

TOẠ ĐÀM: CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ QUẢN LÝ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN
VÙNG LÚA CHẤT LƯỢNG CAO, PHÁT THẢI THẤP VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG



TÍCH HỢP DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ MÔ HÌNH ORYZA TRONG THEO DÕI THỜI GIAN GIEO SẠ VÀ ƯỚC ĐOÁN NĂNG SUẤT LÚA

Trương Chí Quang

Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Đại học Cần Thơ

tcquang@ctu.edu.vn

An Giang, 22-6-2026



Nội dung báo cáo

1. Giới thiệu
2. Quy trình chung cho tích hợp ảnh viễn thám và mô hình ước đoán năng suất lúa
3. Trường hợp ứng dụng ảnh Radar và phần mềm Mapscape-RICE
4. Trường hợp ứng dụng ảnh MODIS LAI
5. Sử dụng ảnh quang học xác định ngày gieo sạ và ước đoán năng suất lúa
6. Nhận định kết quả và hướng ứng dụng.



1. Giới thiệu

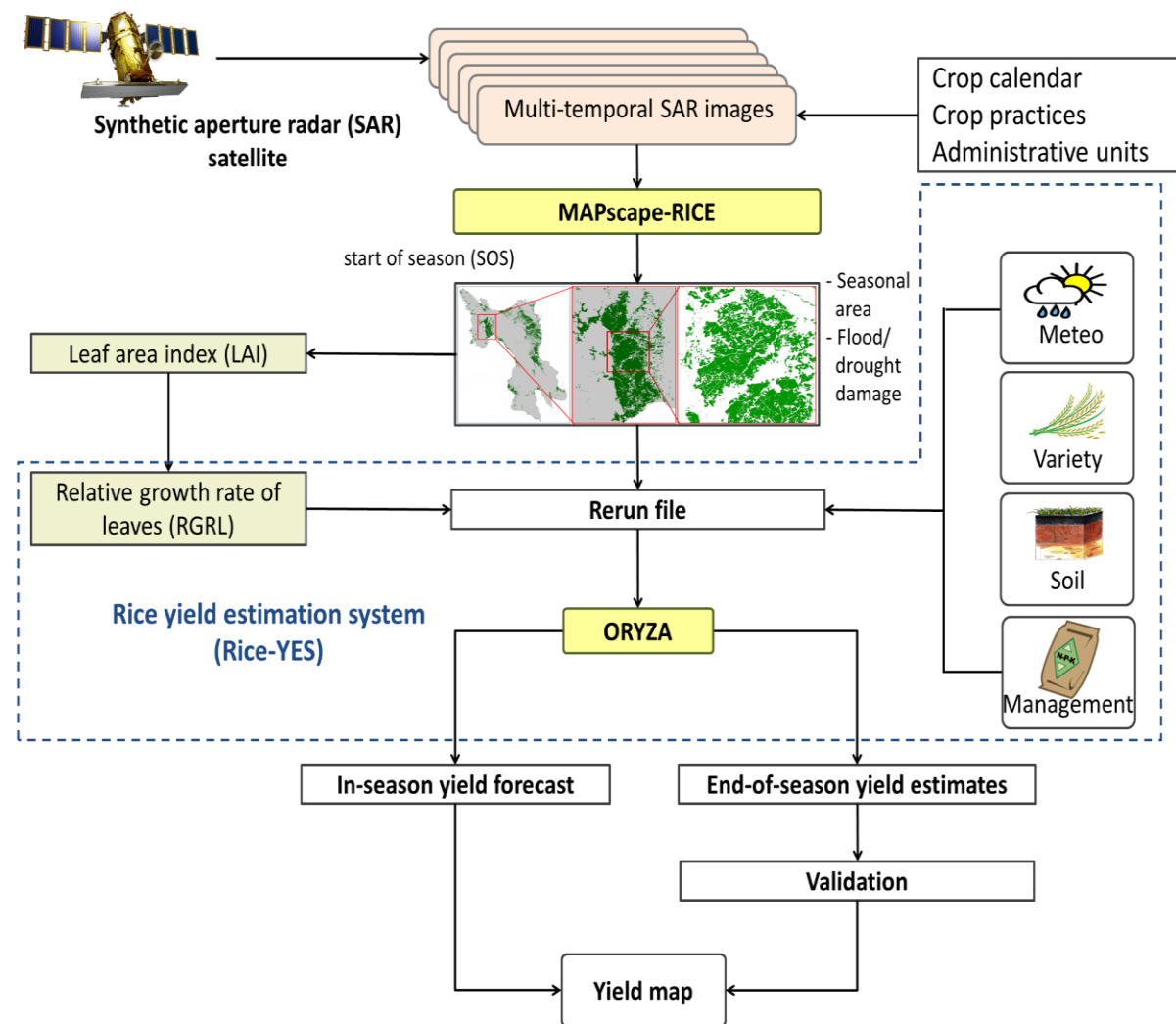
- Cần thiết theo dõi giai đoạn sinh trưởng của lúa phục vụ quản lý mùa vụ, cảnh báo sinh vật gây hại.
- Năng suất và sản lượng lúa dự kiến từ giữa mùa vụ sẽ giúp cơ quan quản lý lập kế hoạch tiêu thụ cho người nông dân
- Ảnh viễn thám quang học và Radar giúp theo dõi chặt chẽ sinh trưởng của thực vật, cây lúa
- Các mô hình ước đoán năng suất lúa ngày càng hiệu quả.





2. Tích hợp viễn thám theo dõi ngày sạ và ước tính năng suất

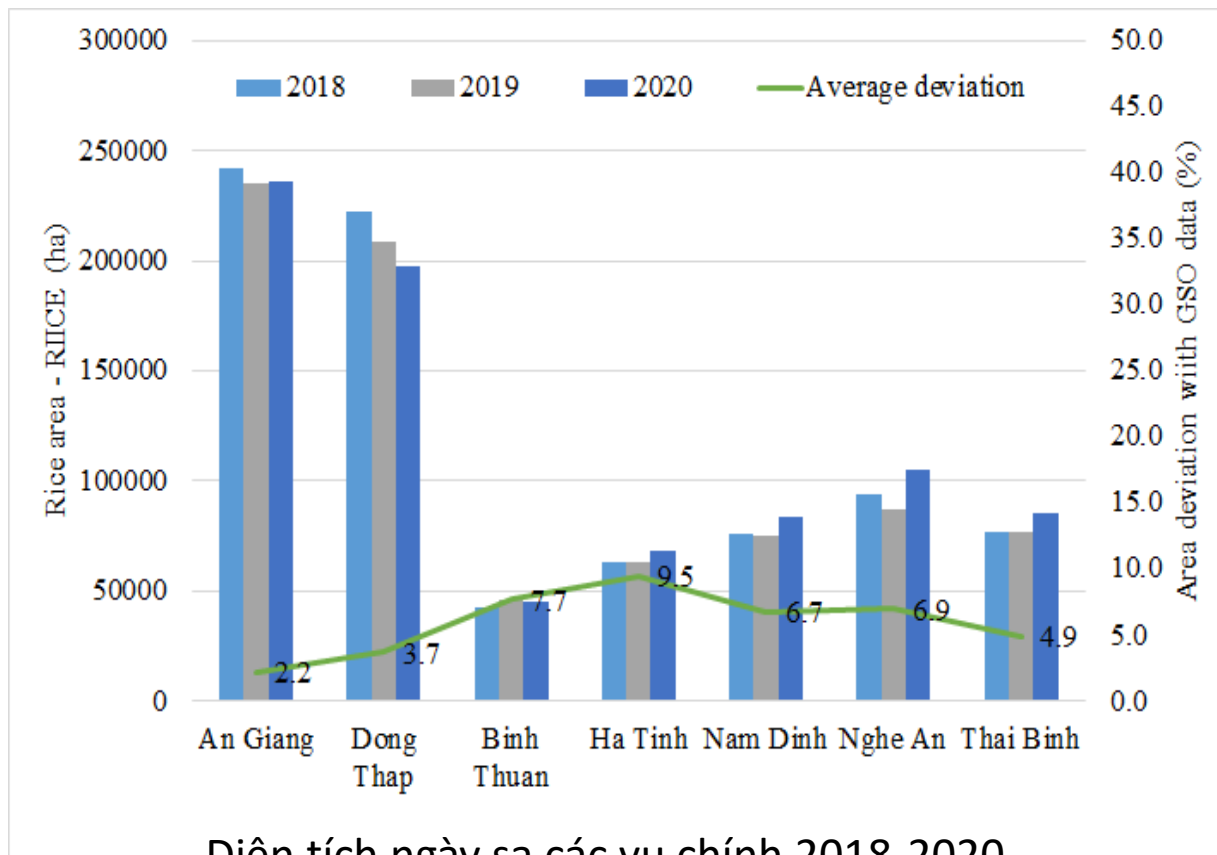
- Dựa vào ảnh viễn thám đa thời gian, lập bản đồ ngày gieo sạ.
- Tính toán giai đoạn sinh trưởng trong các tuần tiếp theo dựa vào bản đồ ngày gieo sạ.
- Xác định chỉ số diện tích lá (LAI) ở thời điểm lúa đạt đỉnh sinh trưởng.
- Chạy mô hình ước đoán năng suất lúa với các đặc trưng của LAI, Oryza



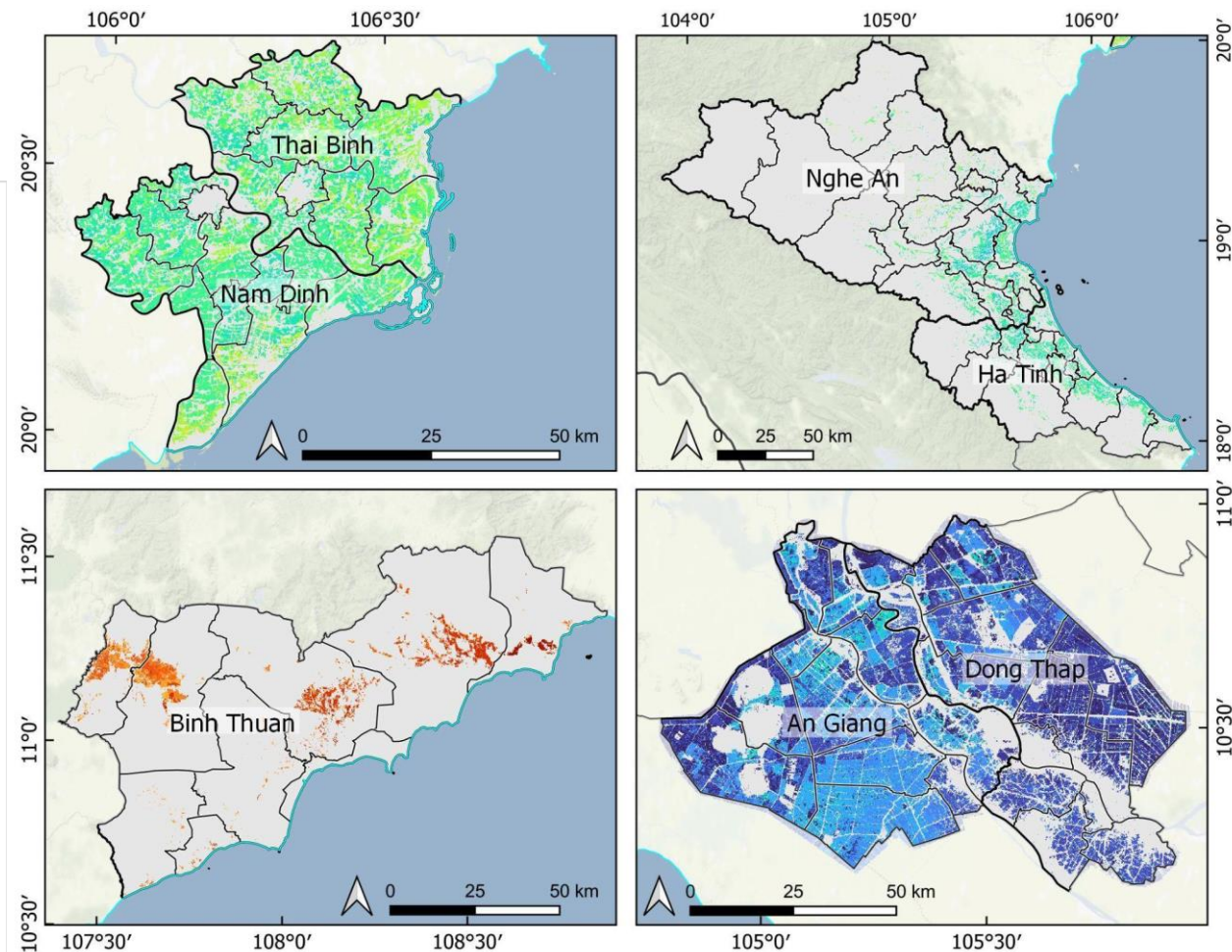
(Source: Setiyono et al. 2018)



3.1 Kết quả ứng dụng ảnh radar theo dõi ngày sạ



Diện tích ngày sạ các vụ chính 2018-2020



The start of season day:

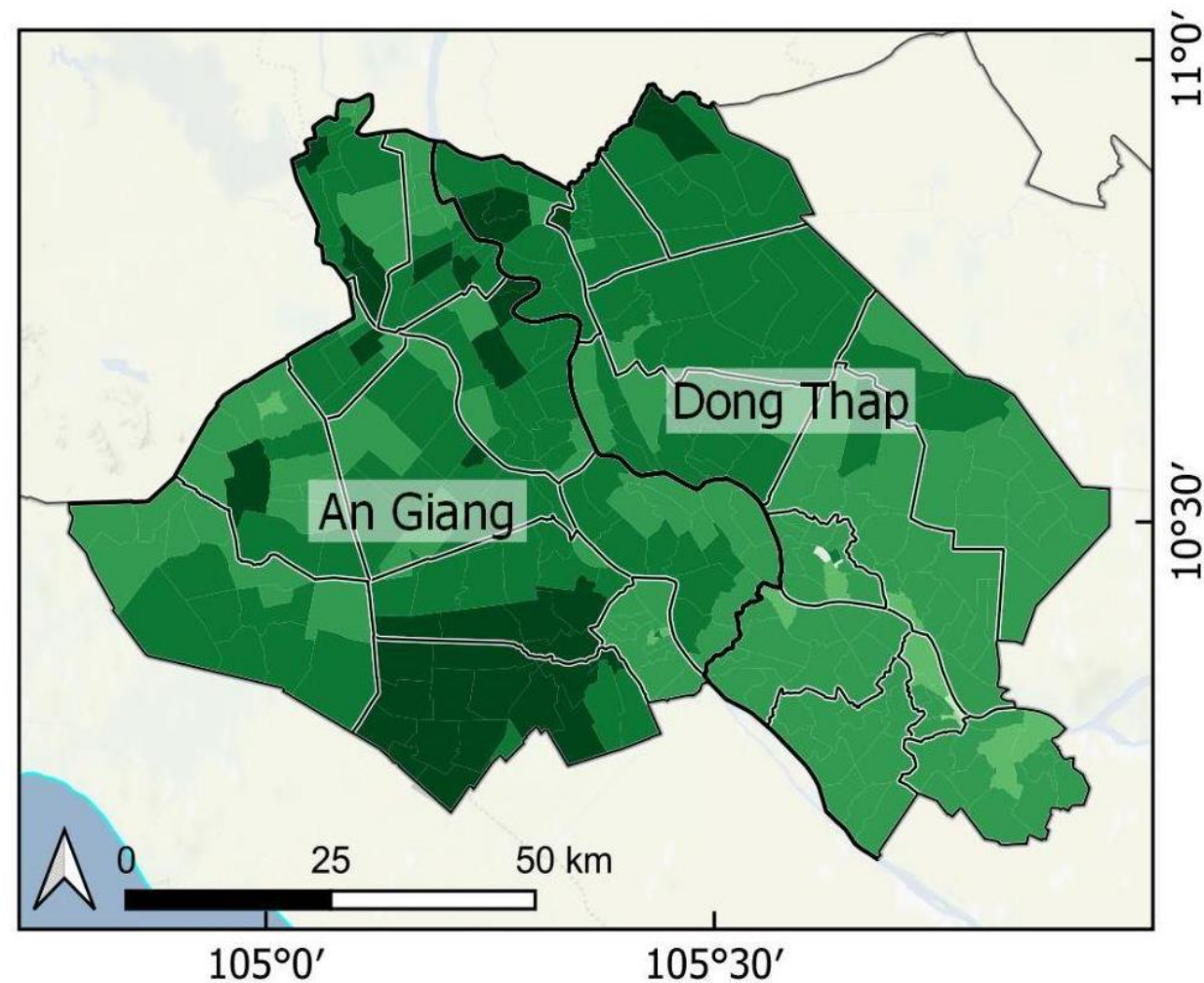
04-DEC-2019	06-FEB-2020	06-APR-2020	25-JUN-2020
16-DEC-2019	14-FEB-2020	18-APR-2020	01-JUL-2020
28-DEC-2019	18-FEB-2020	20-APR-2020	13-JUL-2020
09-JAN-2020	26-FEB-2020	02-MAY-2020	25-JUL-2020
17-OCT-2019	01-MAR-2020	14-MAY-2020	06-AUG-2020
29-OCT-2019	09-MAR-2020	26-MAY-2020	18-AUG-2020
10-NOV-2019	13-MAR-2020	01-JUN-2020	30-AUG-2020
22-NOV-2019	02-FEB-2020	13-JUN-2020	
	25-MAR-2020		

Trích dẫn: **Truong, C.Q.**, Hung, B.V., Quicho, E., Gatti, L., Phan, H.V., Vo, M.Q, Bui, T.N., Nguyen D.Q., Bui, H.N., 2021 Mapping and Monitoring the Rice Crop in Vietnam: Experienced Using RIICE Technologies. Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2021), Can Tho University 22-24 November, 2021, 1353-1363



3.2 Năng suất lúa trong ứng dụng ảnh radar và Rice-YES

Chỉ tiêu	An Giang 2018	An Giang 2019	An Giang 2020	Đồng Tháp 2018	Đồng Tháp 2019	Đồng Tháp 2020
Dự báo (t/ha)	7.52	7.61	7.24	7.14	7.16	7.01
T Kê (t/ha)	7.35	7.10	7.17	6.99	6.99	7.24
RMSE (t/ha)	0.17	0.51	0.07	0.15	0.17	0.23
(%)	98	93	99	98	98	97



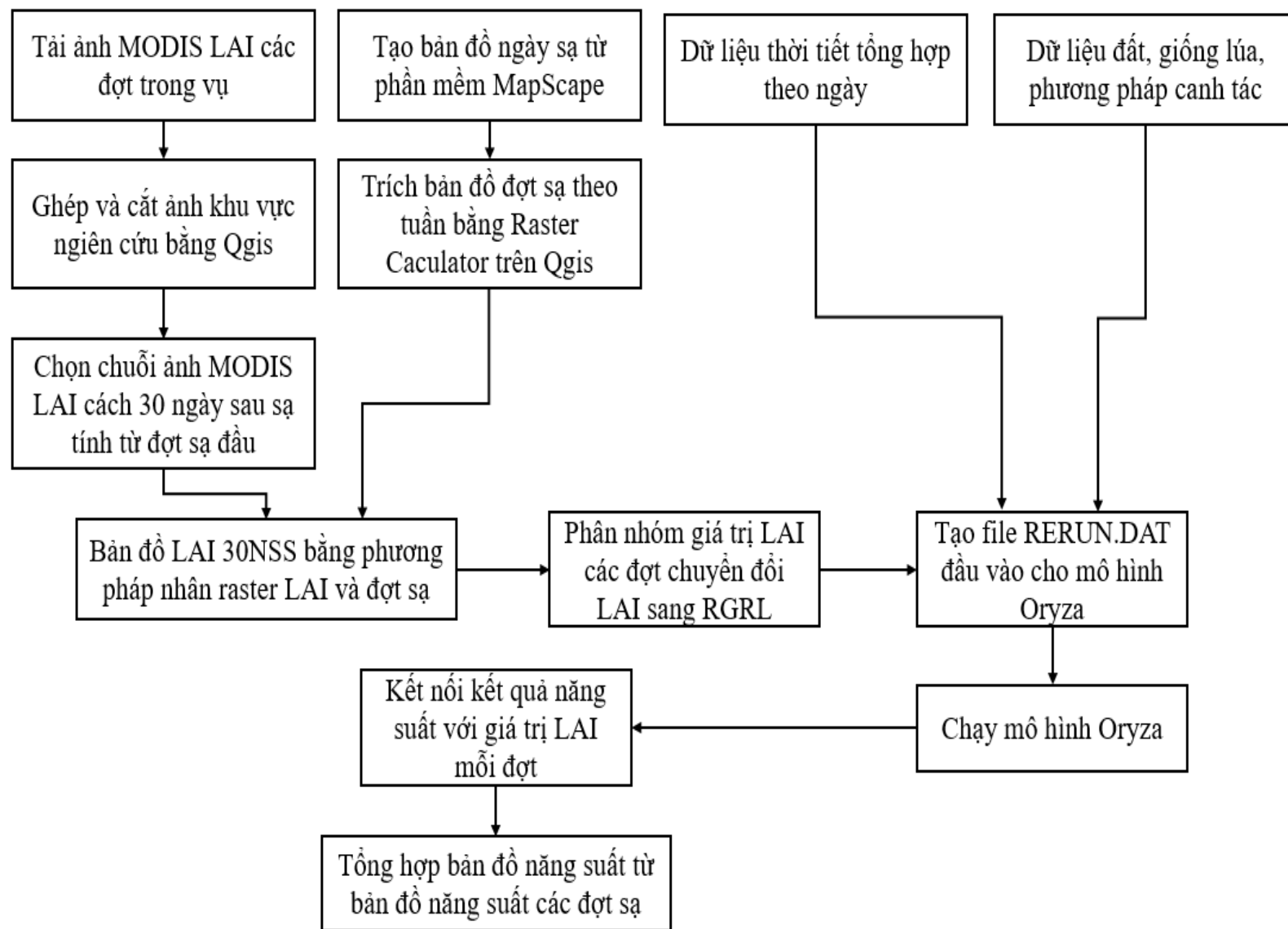
(kg/ha): 5000 - 5500 5500 - 6000 6000 - 6500 6500 - 7000 7000 - 7500 7500 - 8000

Trích dẫn: **Truong, C.Q.**, Hung, B.V., Quicho, E., Gatti, L., Phan, H.V., Vo, M.Q, Bui., T.N., Nguyen D.Q., Bui, H.N., 2021 Mapping and Monitoring the Rice Crop in Vietnam: Experienced Using RIICE Technologies. Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2021), Can Tho University 22-24 November, 2021, 1353-1363



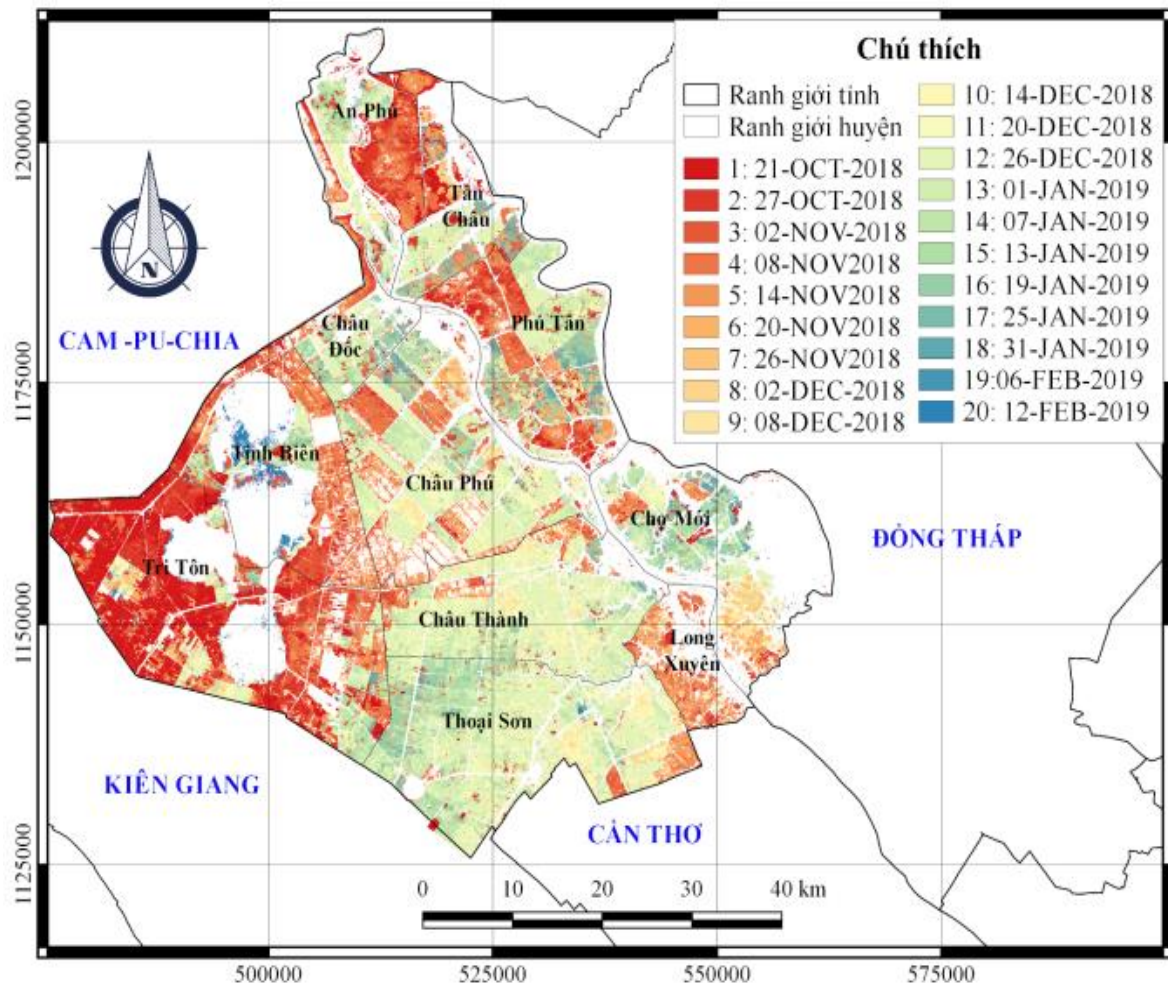
4. Ứng dụng ảnh quang học trong ước đoán năng suất

- Sử dụng ảnh Radar xác định ngày sạ
- Sử dụng ảnh MODIS LAI (ảnh quang học) xác định LAI ở đỉnh sinh trưởng
- Dùng mô hình Oryza v3 theo phương pháp Rice-YES ước đoán năng suất lúa

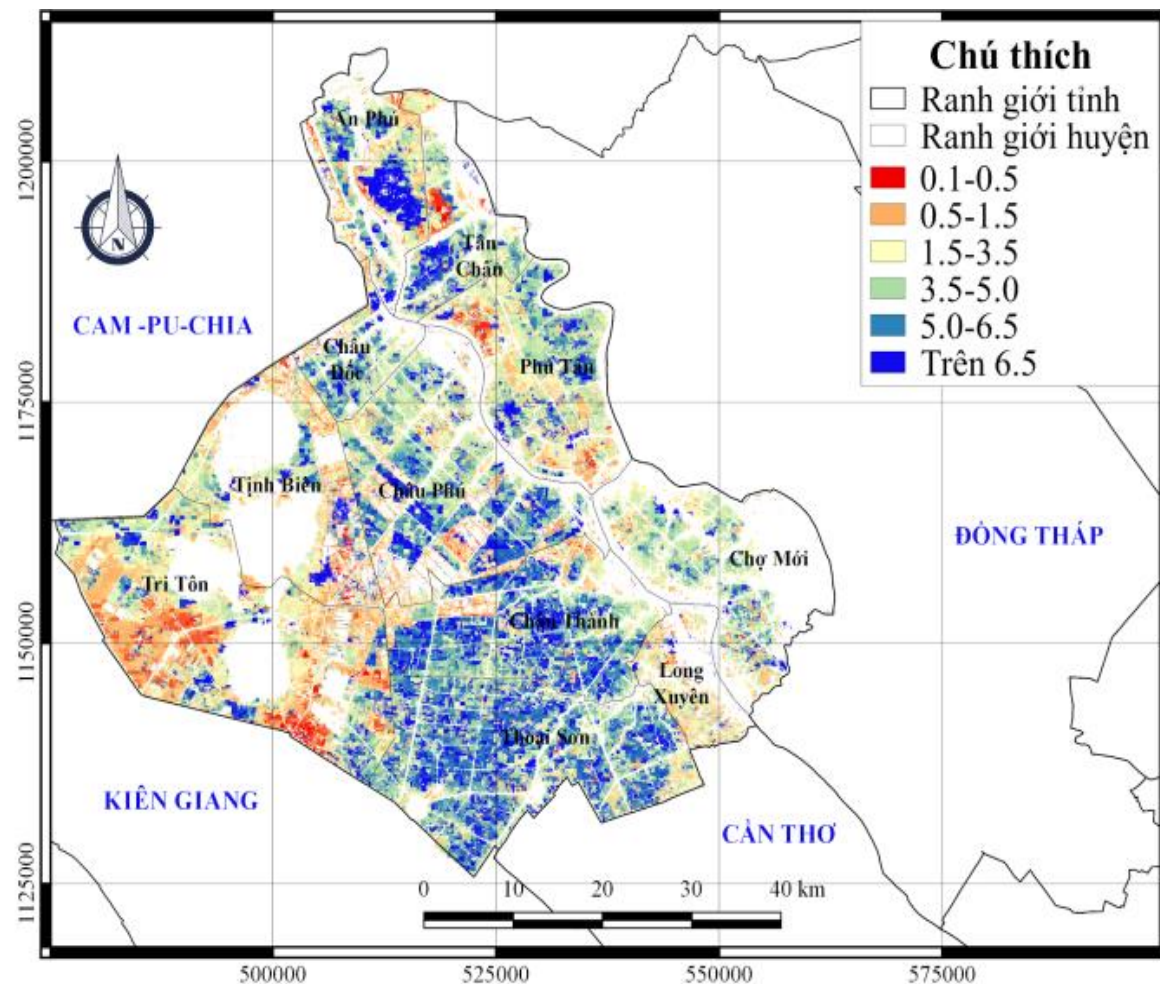




4.1 Kết quả ứng dụng ảnh quang học xác định LAI



Ngày sạ vụ Đông xuân dùng MapScape



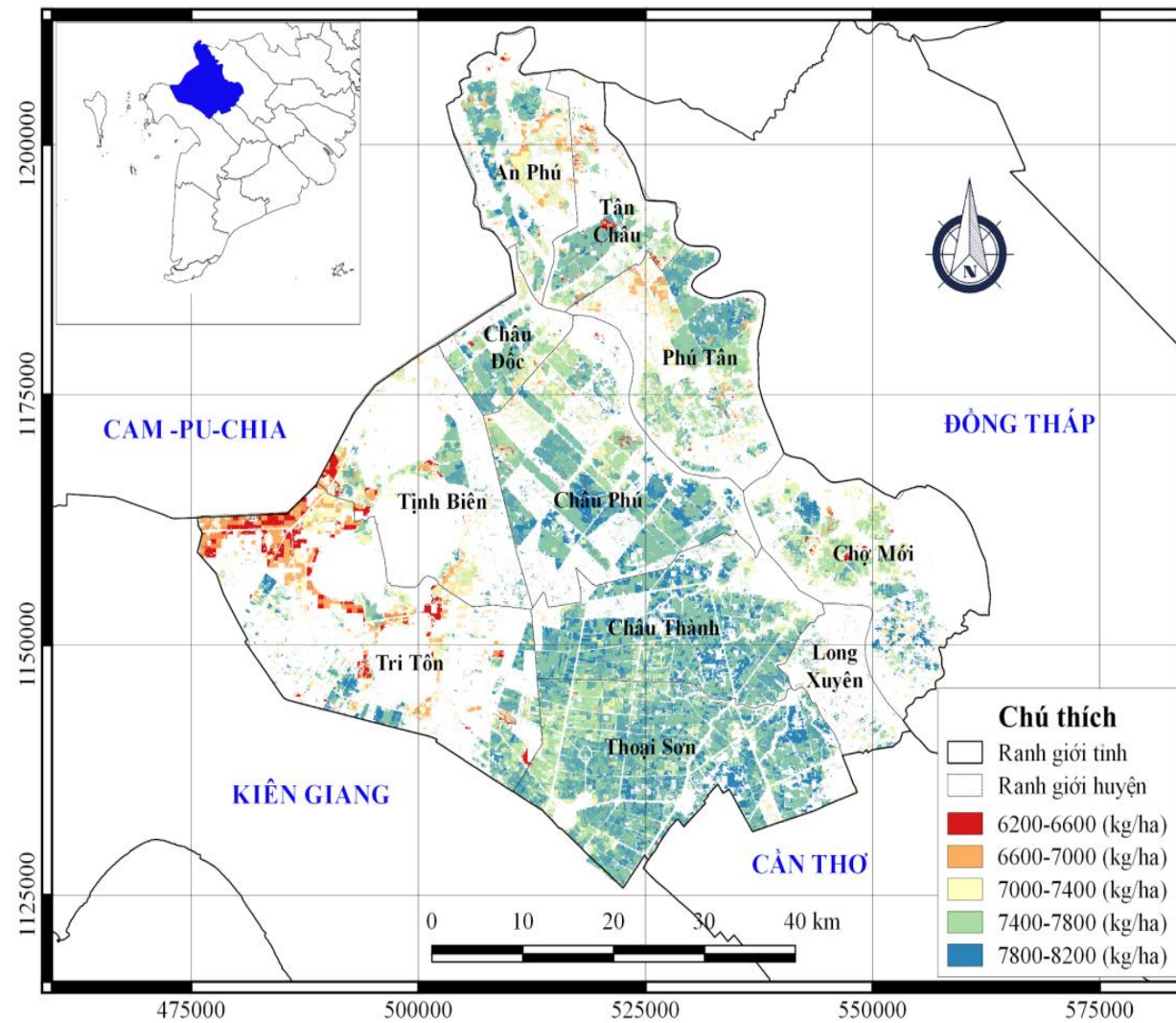
LAI vụ Đông Xuân dùng LAI MODIS, tăng cường độ phân giải



4.2 Kết quả ước đoán năng suất lúa với ảnh quang học

Huyện	Thu đông 2018			Đông Xuân 2018-2019			Hè Thu 2019		
	Thực tế (Tấn/ha)	Mô phỏng (Tấn/ha)	nRS ME (%)	Thực tế (Tấn/ha)	Mô phỏng (Tấn/ha)	nRS ME (%)	Thực tế (Tấn/ha)	Mô phỏng (Tấn/ha)	nRS ME (%)
Long Xuyên	5,29	5,24	1	7,13	7,37	3	6,23	5,74	8
Châu Đốc	5,68	5,43	4	7,07	7,35	4	5,62	5,54	1
An Phú	6,09	5,53	9	7,15	7,54	5	6,00	5,69	5
Tân Châu	5,89	5,96	-1	7,31	7,42	1	5,74	5,93	-3
Phú Tân	5,90	5,80	2	7,51	7,30	-3	6,07	5,63	7
Châu Phú	6,19	5,36	13	7,60	7,32	-4	6,02	5,79	4
Tịnh Biên	5,81	5,75	1	6,72	7,36	10	5,55	5,72	-3
Tri Tôn	5,37	5,88	-9	6,91	7,49	8	5,60	5,90	-5
Châu Thành	5,72	5,06	11	7,74	7,14	-8	6,06	5,66	7
Chợ Mới	5,97	5,51	8	7,28	7,01	-4	5,63	5,78	-3
Thoại Sơn	6,08	5,22	14	7,68	7,56	-2	6,13	5,79	6

Dấu “-” thể hiện cho năng suất mô phỏng thấp hơn so với năng suất thực tế

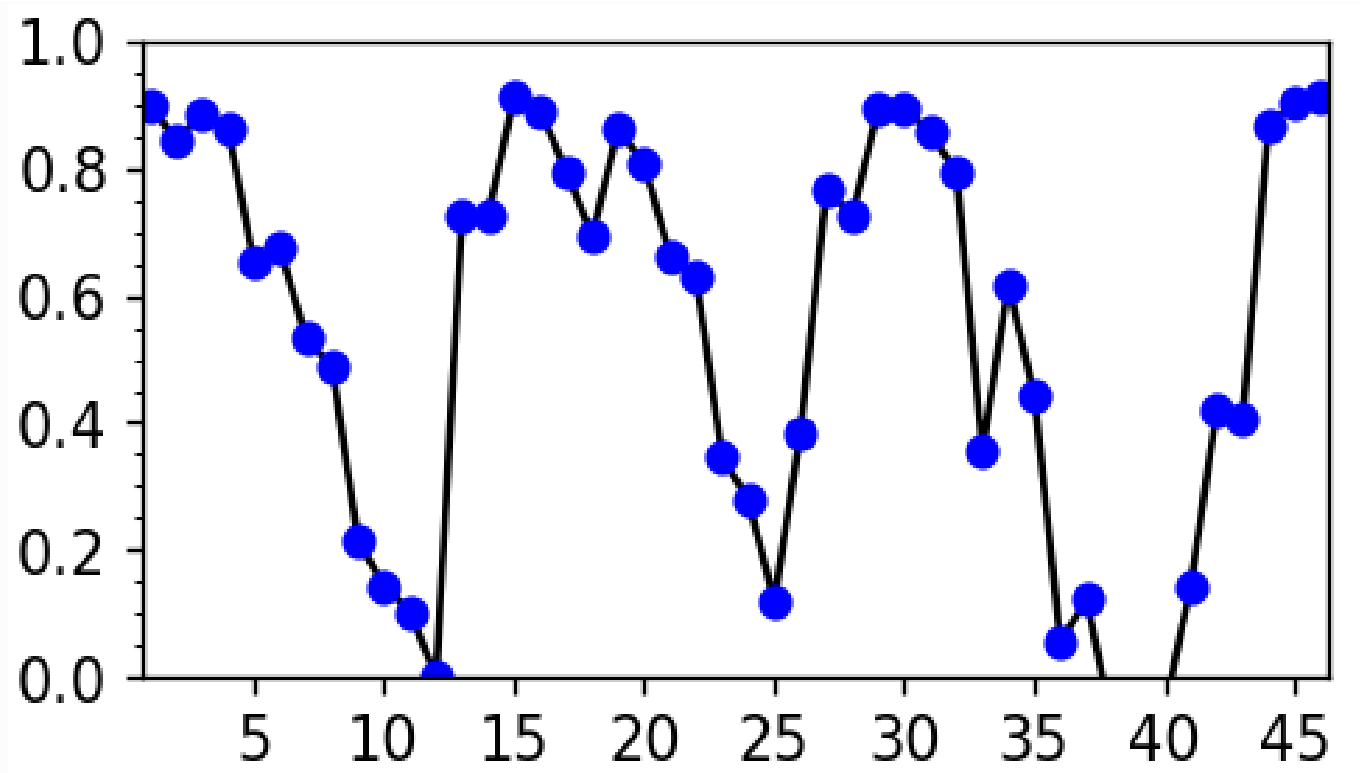


Bản đồ năng suất vụ Đông Xuân 2018 - 2019



5. Ảnh quang học xác định ngày gieo sạ và ước tính năng suất lúa

- Nguồn ảnh radar miễn phí độ phân giải cao bị ảnh hưởng do vệ tinh Sentinel 1B không còn cung cấp ảnh.
- Đặc điểm biến đổi của NDVI cho cây lúa trong năm

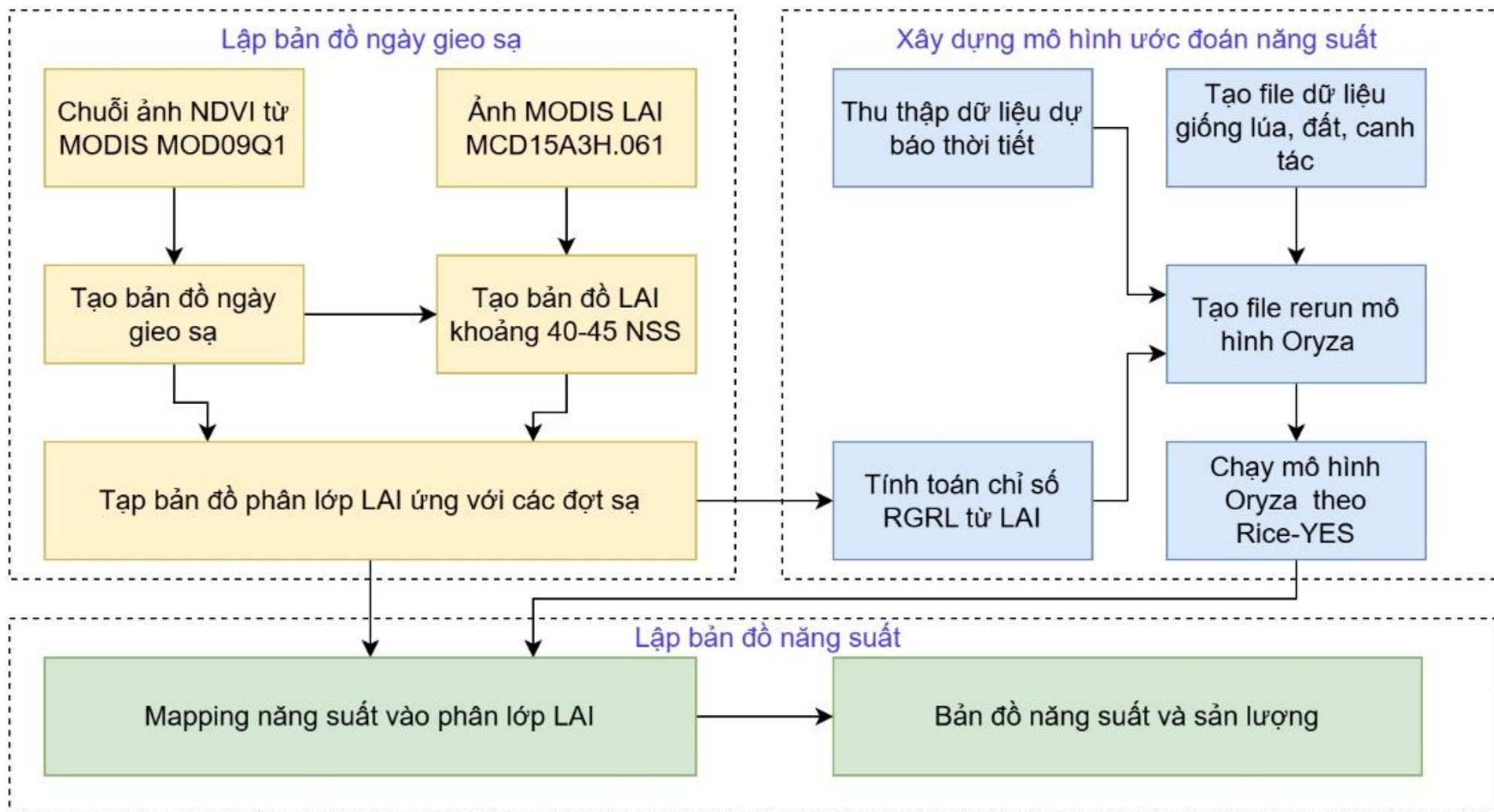


Biểu đồ giá trị NDVI đa thời gian

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



5. Ảnh quang học xác định ngày gieo sạ và ước tính năng suất lúa



Quy trình ứng dụng ảnh quang học xác định ngày gieo sạ và ước tính năng suất lúa



5.1 Xây dựng bản đồ ngày sạ

Xây dựng công cụ lập bản đồ ngày gieo sạ

- Trình cắm chạy trên QGIS
- Cho phép lọc chuỗi ảnh (xử lý điểm mây bất thường)
- Trích xuất bản đồ ngày sạ

Tách chuỗi ảnh và lọc Savitzky - Golay

Tách chuỗi ảnh NDVI - Tính giá trị NDVI maximum

File ảnh NDVI chồng lớp: D:_1Bandogdst\NDVI_chuoi\ndvi_cantho_161_257_2024.tif

Ngày bắt đầu: 1/2020

Band ảnh bắt đầu c: 35, Số lượng band cắt: 12

Khoảng cách 2 band (ng): 8

File kết quả trích chuỗi: [Empty]

File cần tính MAX NDVI: [Empty]

Lọc chuỗi ảnh bằng Savitzky - Golay

File chuỗi ảnh chưa lọc: [Empty]

File kết quả lọc chuỗi: [Empty]

Tách chuỗi, Lọc chuỗi, Max NDVI, OK, Cancel

Công cụ lọc, cắt chuỗi ảnh

Bản đồ ngày sạ từ ảnh MODIS

Bản đồ NDVI

File ảnh NDVI chồng lớp: D:\Bandolua_KG\NDVI\NDVI_2025_t10_2026t2.tif

Ranh giới vùng: D:\Bandolua_KG\ranhkiengiang\ranhgioiKienGiang_datlien.shp

File NDVI max: [Empty]

File lịch sử ranh giới lúa: D:\Bandolua_KG\lua_kg\lua_kg_2024_50m.tif

Sử dụng tham số Maximum NDVI để xét

Thông tin xây dựng bản đồ

Ngày bắt đầu: 28/1, Số ngày lập: 8, Band bắt đầu: 1

Ngưỡng NDVI max tối thiểu: 0.65, Ngưỡng NDVI lyr <: 0.4, Ngưỡng NDVI lyr+1 >: 0.25

Kết quả xây dựng bản đồ

Thư mục kết quả: D:\Bandolua_KG\bdngaysa_kg

Mẫu màu cho bản đồ ngày sạ: IS/QGIS3\profiles\default\python\plugins\ban_do_sa\style_ngaysa.qml

Bản đồ ngày sạ, Xuất bản đồ GIF, OK, Cancel

Phiên bản 2.6. Tác giả: Trương Chí Quang - Đại học Cần Thơ (Email: tcquang@ctu.edu.vn)

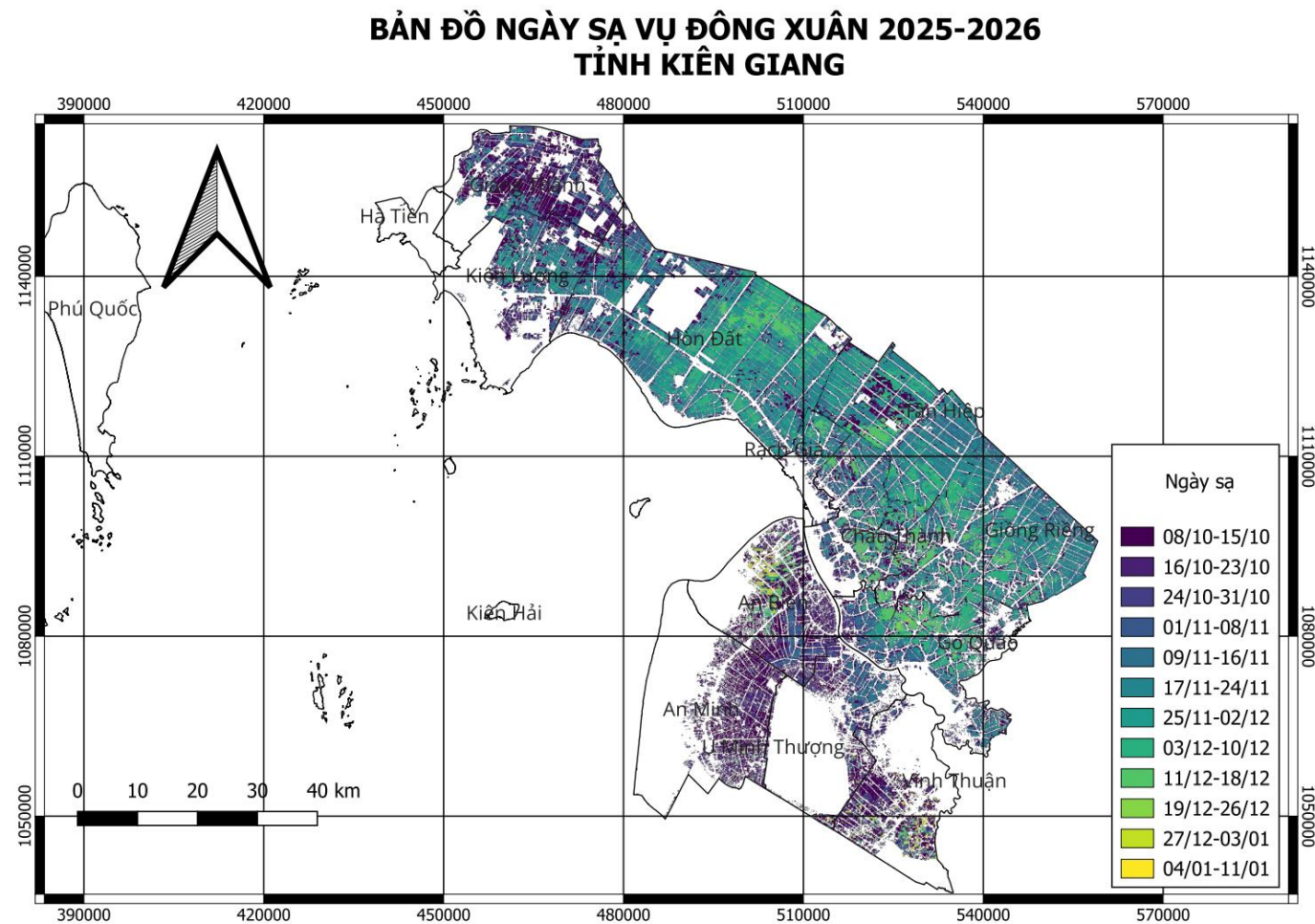
Công cụ lập bản đồ ngày gieo sạ



5.2 Kết quả xây dựng bản đồ ngày sạ bằng chuỗi ảnh MODIS

Xác định được vùng canh tác lúa Đông Xuân khu vực Kiên Giang gồm 2 nhóm:

- Lúa Mùa: Gieo sạ vào tháng 10/2025
- Lúa Đông Xuân: Từ tháng 11/2025
- Tổng diện tích gieo sạ: 209.890ha

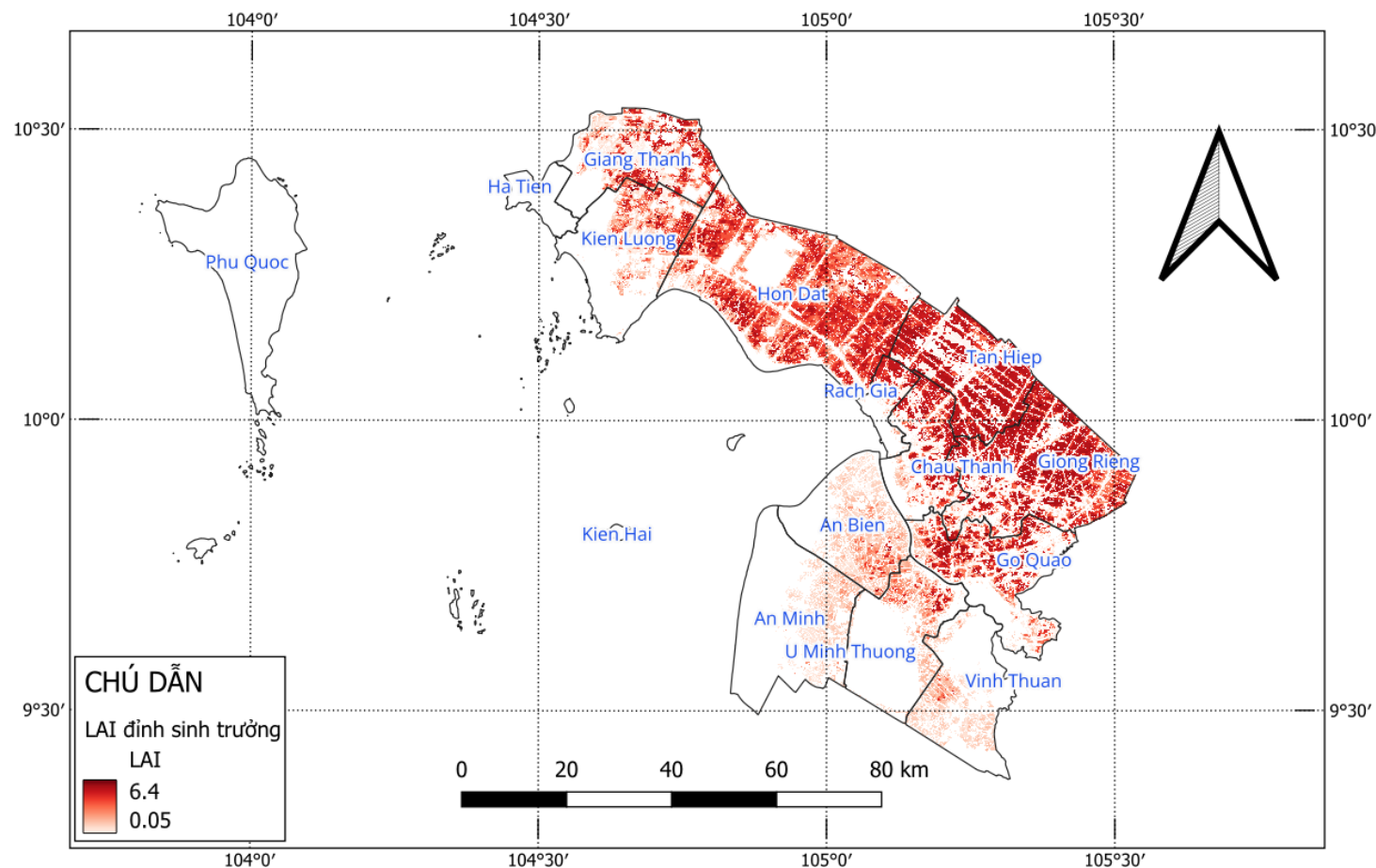


Bản đồ ngày sạ vụ Đông Xuân và Mùa năm 2025-2026



5.3 Xây dựng bản đồ LAI ở đỉnh sinh trưởng

- LAI khác biệt ở vùng sản xuất lúa Đông Xuân và lúa Mùa.
- Khu vực Hòn Đất, Tân Hiệp, Giồng Riềng, Châu Thành có LAI cao.
- Vùng ven biển (An Minh, An Biên) U Minh Thượng có chỉ số LAI rất thấp.



Bản đồ chỉ số LAI ở đỉnh sinh trưởng vụ Đông Xuân 2025 - 2026



5.4 Thu thập dữ liệu dự báo thời tiết cho ước tính năng suất

Tải dữ liệu lịch sử

- Nguồn **NASA POWER**
- Hiệu chỉnh mô hình (Calibration) và Kiểm định mô hình
- Mô phỏng năng suất các vụ đã qua
- Tmax (°C)
- Tmin (°C)
- Rainfall (mm/day)
- Solar Radiation (MJ/m²/day)

Dữ liệu dự báo 6 tháng

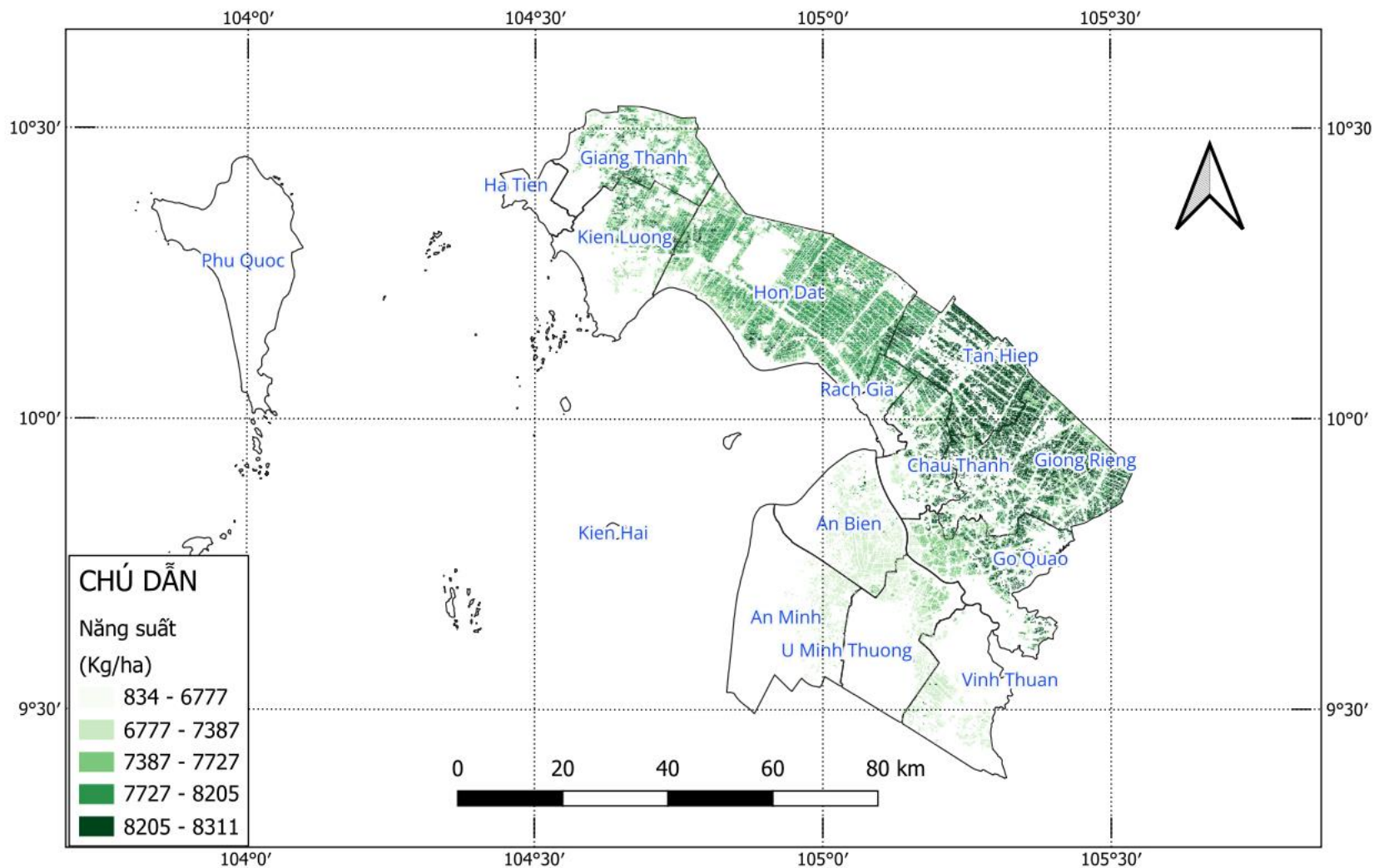
- **AgERA5**
- Độ tin cậy cao cho nông nghiệp
- Độ phân giải khoảng 9 km

Trường	Đơn vị
YEAR	Năm
DOY	Ngày trong năm
RAD	MJ/m ² /day
TMIN	°C
TMAX	°C
RAIN	mm/day



5.5 Kết quả ước tính năng suất lúa

- Năng suất vùng lúa mùa thấp: Từ 0,8 – 6,7 tấn/ha
- Khu vực Tân Hiệp trong khoảng 8 tấn/ha.
- Tổng diện tích gieo sạ: 209.890ha
- Tổng sản lượng lúa tính toán bao gồm lúa Đông Xuân: 1.471.424 tấn
- Khu vực lúa Mùa cần tách riêng để phân tích và chạy lại mô hình do LAI thấp bất thường



Bản đồ ước đoán năng suất vụ Đông Xuân 2025-2026



6. Nhận định hướng ứng dụng cho chuyển đổi số

Ưu điểm

- Xác định được ngày gieo sạ trên diện rộng, phục vụ quản lý, dự báo dịch hại
- Không cần điều tra năng suất toàn bộ diện tích
- Tự động hóa theo phương pháp dễ thực hiện
- Áp dụng quy mô rộng

Hạn chế

- Sai số bản đồ ngày sạ: Ảnh Radar miễn phí từ Sentinel 1B bị lỗi (chuỗi ảnh 12 ngày); ảnh MODIS độ phân giải thấp chỉ phù hợp diện rộng.
- Ảnh MODIS LAI độ lặp 4 ngày nhưng độ phân giải thấp 500 m.
- Năng suất phụ thuộc bộ thông số giống, khó xác định vùng phân bố giống lúa thực tế.



6. Nhận định hướng ứng dụng cho chuyển đổi số

Hướng nghiên cứu phát triển

- Sentinel-1 SAR LAI - Hiện đã có ảnh Sentinel 1C bổ sung
- Quan trắc thời tiết tăng cường bằng trạm IoT, cung cấp dữ liệu thực đo kết hợp dự báo.
- Hiệu chỉnh dữ liệu dự báo dựa vào dữ liệu thực đo cung cấp cho mô hình Oryza
- Thực nghiệm tính toán chỉ số LAI dựa vào các nguồn ảnh độ phân giải cao, sử dụng các mô hình học máy để xác định.

Xin cảm ơn!