันได้ จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีในการคัดเลือกช่วงคลื่นและดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสม สำหรับประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในการคาดการณ์ผลผลิต ติดตามพื้นที่ปลูกข้าว และใช้เป็นฐานข้อมูลสเปกตรัมอ้างอิงในการจำแนกพันธุ์ข้าวของประเทศต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อให้สามารถยืนยันผลการศึกษาในครั้งนี้ได้ ควรมีการทดลองในหลายช่วงฤดูกาลเพาะปลูก
2. ควรมีการศึกษาร่วมกับปัจจัยทางด้านชีวเคมีของพืช เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ การสังเคราะห์แสงของพืช และปริมาณน้ำในใบ เป็นต้น
3. ควรมีการวัดค่า Background เช่น การสะท้อนของพื้นดินและพื้นน้ำของแปลงนา ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต เพื่อใช้เป็น Ground reference สำหรับการเทียบมาตรฐาน (Calibrate) รวมทั้งศึกษาสัดส่วนการปกคลุมดิน ข้อมูลสภาพอากาศ เช่น ความเข้มแสง ความเร็วลม ปริมาณเมฆปกคลุม ร่วมด้วย เพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนการสะท้อนแสงของพืช
4. ควรขยายผลการศึกษาไปทดลองในแปลงเกษตรกร ซึ่งมีการดูแลแปลงนาที่หลากหลาย เช่น อัตราและจำนวนครั้งในการใส่ปุ๋ย ปริมาณน้ำ การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชที่แตกต่างกัน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ที่ให้ทุนสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าวชัยนาทที่ให้ใช้พื้นที่ในการทดลอง และสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องวัดค่าการสะท้อนแสงแบบไฮเปอร์สเปกตรัมรวมทั้งเจ้าหน้าที่ส่วนสำรวจภาคพื้นดิน สุดท้ายขอขอบคุณ น.ส.ปาริชาติ วงษ์ถวิล น.ส.ธนาพา จันทิ และน.ส.พรพิมล มะลิยอด ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

- กองวิจัยและพัฒนาข้าว. (2562). องค์ความรู้เรื่องข้าว เรื่อง การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวนาชลประทาน. สืบค้นจาก http://www.ricethailand.go.th/rkb3/Eb_022.pdf
- จรัญธร บุญญานุภาพ. (2557). หลักการรับรู้จากระยะไกลด้านนิเวศวิทยาพืชพรรณและการอนุรักษ์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ชฎา ณรงค์ฤทธิ์ และคณะ. (2555). การเปรียบเทียบรังสีการสะท้อนของระบบนิเวศนาข้าวในสภาพภูมิศาสตร์และการจัดการที่แตกต่างกัน. มหาวิทยาลัยนเรศวร. สถาบันภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง.
- ภราดร กาญจนสุธรรม, นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองโร โตกฤษณะ. (2557). การประมาณผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรังด้วยข้อมูลดาวเทียม SMMS โดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI): กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน.
- ASD. (2010). *Analytical Spectral Devices FieldSpec® 3 Spectroradiometer: User Manual*. Retrieved from <http://www.geo-informatie.nl/manuals/600540-JFieldSpec3 UserManual.pdf>

- Boschetti, M., Nutini, F., Manfron, G., Brivio, P.A. & Nelson, A. (2014). Comparative analysis of normalised difference spectral indices derived from MODIS for detecting surface water in flooded rice cropping systems. *PLOS ONE*, 9(2), 1-21.
- Corcione, V., Nunziata, F., Mascolo, L. & Migliaccio M. (2016). A study of the use of COSMO-SkyMed SAR PingPong polarimetric mode for rice growth monitoring. *International Journal of Remote Sensing*, 37(3), 633-647.
- González-Betancourt, M. & Mayorga-Ruiz, Z.L. (2018). Normalized difference vegetation index for rice management in El Espinal. Colombia. *DYNA*, 85(205), 47-56.
- Guan, X., Huang, C., Liu, G., Meng, X. & Liu, Q. (2016). Mapping rice cropping systems in vietnam using an NDVI-based time-series similarity measurement based on DTW distance. *Remote Sensing*, 8(1), 19-44.
- Jensen, J.R. (2007). *Remote sensing of the environment: An earth resource perspective* (2nd ed.). New Jersey: Practice Hall.
- Kuenzer, C. & Knauer, K. (2013). Remote sensing of rice crop areas. *International Journal of Remote Sensing*, 34(6), 2101-2139.
- Leinenkugel, P., Kuenzer, C., Oppelt, N. & Dech, S. (2013). Characterisation of land surface phenology and land cover based on moderate resolution satellite data in cloud prone areas - A novel product for the Mekong Basin. *Remote Sensing of Environment*, 136, 180-198.
- Magney, T.S., Eitel, J.U.H., Huggins, D.R. & Vierling, L.A. (2016). Proximal NDVI derived phenology improves in-season predictions of wheat quantity and quality. *Agricultural and Forest Meteorology*, 217, 46-60.
- Mosleh, M.K., Hassan, Q.K. & Chowdhury, E.H. (2015). Application of remote sensors in mapping rice area and forecasting its production: a review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 15(1), 769-791.
- Peng, D., Huang, J., Li, C., Liu, L., Huang, W., Wang, F. & Yang, X. (2014). Modelling paddy rice yield using MODIS data. *Agricultural and Forest Meteorology*, 184, 107-116.
- U.S. Geological Survey. (2018). *What are the best Landsat spectral bands for use in my research?*. Retrieved from https://www.usgs.gov/faqs/what-are-best-landsat-spectral-bands-use-my-research?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products.
- Van Niel, T. G. & McVicar, T. R. (2004). Current and potential uses of optical remote sensing in rice-based irrigation system: a review. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55, 155-185.

วันที่รับบทความ 26 มี.ค. 63, วันที่แก้ไขบทความ 1 พ.ค. 63, วันที่ตอบรับบทความ 5 พ.ค. 63