



TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG QUỐC GIA

VIỆN NGHIÊN CỨU LÚA GẠO QUỐC TẾ

TÀI LIỆU TẬP HUẤN

SỬ DỤNG CÔNG CỤ THEO DÕI

HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT LÚA

VÀ TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

FARMORE

Năm 2024

Mọi góp ý, trao đổi thông tin xin liên hệ:

Phòng Khuyến nông Trồng trọt và Lâm nghiệp - Trung tâm Khuyến nông Quốc gia

Điện thoại: 024.37711162; 024.37282486

Email: dieu2009@gmail.com; thuyptnn@gmail.com

MỤC LỤC

* LỜI NÓI ĐẦU	5
* PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI SẢN XUẤT LÚA GIẢM PHÁT THẢI	7
* HƯỚNG DẪN ỨNG DỤNG CÔNG CỤ SỐ THỨC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP SINH THÁI TRONG CANH TÁC LÚA TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	17
* PHỤ LỤC	64

***Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe***

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay ngành nông nghiệp Việt Nam đang tích cực ứng dụng chuyển đổi số trong mọi hoạt động, trong đó có nông nghiệp sinh thái và phát thải thấp. Việc ứng dụng chuyển đổi số giúp: 1) Giảm thiểu thiệt hại do biến đổi khí hậu; 2) Giúp nông dân kết nối trực tiếp với người tiêu dùng; 3) Tiết kiệm thời gian và nguồn lực; 4) Nâng cao năng suất lao động; 5) Nâng cao chất lượng sản phẩm. Bên cạnh đó, chuyển đổi số nông nghiệp hiện nay đã giúp nông dân sản xuất với chi phí thấp nhất, nhưng bán ra với giá cao nhất. Người sản xuất được kết nối trực tiếp, đưa nông sản tới tay người tiêu dùng mà không qua khâu trung gian. Đồng thời, giúp mọi người kết nối với nhau dễ dàng hơn, thuận lợi hơn.

Trong những năm vừa qua, Trung tâm Khuyến nông Quốc gia là một trong những đơn vị tiên phong của Bộ Nông nghiệp và PTNT trong việc ứng dụng chuyển đổi số trong các hoạt động. Đặc biệt là trong hoạt động chuyển giao tiến bộ kỹ thuật và đào tạo người nông dân. Hiện nay, Trung tâm đang phối hợp với Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI) giới thiệu và đào tạo người nông dân ***Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FARMORE*** phục vụ Đề án 1 triệu ha lúa chuyên canh chất lượng cao và phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng Đồng bằng sông Cửu Long, góp phần thực hiện các cam kết của Chính phủ tại Hội nghị thượng đỉnh về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc lần thứ 26 (COP26), hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.

Để giúp các cá nhân, tổ chức có những thông tin cần thiết về các loại khí nhà kính phổ biến, nguyên nhân phát thải, giá trị của việc sử dụng các biện pháp để giảm phát thải và sử dụng công cụ FarMoRe trong hoạt động sản xuất lúa, Phòng chuyên môn thuộc Trung tâm Khuyến nông Quốc gia biên soạn cuốn tài liệu ***“Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FARMORE”*** dựa trên tài liệu của IRRI về Ứng dụng công cụ số thúc đẩy chuyển đổi nông nghiệp sinh thái trong canh tác lúa tại Đồng bằng sông Cửu Long.

***Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe***

Tài liệu gồm 2 phần: 1) Phát thải khí nhà kính và sự cần thiết phải sản xuất lúa giảm phát thải; 2) Hướng dẫn ứng dụng công cụ số thúc đẩy chuyển đổi nông nghiệp sinh thái trong canh tác lúa tại Đồng bằng sông Cửu Long. Trung tâm Khuyến nông Quốc gia mong đợi cuốn tài liệu sẽ được vận dụng rộng rãi góp phần nâng cao kiến thức số cho nông dân và cán bộ kỹ thuật, nhân rộng các biện pháp canh tác lúa sinh thái, giảm phát thải khí nhà kính gắn với tăng trưởng xanh song song với nâng cao mức sống của người nông dân trồng lúa.

Rất mong nhận được sự góp ý, bổ sung.

Trân trọng cảm ơn!

PHÒNG KN TRỒNG TRỌT VÀ LÂM NGHIỆP - TTKNQ

PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI SẢN XUẤT LÚA GIẢM PHÁT THẢI

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng nghiêm trọng, việc hiểu rõ về phát thải khí nhà kính và tác động của nó đến môi trường là vô cùng cần thiết. Chúng ta cần có cái nhìn toàn diện về các loại khí nhà kính phổ biến, nguyên nhân phát thải và giá trị của việc sử dụng các biện pháp để giảm phát thải. Thay đổi từ nhận thức đến hành động là con đường duy nhất để hướng tới một tương lai bền vững. Chính vì vậy, mỗi cá nhân và tổ chức cần có trách nhiệm và hành động ngay hôm nay để bảo vệ hành tinh của chúng ta cho mai sau.

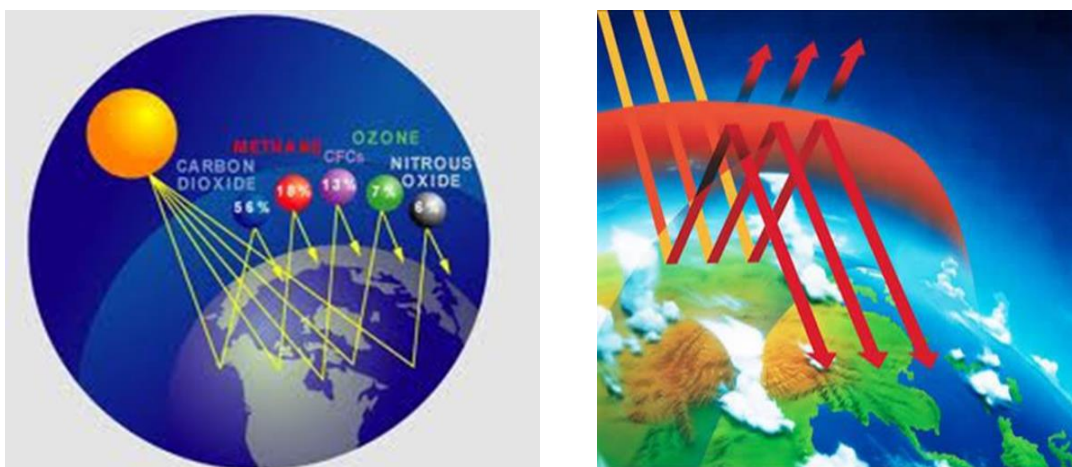
1. Khái niệm khí thải nhà kính

Khí nhà kính (Greenhouse gas emissions) là những khí thành phần của khí quyển được tạo ra do tự nhiên và các hoạt động của con người. Các khí này có khả năng hấp thụ các bức xạ sóng dài được phản xạ từ bề mặt Trái đất khi được ánh sáng mặt trời chiếu sáng, sau đó phân tán nhiệt lại cho Trái đất, gây nên hiệu ứng nhà kính.

Khí nhà kính thường được đo bằng đơn vị $\text{kgCO}_2\text{tđ}$ (tương đương), tính chuyển đổi theo hệ số ấm lên toàn cầu (GWP) của mỗi loại khí, trên đơn vị diện tích (ha) hay đơn vị sản phẩm (kg hoặc tấn).

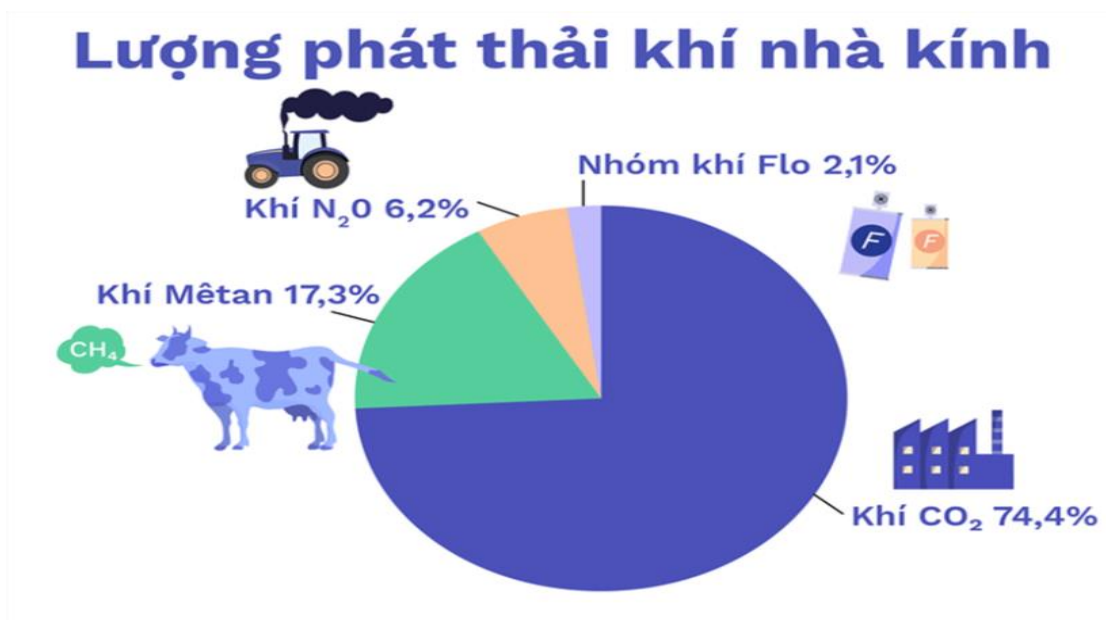
Tác động (dấu chân) các-bon (carbon footprint) là đơn vị khí thải nhà kính cho một vòng đời sản xuất, bao gồm cả phát thải từ sản xuất vật tư, năng lượng, máy móc, thiết bị, v.v... và tính cho đơn vị sản phẩm ($\text{kgCO}_2\text{tđ/kg}$ sản phẩm).

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**



Hình 1. Hiệu ứng nhà kính (Nguồn: Theo Tài liệu của TTKNQG, 2024)

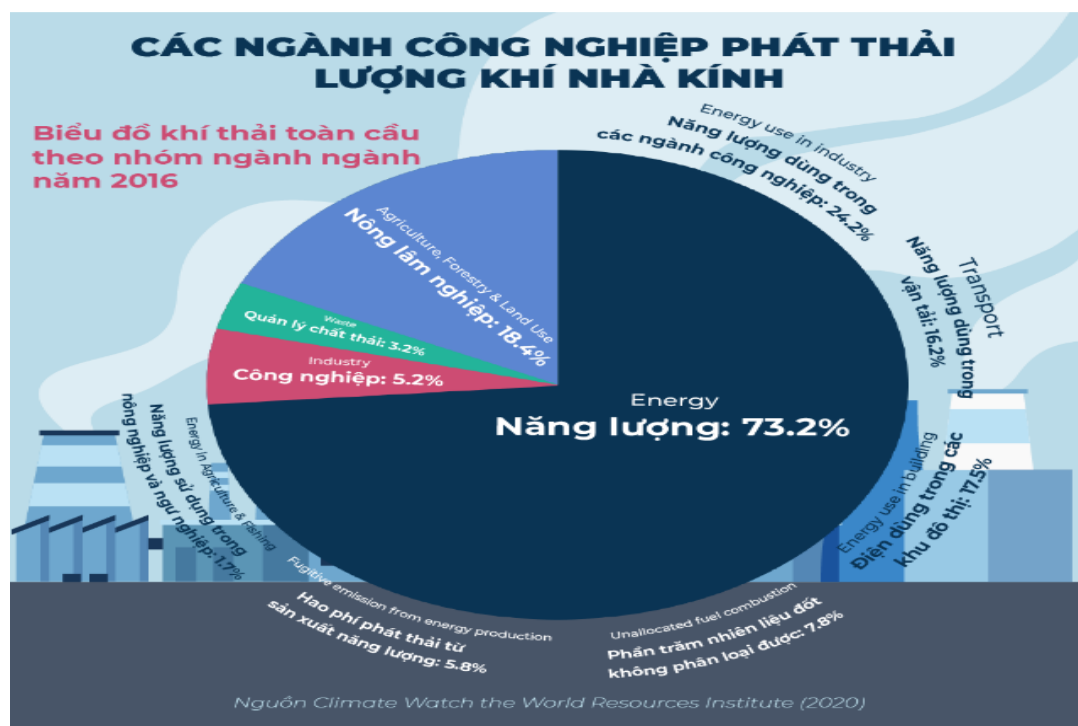
Một số loại khí nhà kính bao gồm: sulfur hexaflorit (SF₆); per-floro các-bon (PFCs); hidro-florua các-bon (HFCs); các-bon đioxit (CO₂); nitơ oxit (N₂O), mê-tan (CH₄). Tiềm năng gây nên hiệu ứng nhà kính của các chất khí được xếp theo thứ tự sau: CO₂ => CFC => CH₄ => O₃ => NO₂. Về tỷ lệ các loại khí nhà kính có thể hình dung theo hình sau:



**Hình 2. Lượng phát thải các loại khí nhà kính
(Nguồn: World Greenhouse Gas Emissions, 2016)**

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Biểu đồ sau thể hiện lượng phát thải khí nhà kính của các nhóm ngành, trong đó ngành nông lâm nghiệp chiếm 13-21% tổng phát thải toàn cầu (IPCC, 2022).



Hình 3. Lượng phát thải khí nhà kính của các nhóm ngành
(Nguồn: Climate Watch the World Resources Institute (2020))

Hệ số quy đổi (tiềm năng nóng lên toàn cầu) của mỗi loại khí như sau: $\text{CO}_2 = 1 \text{ CO}_2$; $\text{CH}_4 = 27 \text{ CO}_2$; $\text{N}_2\text{O} = 273 \text{ CO}_2$ (IPCC, 2022). Như vậy: $1\text{kg CO}_2 + 1\text{kg CH}_4 + 1\text{kg N}_2\text{O} = 1 + 27 + 273 = 301 \text{ kgCO}_2\text{tđ}$.

Tác hại của hiệu ứng nhà kính:

- + Sự gia tăng nhiệt độ khí quyển sẽ làm thay đổi khí hậu và thời tiết.
- + Đẩy nhanh việc suy giảm đa dạng sinh học, nhiều loài động vật thực vật bị tuyệt chủng.
- + Ảnh hưởng đến độ dài của mùa, gây ra các thiên tai như hạn hán, lũ lụt, vòi rồng, khiến các cơn bão thường xuyên xảy ra và ngày càng nghiêm trọng.

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**



Hình 4. Ảnh hưởng của thiên tai - (a)&(b): Hạn hán; (c) Phường Trung Vương, Tp. Thái Nguyên ngập nặng do nước lũ dâng cao 9/9/2024; (d) Lũ quét, sạt lở đất kinh hoàng tại thôn Làng Nủ, Lào Cai năm 2024; (e)&(g) Ảnh hưởng của lũ lụt và bão tới vật nuôi và cây trồng (Nguồn: Tham khảo trên Internet)

2. Nguồn gốc khí nhà kính từ sản xuất nông nghiệp

Việt Nam là một trong những quốc gia được đánh giá là bị ảnh hưởng nhiều nhất của biến đổi khí hậu. Năm 2020, tổng phát thải khí nhà kính do sản xuất nông nghiệp là 90 triệu tấn CO₂ tương đương, trong đó: từ canh tác lúa nước chiếm 39,1%, chăn nuôi 24,8%, canh tác nông nghiệp ngoài lúa 33,6%, đốt phụ phẩm nông nghiệp 2,5% (Bộ Tài nguyên Môi trường, 2014).

- Các nguồn phát thải khí nhà kính từ sản xuất nông nghiệp gồm có:

+ Đốt than đá, xăng dầu, củi rác, phụ phẩm trong các hoạt động đun nấu, sấy sản phẩm, đốt rơm rạ trên đồng... tạo ra CO₂.

+ Canh tác lúa, tiêu hoá dạ cỏ, phân gia súc trong sản xuất lúa nước, chăn nuôi đại gia súc... tạo ra CH₄.

+ Bón đạm, chất hữu cơ chứa đạm có phân động vật trong canh tác cây trồng tạo ra N₂O.

+ Sử dụng các loại máy công nghiệp, cơ giới hóa trong sản xuất tạo ra nhóm khí chứa Flo CFC.

- Phát thải khí nhà kính trong sản xuất nông nghiệp:

Theo IPCC 2007, ba loại khí nhà kính được quan tâm nhất trong nông nghiệp là CO₂ (45%), CH₄ (44%) và N₂O (11%); trong đó 57,5% phát thải từ canh tác lúa nước; 21,8% phát thải từ đất; 17,2% phát thải từ chăn nuôi; 3,5% từ đốt phụ phẩm nông nghiệp, đốt đồng cỏ... Trong trồng trọt, lượng phát thải khí nhà kính trung bình từ canh tác lúa là 20 tấn CO₂td/ha, từ lúa là 28 tấn CO₂td/ha, từ đậu tương là 17 tấn CO₂td/ha, từ sắn là 12 tấn CO₂td/ha, từ lạc là 10 tấn CO₂td/ha, từ ngô là 7 tấn CO₂td/ha (Nguyễn Văn Bộ và cộng sự, 2016).

3. Các loại khí nhà kính phát sinh trong quá trình sản xuất lúa và các biện pháp giảm phát thải

Các loại khí nhà kính chủ yếu phát sinh trong quá trình sản xuất lúa gạo và các biện pháp giảm phát thải được tóm tắt trong bảng sau:

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

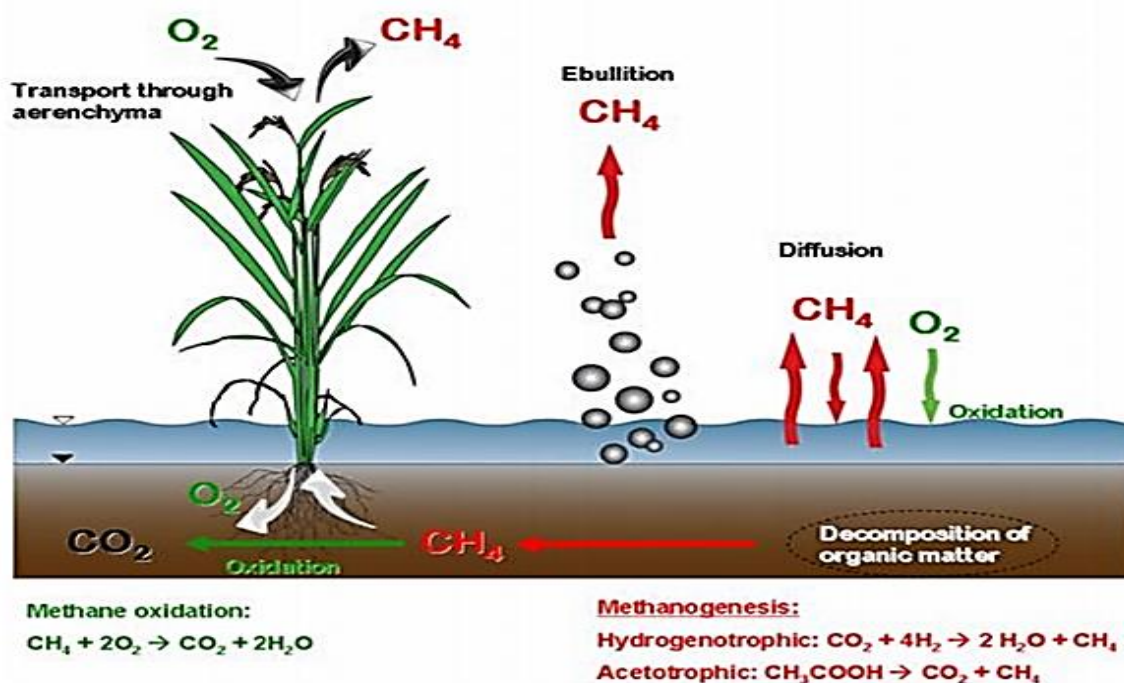
**Bảng 1. Các loại khí nhà kính phát thải chính trong quá trình sản xuất lúa
và biện pháp giảm thiểu**

Loại khí nhà kính chủ yếu	Nguồn phát thải	Biện pháp giảm
N₂O	Bón thừa phân đạm	Bón phân đạm vừa đủ nhu cầu của cây
	Bón lúc cạn nước hoặc rút nước ngay sau khi bón đạm	Bón theo nhu cầu của cây lúa, bón phân cân đối, bón phân đạm chậm tan, đạm phân giải chậm có kiểm soát, phân thông minh
CH₄	Canh tác lúa ngập nước	Rút nước phơi ruộng (tươi khô ướn xen kẽ) - giảm hoạt động của vi khuẩn sinh mê-tan
	Vùi rơm rạ tươi trong 30 ngày	Ủ phân hữu cơ (compost) rồi bón, vùi rơm rạ đã xử lý
	Bón phân chuồng tươi, phân xanh	Ủ phân hữu cơ (compost) rồi bón
	Đốt sinh khối (rơm rạ)	Hạn chế đốt, tuần hoàn rơm rạ
CO₂	Đốt rơm rạ	Hạn chế đốt, tuần hoàn rơm rạ
	Máy làm đất	Sử dụng máy tiêu thụ tiết kiệm nhiên liệu, làm đất tối thiểu
	Sản xuất phân bón, thuốc BVTV	Cải tiến công nghệ
	Máy sạ	Sử dụng máy tiêu thụ ít nhiên liệu
	Bón phân	Bón phân kết hợp, bón đúng cách, ưu tiên sử dụng phân hữu cơ
	Phun thuốc	Hạn chế sử dụng
	Bơm nước	Giảm lượng nước tưới, tăng hiệu quả tưới, sử dụng máy bơm tiêu thụ ít nhiên liệu, giảm thất thoát nước
	Làm cỏ máy	Sử dụng máy tiêu tốn ít nhiên liệu
	Thu hoạch	Sử dụng máy gặt đập liên hợp
	Vận chuyển	Sử dụng xe lớn, và xe tiêu tốn ít nhiên liệu
	Sấy	Cải tiến công nghệ sấy hiện đại, tiết kiệm nhiên liệu, sử dụng năng lượng tái tạo, sinh học
	Chế biến	Cải tiến công nghệ chế biến hiện đại, tiết kiệm nhiên liệu, sử dụng năng lượng tái tạo, sinh học, tuần hoàn phụ phẩm

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Trong ba loại khí phát thải chính trên lúa thì N_2O và CH_4 chiếm tỷ lệ cao nhất lần lượt là 46% và 45%, tiếp đến là CO_2 (6%). Do vậy kiểm soát tốt các loại khí phát thải này người dân có nhiều điều kiện tăng năng suất và giảm chi phí sản xuất. Trong đó, CH_4 chủ yếu phát thải từ bộ rễ của lúa, trong quá trình ngập nước khi sinh trưởng; còn N_2O hầu như có nguồn gốc từ việc bón phân đạm và ảnh hưởng đến môi trường theo các con đường sau:

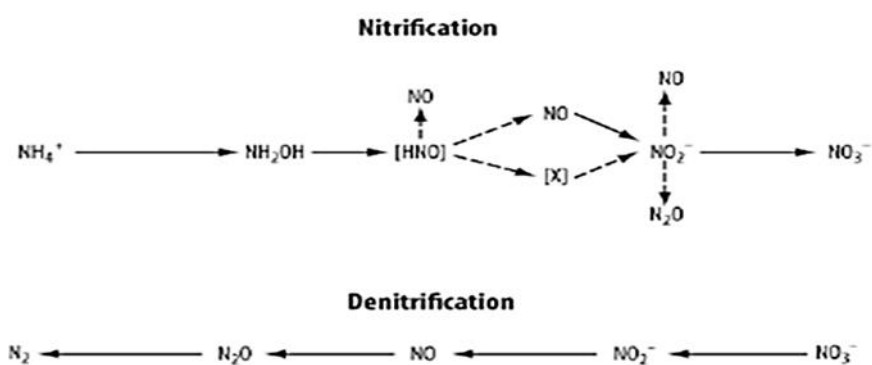
- **Đối với CH_4 :** Là kết quả của quá trình phân giải yếm khí các-bon trong đất trong điều kiện hệ sinh thái rễ lúa ngập nước yếm khí. 60% CH_4 hình thành trong đất bị ôxy hóa chuyển thành CO_2 phát thải vào không khí, 40% CH_4 còn lại phát tán vào môi trường không khí qua ba con đường: (1) Qua các mô khí bên trong thân cây lúa (chiếm 90%); (2) Qua tầng nước mặt ruộng và bay vào không khí thông qua cơ chế khuếch tán gradient nồng độ (chiếm 9%); và (3) Qua sủi bọt khí trong tầng nước mặt trên ruộng lúa (chiếm 1%) (Smith và cộng sự, 2003):



Hình 5. Cơ chế phát thải khí CH_4 trong canh tác lúa
(Hussain và cộng sự, 2022)

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

+ Đối với N_2O : Phát thải vào khí quyển theo các kẽ nứt và các ống rỗng của đất khi cạn nước; hoặc lan toả từ khoảng trống của đất vào tầng nước mặt ruộng và bay vào không khí.



Hình 6. Phát thải khí N_2O thông qua các quá trình ni-tơ-rát và phản ni-tơ-rát (Nguồn: Theo Tài liệu của TTKNQG, 2024)

*** Trong các biện pháp canh tác lúa giảm phát thải cần quan tâm hơn cả đối với các biện pháp sau:**

1) Bón phân đạm vừa đủ nhu cầu của cây

Việc bón đạm cần được kiểm soát chặt chẽ, không được vượt quá mức quy định trong quy trình, hông bón thừa đạm cho lúa, đồng thời sử dụng các loại phân giải chậm, hoặc bón các loại NPK chuyên dùng. Bón phân kết hợp, bón đúng cách, ưu tiên sử dụng phân hữu cơ.

2) Triển khai chế độ nước trước, trong vụ cũng rất quan trọng, với phương pháp rút nước giữa vụ một lần hoặc tưới khô ướt xen kẽ (AWD - Alternate Wetting and Drying) còn gọi là “nông lộ phơi” (Xem chi tiết phần Phụ lục)

AWD được IRRI giới thiệu với nguyên tắc chỉ cung cấp nước đúng với nhu cầu của cây lúa ở từng giai đoạn cụ thể. Kỹ thuật giúp giảm được lượng nước tưới, giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính; đồng thời giúp lúa khỏe, cứng cây chống đổ ngã, hạn chế sâu bệnh hại và tăng năng suất lúa.

3) Quản lý rơm rạ theo hướng tuần hoàn và phát thải thấp.

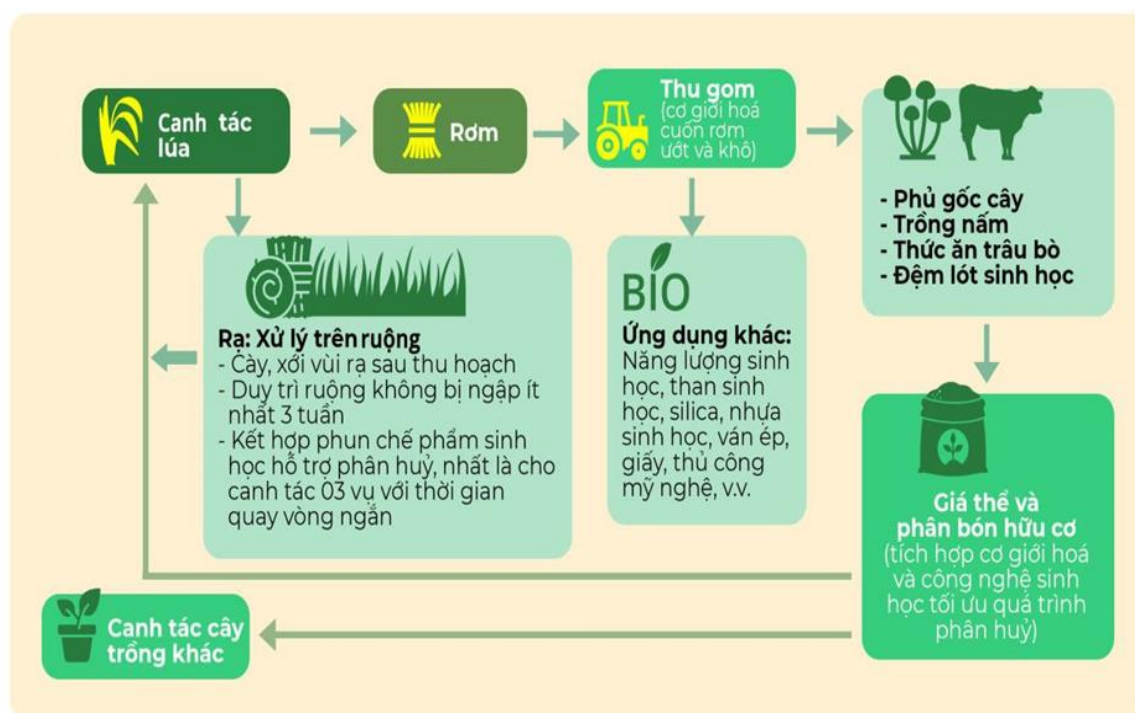
Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Rơm rạ là nguồn chất hữu cơ khổng lồ, chiếm đến 50% trọng lượng của cây lúa. Tính trung bình, mỗi hecta trồng lúa có từ 10 - 12 tấn rơm rạ. Nếu một nông dân có 10ha đất, trồng 1 năm 3 vụ, người này sẽ phải xử lý tới 300 tấn rơm rạ. Người dân có thể sử dụng rơm để: Phủ gốc cho cây trồng (phủ đều dưới tán cây ăn quả và trên luống hoặc liếp rau, màu); Sản xuất phân bón hữu cơ và giá thể; Sử dụng rơm làm đệm lót sinh học; Dùng để trồng nấm, sử dụng làm thức ăn gia súc, làm đệm lót sinh học, làm sản phẩm thay thế nhựa và các sản phẩm phục vụ nông nghiệp đô thị hoặc xa hơn là trở thành nguyên liệu cho các lò đốt công nghiệp. Người dân cần phải hiểu được “*Đốt rơm là đốt tiền, bán rơm là bán máu*”. Và từ ngày 25/8/2022, hành vi đốt rơm rạ sẽ bị xử phạt nặng theo quy định của Nghị định 45/2022/NĐ-CP. Cụ thể, tại Khoản 1 Điều 41 quy định: Phạt tiền từ 2.500.000 đồng đến 3.000.000 đồng đối với hành vi đốt ngoài trời phụ phẩm từ cây trồng cạnh khu vực dân cư, sân bay, các tuyến giao thông chính.



Hình 7. Việc xử lý rơm rạ là công việc người dân cần làm sớm sau khi thu hoạch (Nguồn: Tri thức nông dân, NNVN)

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



Hình 8. Quy trình quản lý rơm rạ theo hướng tuần hoàn
(Nguồn: Cục Trồng trọt, 2024)

Ngoài ra, sử dụng giống ngắn ngày, giúp cây lúa có thời gian ngập ngắn hơn và gieo sạ thưa cũng là một trong những biện pháp hiệu quả trong canh tác lúa giảm phát thải.

=> "Giảm được phát thải CH_4 , lúa sẽ giảm nguy cơ ngộ độc hữu cơ, duy trì độ phì và tăng năng suất. Nếu giảm phát thải thêm được khí N_2O , ruộng sẽ giảm sâu bệnh, đồng thời giảm chi phí sản xuất cho người dân".

HƯỚNG DẪN ỨNG DỤNG CÔNG CỤ SỐ THÚC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP SINH THÁI TRONG CANH TÁC LÚA TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

1. Khái niệm và các yếu tố trong nông nghiệp sinh thái

Nông nghiệp sinh thái (NNST) là một phương pháp tiếp cận tích hợp áp dụng đồng thời các khái niệm và nguyên tắc sinh thái và xã hội vào xây dựng và quản lý các hệ thống nông nghiệp và thực phẩm. Cách tiếp cận nông nghiệp sinh thái nhằm tối ưu hóa các tương tác giữa thực vật, động vật, con người và môi trường trong khi vẫn xem xét các khía cạnh xã hội, hướng tới một hệ thống thực phẩm bền vững và công bằng. Nông nghiệp sinh thái dựa trên sự đồng sáng tạo kiến thức, kết hợp khoa học với kiến thức truyền thống, thực tế tại nơi sản xuất.

Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên hợp quốc (FAO) (2018), các hệ thống nông nghiệp sinh thái bao gồm 10 yếu tố liên kết và phụ thuộc lẫn nhau, bao gồm:

Một là, tính đa dạng: NNST nhấn mạnh tính đa dạng của các hệ thống sản xuất nông nghiệp để bảo đảm an ninh lương thực và dinh dưỡng trong khi vẫn bảo tồn, bảo vệ và tăng cường được các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Các hệ thống sản xuất NNST có tính đa dạng cao, như các hệ thống nông, lâm kết hợp; nông, lâm kết hợp trồng xen thức ăn gia súc, kết hợp trồng trọt - chăn nuôi - thủy sản và nuôi trồng đa canh, góp phần tạo ra một loạt các lợi ích về sản xuất, kinh tế - xã hội, dinh dưỡng và môi trường.

Hai là, chia sẻ kiến thức và cùng sáng tạo: NNST chú trọng đến việc chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm và cùng sáng tạo dựa trên nền tảng tri thức truyền thống, thực tiễn và tri thức địa phương với tri thức khoa học toàn cầu.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Ba là, tính cộng hưởng: NNST chú trọng xây dựng mối quan hệ cộng hưởng dựa trên việc thiết kế các hệ thống đa dạng được kết hợp có chọn lọc các loại cây trồng, vật nuôi, đất, nước và các thành phần khác trong trang trại và cảnh quan nông nghiệp để tăng cường quan hệ cộng hưởng trong bối cảnh khí hậu ngày càng biến đổi.

Bốn là, tính hiệu quả: NNST chú trọng tới tính hiệu quả thông qua việc tối ưu hóa sử dụng nguồn tài nguyên đất, nước, không khí, năng lượng mặt trời... Nông nghiệp sinh thái ít sử dụng các nguồn lực bên ngoài có hại cho môi trường, từ đó giảm chi phí và các tác động tiêu cực đến môi trường.

Năm là, sự tái chế: NNST chú trọng tới việc bắt chước các hệ sinh thái tự nhiên, các thực hành NNST hỗ trợ các tiến trình sinh học thúc đẩy việc tái chu chuyển các chất dinh dưỡng, sinh khối và nước trong các hệ thống sản xuất.

Sáu là, sức chống chịu: NNST giúp tăng cường khả năng chống chịu về mặt sinh thái và kinh tế - xã hội, tăng cường khả năng phục hồi sau thiên tai như hạn hán, bão, lũ và chống lại sự tấn công của sâu bệnh hại. Đa dạng hóa giúp giảm bớt mức độ dễ bị tổn thương cho người sản xuất trong trường hợp thất bại với mỗi loại cây trồng hoặc mặt hàng; đồng thời, giảm thiểu việc phụ thuộc vào các yếu tố đầu vào bên ngoài giúp hộ sản xuất tăng khả năng tự chủ và giảm mức độ dễ bị tổn thương trước các rủi ro kinh tế.

Bảy là, giá trị xã hội nhân văn: NNST tập trung vào các giá trị xã hội và con người, như nhân phẩm, công bằng, bao trùm và công lý. Các giá trị này đều góp phần tạo nên các sinh kế bền vững. NNST đặt nguyện vọng và nhu cầu của người sản xuất, phân phối và tiêu dùng lương thực, thực phẩm làm trung tâm của hệ thống lương thực. Nông nghiệp sinh thái cũng nhấn mạnh giải quyết bất bình đẳng bằng cách tạo nhiều cơ hội cho phụ nữ và thanh niên.

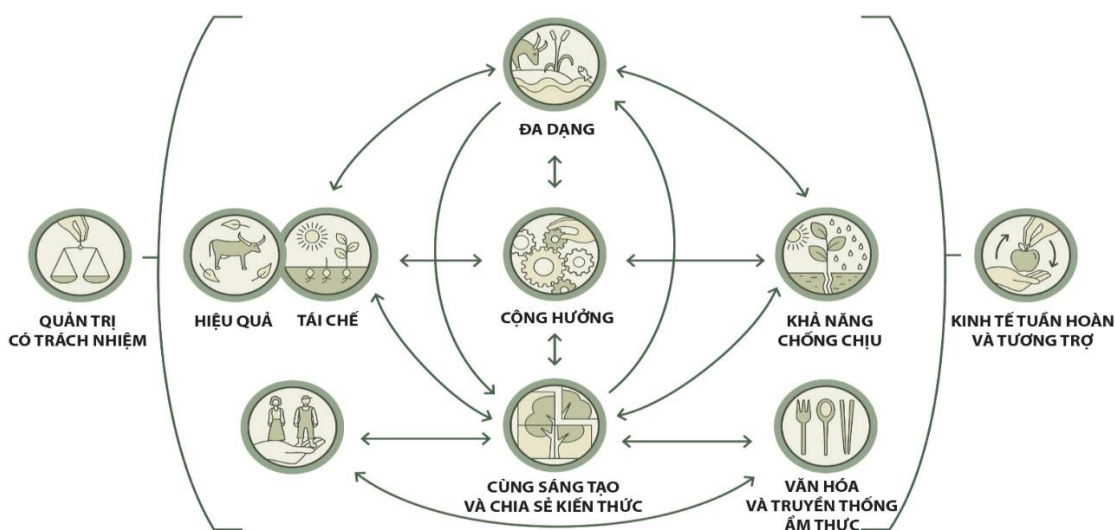
Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Tám là, truyền thống ẩm thực và văn hóa: NNST phát huy các giá trị di sản ẩm thực và văn hóa địa phương, góp phần bảo đảm an ninh lương thực và dinh dưỡng trong khi vẫn duy trì được sức khỏe của hệ sinh thái.

Chín là, quản trị có trách nhiệm: NNST tập trung vào đẩy mạnh quản trị có trách nhiệm thông qua các cơ chế quản trị minh bạch, có trách nhiệm và bao trùm. Tiếp cận công bằng đối với đất đai và tài nguyên không chỉ là chìa khóa của công bằng xã hội, mà còn là yếu tố cần thiết để thúc đẩy các khoản đầu tư dài hạn.

Mười là, kinh tế tuần hoàn và tương trợ: NNST kết nối người sản xuất và người tiêu dùng thông qua một nền kinh tế tuần hoàn và đoàn kết, ưu tiên thị trường địa phương và hỗ trợ phát triển theo lãnh thổ.

QUAN HỆ RÀNG BUỘC CÁC NGUYÊN TẮC CỦA NÔNG NGHIỆP SINH THÁI ⁽⁴⁾



Hình 9. Quan hệ liên kết và phụ thuộc lẫn nhau giữa các yếu tố của nông nghiệp sinh thái (Nguồn: FAO, 2018 - Theo Tạp chí Cộng sản)

Có thể thấy, NNST dựa vào quy trình từ dưới lên và theo lãnh thổ, giúp cho việc đưa ra các giải pháp phù hợp với hoàn cảnh từng vấn đề của mỗi địa phương. Những đổi mới của NNST dựa trên đổi mới sáng tạo, kết hợp khoa học với kiến thức truyền thống và thực tiễn tại địa phương của người

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

sản xuất. Bằng cách tăng cường khả năng tự chủ và năng lực thích ứng của nhà sản xuất, NNST giúp cải thiện năng lực cho các nhà sản xuất và cộng đồng địa phương - đóng vai trò là tác nhân chính tạo ra những thay đổi tích cực trong sản xuất nông nghiệp. Thay vì điều chỉnh các thực hành của hệ thống nông nghiệp không bền vững, NNST tìm cách chuyển đổi nông nghiệp và hệ thống lương thực, thực phẩm, giải quyết nguyên nhân gốc rễ của vấn đề theo cách tổng hợp và cung cấp các giải pháp tổng thể và lâu dài. Nông nghiệp sinh thái tập trung nhiều vào các khía cạnh xã hội và kinh tế của hệ thống lương thực, thực phẩm. Đồng thời, NNST cũng tập trung mạnh vào quyền của phụ nữ, thanh niên và người dân địa phương (*Tạp chí cộng sản*, 2022).

Khung các thành tố của nông nghiệp sinh thái này đóng vai trò là hướng dẫn cho các nhà hoạch định chính sách, người thực hành và các bên liên quan trong việc lập kế hoạch, quản lý và đánh giá quá trình chuyển đổi sinh thái nông nghiệp.

2. Chiến lược phát triển nông nghiệp của Việt Nam hướng tới chuyển đổi nông nghiệp sinh thái

Đối với sản xuất lúa tại Việt Nam, canh tác thâm canh đã trở nên phổ biến, dẫn đến suy thoái đất và phụ thuộc nhiều vào phân bón hóa học để tăng năng suất. Nhận thức được những tác động tiêu cực của các hoạt động này và hưởng ứng xu hướng phát triển bền vững toàn cầu, Chính phủ Việt Nam đã định hướng cho việc chuyển đổi sang nền nông nghiệp bền vững hơn. Các chính sách, chiến lược như *Chương trình phát triển nông nghiệp hữu cơ giai đoạn 2020-2030*, *Chương trình tái cơ cấu ngành lúa gạo Việt Nam đến năm 2025 và 2030*, *Chiến lược phát triển bền vững nông nghiệp và nông thôn giai đoạn 2021-2030 và tầm nhìn đến năm 2050*, *Chương trình phát triển nền kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam*, *Kế hoạch hành động quốc gia chuyển đổi sang hệ thống lương thực minh bạch, có trách nhiệm và bền vững vào năm 2030* và gần đây nhất là *Đề án Phát triển bền vững 1 triệu ha lúa chuyên canh chất lượng cao, phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng đồng*

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

bằng sông Cửu Long đến năm 2030 đã khẳng định cam kết mạnh mẽ của Chính phủ trong việc thúc đẩy nền nông nghiệp bền vững, có giá trị cao, áp dụng các biện pháp canh tác nông nghiệp sinh thái, phù hợp với các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn, thích ứng và giảm thiểu biến đổi khí hậu, sử dụng tài nguyên hiệu quả và bảo vệ môi trường. Đặc biệt, nghiên cứu, chuyển giao và áp dụng các biện pháp kỹ thuật phù hợp với các nguyên tắc nông nghiệp sinh thái, thúc đẩy sử dụng hiệu quả tài nguyên, tích hợp kiến thức bản địa và xây dựng các tiêu chuẩn cho sản xuất nông nghiệp sinh thái là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của các chính sách, chiến lược này.

Tuy nhiên, việc triển khai các mục tiêu này còn gặp nhiều thách thức trên thực tế. Để có thể đạt được những tiến bộ hơn nữa trong tiến trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái, cần thúc đẩy nhiều hơn cách tiếp cận dựa vào cộng đồng và giải quyết các thách thức trong việc mở rộng quy mô các hoạt động nông nghiệp sinh thái trên nhiều hệ thống nông nghiệp khác nhau. Đặc biệt, một trong những rào cản đối với việc nhân rộng các thực hành sản xuất lúa sinh thái và bền vững là nhận thức và mức độ tiếp cận của nông dân với thông tin, hướng dẫn nông nghiệp sinh thái còn hạn chế. Mặt khác, chưa xây dựng được chuỗi giá trị lúa gạo sinh thái xuyên suốt, ổn định và vững mạnh để thúc đẩy loại hình sản xuất này.

Bên cạnh đó, sản xuất nông nghiệp đóng góp hơn 30% tổng lượng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam năm 2014, theo Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC, 2020), trong đó, hơn một nửa là từ canh tác lúa, chủ yếu là khí mê-tan (CH_4).

Giảm phát thải khí nhà kính, đặc biệt là khí mê-tan là một mục tiêu quan trọng của Việt Nam. Tại Hội nghị Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu lần thứ 26 (COP 26) tổ chức tại Glasgow vào năm 2021, Thủ tướng Chính phủ đã cam kết giảm phát thải 30% lượng khí mê-tan vào năm 2030 so với mức năm 2020. Trong lĩnh vực nông nghiệp, Việt Nam đặt mục tiêu giảm 12,4 triệu tấn $\text{CO}_2\text{tđ}$ với nguồn lực trong nước và 50,9 triệu tấn $\text{CO}_2\text{tđ}$ với sự hỗ trợ của quốc tế.

3. Các mô hình canh tác lúa theo hướng sinh thái

3.1. Quy trình kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Cục Trồng trọt, 2024) (Phần Phụ lục)

Đề án Một triệu héc-ta đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 1490/QĐ-TTg ngày 27/11/2023 nhằm phát triển ngành lúa gạo Việt Nam đạt chất lượng cao, bền vững và giảm tác động tới môi trường. Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và PTNT phối hợp với IRRI xây dựng và phát hành Sổ tay hướng dẫn Quy trình kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng ĐBSCL để áp dụng trong Đề án này. Sau đây tóm tắt một số thực hành góp phần vào quá trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái được đề cập trong sổ tay hướng dẫn. Để biết thêm thông tin chi tiết, vui lòng tham khảo tài liệu gốc (Cục Trồng trọt, 2024).

- **Làm đất:** Hàng năm cần cày và phơi ải (sau thu hoạch Vụ Đông Xuân). Các vụ còn lại áp dụng phương thức xới, trục và trạc. Yêu cầu mặt ruộng bằng phẳng, chênh lệch giữa điểm cao nhất và thấp nhất tối đa không quá 5cm. Vệ sinh đồng ruộng, gia cố bờ bao để quản lý nước.
- **Chuẩn bị giống và gieo sạ:** Sử dụng giống xác nhận; áp dụng mật độ sạ không quá 70 kg/ha; Sạ đồng loạt theo lịch xuống giống của cơ quan chuyên môn địa phương, tham khảo “Bản đồ rủi ro và Kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu (CS-MAP)” và bản tin Thời tiết nông vụ để xác định thời gian gieo sạ tối ưu, giảm thiểu rủi ro do hạn hán, xâm nhập mặn và ngập úng.
- **Quản lý nước:** theo nguyên tắc tiết kiệm và giảm phát thải khí nhà kính như không để ruộng bị ngập quá 30 ngày trước khi xuống giống, áp dụng tưới ướt khô xen kẽ, hoặc rút nước giữa vụ.
- **Bón phân:** bón phân hợp lý và cân đối theo nhu cầu của cây trồng theo mùa vụ, khuyến khích sử dụng cân đối phân bón hữu cơ-vô cơ.
- **Quản lý dịch hại tổng hợp:** Áp dụng quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên nền tảng Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM); bảo tồn tối đa đa dạng sinh học, giảm độc hại môi trường, hạn chế và tiến tới không dư lượng thuốc BVTN trong sản phẩm gạo.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- **Quản lý rơm rạ** theo nguyên lý tuần hoàn. Không đốt rơm và gốc rạ, không vùi rơm tươi trên ruộng ngập nước. Rơm được thu ra khỏi ruộng có thể sử dụng trồng nấm rơm, thức ăn cho đại gia súc, sản xuất phân bón hữu cơ hoặc các mục đích khác có hiệu quả kinh tế và môi trường cao.

3.2. Một phải - Năm giảm

Gói thực hành Một phải, Năm giảm (1P5G) là một gói kỹ thuật canh tác lúa được phổ biến và áp dụng rộng rãi tại ĐBSCL. Phát triển từ gói kỹ thuật Ba giảm, Ba tăng (3G3T), 1P5G kết hợp nhiều biện pháp thực hành tốt cho sản xuất lúa có tưới. "Một phải" đề cập đến việc sử dụng giống xác nhận. "Năm giảm" tập trung vào việc giảm lượng giống, lượng nước, phân bón, thuốc trừ sâu và giảm tổn thất sau thu hoạch. Tiêu chuẩn này đã được Chính phủ Việt Nam cấp chứng nhận quốc gia vào năm 2013 và được công nhận là chiến lược bền vững của Việt Nam để chuyển đổi sang sản xuất lúa gạo có giá trị cao và phát thải thấp ở cấp quốc gia (Chương trình Nghiên cứu Lúa gạo của CGIAR, 2018). Gần đây, chính phủ Việt Nam đã khởi xướng Đề án 1 triệu ha lúa, nhằm áp dụng các thực hành bền vững như 1P5G trên diện rộng, đảm bảo các nguyên tắc sử dụng tài nguyên hiệu quả và giảm phát thải được tích hợp vào quá trình chuyển đổi canh tác lúa tại Đồng bằng sông Cửu Long. 1P5G gồm các thực hành sau (Nguyễn Thị Mỹ Phụng và cộng sự, 2020):

- **Sử dụng giống xác nhận** để tối ưu hóa hiệu quả đầu vào, giảm rủi ro sâu bệnh, đảm bảo năng suất, giảm tổn thất năng suất.
- **Giảm lượng giống** xuống còn 80-100 kg/ha nếu gieo thẳng và 60 kg/ha nếu cấy, để có năng suất tối ưu, giảm chi phí hạt giống và phân bón, giảm nguy cơ thiệt hại do sâu bệnh và mất cây khi gieo dày.
- **Giảm phân đạm** để có năng suất tối ưu, giảm chi phí và lượng phân bón chảy tràn, cây lúa khỏe mạnh hơn với ít sâu bệnh hơn và giảm phát thải khí nhà kính.
- **Giảm thuốc trừ sâu:** Không phun thuốc trong 40 ngày đầu sau khi cây bén rễ và 20 ngày cuối trước khi thu hoạch. Có thể trồng hoa ở bờ ruộng để

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

giúp giảm sâu bệnh. Lợi ích của biện pháp này bao gồm giảm chi phí, giảm nguy cơ gây hại cho sức khỏe con người và môi trường, bảo tồn thiên địch.

- **Giảm lượng nước** sử dụng bằng cách áp dụng AWD để giúp hệ thống rễ lúa phát triển mạnh mẽ và giúp cây lúa hấp thụ nhiều chất dinh dưỡng hơn, tránh đổ ngã, giảm chi phí tưới tiêu, tăng thu nhập và giảm phát thải khí nhà kính.

- **Giảm thất thoát sau thu hoạch** bằng cách áp dụng cơ giới hóa và các công nghệ tiên tiến trong các khâu thu hoạch, vận chuyển, phơi sấy, xay xát và lưu kho.

Gói 1P5G đã được đánh giá là đáp ứng tất cả mười thành tố của nông nghiệp sinh thái theo FAO. Tuy các thực hành 1P5G đáp ứng các thành tố ở các mức độ khác nhau, nhưng có thể thấy gói 1P5G phù hợp và có thể hỗ trợ chuyển đổi nông nghiệp sinh thái trong canh tác lúa.

Bảng 2. Mức độ tương đồng của thực hành 1P5G với 10 thành tố của nông nghiệp sinh thái theo FAO (2018) (Barnard và cộng sự, 2022)

Kỹ thuật canh tác 10 thành tố của nông nghiệp sinh thái	Sử dụng giống xác nhận	Giảm lượng giống	Giảm phân bón	Giảm thuốc BVTV	Giảm sử dụng nước	Giảm thất thoát sau thu hoạch
Tính đa dạng	X			X		
Đồng sáng tạo và chia sẻ kiến thức		X	X	X	X	
Tính cộng hưởng	X	X				
Tính hiệu quả	X	X	X	X	X	X
Tái chế			X		X	
Khả năng phục hồi		X	X	X	X	X
Giá trị xã hội nhân văn	X	X	X	X	X	X
Truyền thống ẩm thực và văn hóa	X			X		
Quản trị có trách nhiệm			X	X	X	
Kinh tế tuần hoàn, tương trợ			X	X	X	X

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

Đánh giá mức độ phù hợp	Trung bình	Trung bình	Cao	Cao	Trung bình	Trung bình
-------------------------	------------	------------	-----	-----	------------	------------

3.3. Hai phải - Sáu giảm

2P6G phát triển trên nền tảng 1P5G kết hợp nhiều biện pháp thực hành tốt cho sản xuất lúa theo Quy trình kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Kèm theo Quyết định số 145/QĐ-TT-CLT ngày 27 tháng 3 năm 2024 của Cục trưởng Cục Trồng trọt) (*Chi tiết xem phần Phụ lục*).

- **Phải Sử dụng giống chất lượng cao cấp xác nhận trở lên**, thích ứng với BĐKH.
- **Phải Quản lý rơm rạ theo hướng tuần hoàn và phát thải thấp.**
- **Giảm Lượng giống:** Lượng giống gieo sạ không quá 70 kg/ha.
- **Giảm Lượng phân bón:** Bón phân hợp lý, cân đối theo nhu cầu của cây lúa, theo vùng đặc thù và mùa vụ. Ưu tiên sử dụng phân hữu cơ.
- **Giảm Thuốc bảo vệ thực vật hoá học:** Áp dụng Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM); Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật theo nguyên tắc 4 đúng (đúng thuốc, đúng liều lượng và nồng độ, đúng thời điểm và đúng phương pháp). Ưu tiên sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học, thảo mộc.
- **Giảm Lượng nước tưới:** Không để ruộng bị ngập nước trước gieo sạ quá 30 ngày liên tục; Áp dụng rút nước theo nguyên tắc ướt khô xen kẽ (AWD) hoặc rút nước 1 lần giữa vụ.
- **Giảm Thất thoát sau thu hoạch:** Thu hoạch đúng thời điểm khi lúa chín khoảng 85 - 90%; Sử dụng máy gặt đập liên hợp và sấy khô trong vòng 24 giờ sau khi thu hoạch, đạt ẩm độ 14% cho lúa thương phẩm và 13,5% cho lúa giống.
- **Giảm Phát thải khí nhà kính:** Các loại khí nhà kính chính phát thải trong sản xuất lúa nước gồm N_2O , CH_4 , CO_2 ,....

3.4. Hệ thống thâm canh lúa cải tiến (SRI) kết hợp với mô hình Nông nghiệp bảo tồn (CA)

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Phương pháp tích hợp SRI và CA nhằm tăng cường tính bền vững của canh tác lúa bằng cách cải thiện sức khỏe đất, tăng năng suất, giảm phát thải KNK và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên cũng như đa dạng sinh học (Carnevale Zampaolo *et al.*, 2023). Các nguyên tắc của SRI bao gồm:

- Cây sớm và đảm bảo sức khỏe cây trồng: Cây giống non được cấy sớm để tối ưu hóa khả năng sinh trưởng.
- Giảm mật độ cây: Khoảng 16 cây/m² để giảm cạnh tranh và giúp cây phát triển khỏe mạnh hơn.
- Phòng trừ cỏ dại bằng cách làm cỏ sục bùn ít nhất 2 lần vào 10-12 ngày và 25-27 ngày sau cấy.
- Duy trì điều kiện đất chủ yếu là hiếu khí: Bằng cách tránh ngập nước liên tục và sử dụng phương pháp tưới gián đoạn hoặc ngập khô xen kẽ (AWD), SRI làm giảm nguy cơ rễ cây bị ngạt thở và thoái hóa, mang lại lợi ích cho cả cây lúa và các sinh vật trong đất như vi khuẩn và giun đất trong khi giảm vật tư đầu vào.
- Tăng độ phì nhiêu của đất: Tăng cường chất hữu cơ trong đất để nuôi dưỡng cây trồng và sinh vật đất trong khi vẫn duy trì đất trong điều kiện chủ yếu là hiếu khí.

Mặt khác, CA tập trung vào:

- Hạn chế tối đa tác động đến đất: Bằng cách giảm cày xới để duy trì cấu trúc và sức khỏe của đất, đảm bảo đất ít hoặc không bị xáo trộn cơ học.
- Duy trì che phủ sinh học của đất: Sử dụng cây che phủ hoặc phụ phẩm cây trồng để giữ ẩm và bảo vệ bề mặt đất khỏi bị xói mòn.
- Đa dạng hóa cây trồng: Luân canh và đa dạng hóa cây trồng để cải thiện sức khỏe đất, tăng năng suất theo thời gian, giảm phát thải KNK, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học.

Một hệ thống SRI - CA tích hợp sử dụng các biện pháp sau:

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Sạ lúa trên đất không cày xới (DSR): đảm bảo cây trồng phát triển sớm, khỏe mạnh mà không làm xáo trộn đất.
- Tránh ngập nước dài hạn: Duy trì điều kiện đất chủ yếu là hiếu khí để bảo vệ sức khỏe đất và cải thiện khả năng phục hồi của cây trồng.
- Duy trì lớp che phủ của đất: Để bảo vệ đất khỏi bị xói mòn và giữ độ ẩm.
- Đa dạng hóa cây trồng: Tăng cường khả năng phục hồi và tính bền vững của hệ thống canh tác.

3.5. Đa dạng hóa hệ thống canh tác có lúa

Một số mô hình canh tác lúa kết hợp lúa với vật nuôi, thủy sản hoặc các cây trồng khác khác cũng minh họa cho các nguyên tắc nông nghiệp sinh thái. Dưới đây là một số ví dụ:

- Mô hình canh tác hữu cơ tuần hoàn lúa - cá - vịt không chỉ tăng thu nhập cho nông dân mà còn tăng cường quản lý cỏ dại và sâu bệnh bằng các phương pháp tự nhiên. Mô hình này cải thiện sức khỏe của rễ lúa, dẫn đến hấp thụ chất dinh dưỡng tốt hơn và giảm nguy cơ mắc các vấn đề như ngộ độc hữu cơ, bệnh lùn vàng và bệnh xoắn lá. Ngoài ra, mô hình này sử dụng chất thải hữu cơ từ cá và vịt làm phân bón cho lúa, giảm nhu cầu sử dụng hóa chất đầu vào.
- Mô hình canh tác hữu cơ tuần hoàn lúa - tôm/cura, lúa thơm - tôm sạch và lúa thơm - cá sạch giảm việc sử dụng hóa chất so với các hệ thống độc canh lúa. Mô hình này tận dụng các nguồn hữu cơ để bón phân cho lúa và làm thức ăn cho tôm, đồng thời tăng thu nhập cho nông dân. Chất thải sau vụ nuôi tôm, cá là nguồn phân bón để sản xuất lúa thơm, đồng thời, kết hợp sử dụng nấm xanh để trừ sâu rầy trong canh tác lúa thơm hữu cơ.
- Mô hình luân canh lúa với các cây ngắn ngày khác giúp tăng độ phì nhiêu của đất, giảm thời gian ngập nước, tăng năng suất và nâng cao hiệu quả kinh tế so với mô hình trồng lúa ba vụ truyền thống).

3.6. Sản xuất nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu

Mô hình sản xuất nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu (*Climate-Smart Agriculture - CSA*) là một phương pháp tích hợp phát triển nông nghiệp đồng thời tăng cường khả năng ứng phó với khí hậu để đảm bảo an ninh lương thực và đáp ứng các mục tiêu phát triển trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nhu cầu lương thực ngày càng tăng. CSA tập trung vào việc tăng năng suất bền vững, tăng khả năng phục hồi và giảm phát thải KNK thông qua đảm bảo sự hài hòa và tương hỗ giữa sức sản xuất, tính thích ứng và giảm ảnh hưởng tới biến đổi khí hậu (Nguyễn và cộng sự, 2017).

Đối với canh tác lúa, các hoạt động CSA như AWD và giảm sử dụng vật tư đầu vào như 1P5G và 3G3T giúp tối ưu hóa quản lý nước và chất dinh dưỡng, giảm phát thải khí mê-tan và cải thiện năng suất trong khi thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu. Các hoạt động CSA khác bao gồm sử dụng các giống lúa cải tiến có khả năng chống chịu với môi trường bất lợi, kết hợp lúa - cá và áp dụng các chiến lược quản lý đất bền vững để cải thiện sức khỏe đất và giảm thiểu xói mòn.

Các thực hành nông nghiệp sinh thái có ý nghĩa thiết thực trong việc thúc đẩy sản xuất lúa gạo bền vững tại Việt Nam, đặc biệt là ở ĐBSCL, nơi ngành lúa gạo đang chuyển mình mạnh mẽ. Khi Việt Nam chuyển hướng sản xuất lúa gạo giá trị cao, phát thải thấp, việc áp dụng các nguyên tắc nông nghiệp sinh thái là chìa khóa để đạt được cả tính bền vững về môi trường và khả năng phục hồi kinh tế cho những người nông hộ nhỏ. Gói 1P5G, cùng với các mô hình tích hợp như SRI-CA và các hệ thống canh tác đa dạng, đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo tính bền vững và khả năng cạnh tranh lâu dài của ngành lúa gạo Việt Nam, đặc biệt là trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nhu cầu thị trường liên tục thay đổi.

4. Vai trò của công cụ số trong chuyển đổi nông nghiệp sinh thái tại Việt Nam

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Các công cụ kỹ thuật số ngày càng trở nên hữu ích và thiết yếu trong việc thúc đẩy quá trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái, bền vững và phát thải thấp bằng cách cung cấp thông tin, dữ liệu chi tiết, cập nhật và quan trọng cho nông dân và các bên liên quan, hỗ trợ cải thiện tập quán canh tác theo hướng bền vững. Thông qua các nền tảng như ứng dụng di động, thiết bị cảm biến và hình ảnh vệ tinh, người dùng có thể truy cập dữ liệu có giá trị về sức khỏe đất, quản lý nước và chất dinh dưỡng, tình trạng cây trồng, thời tiết và lượng khí thải nhà kính liên quan đến sản xuất nông nghiệp và cụ thể là canh tác lúa. Điều này giúp nông dân không chỉ tối ưu hóa việc sử dụng đầu vào và cải thiện các hoạt động mà còn theo dõi việc áp dụng các phương pháp bền vững, ví dụ như gói thực hành 1P5G, 2P6G. Bên cạnh đó, công cụ số có thể giúp ghi chép, báo cáo và đánh giá thực hành sản xuất trên từng thửa ruộng, từ đó cung cấp thông tin cần thiết cho việc tư vấn kỹ thuật một cách cụ thể và xác thực. Các công cụ số cũng thúc đẩy trao đổi kiến thức giữa nông dân, nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp, cho phép phổ biến các thực hành nông nghiệp sinh thái tốt. Điều này giúp nông dân tham gia đồng sáng tạo và áp dụng các thực hành canh tác bền vững, giảm phát thải khí nhà kính.

Tuy nhiên, việc sử dụng các công cụ kỹ thuật số trong lĩnh vực sản xuất lúa gạo của Việt Nam vẫn còn hạn chế, tập trung vào tư vấn kỹ thuật, trao đổi thông tin, lưu giữ hồ sơ và đánh giá hiệu quả, nhưng vẫn còn thiếu các giải pháp toàn diện cho quá trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái. Hơn nữa, việc tích hợp các công cụ này trong hệ sinh thái kỹ thuật số còn hạn chế. Bên cạnh đó, các công cụ số chưa hỗ trợ hiệu quả việc kết nối nông dân với các tác nhân khác trong chuỗi giá trị như nhà cung cấp và đại lý vật tư (Barnard

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

và cộng sự, 2022). Việc tăng cường các mối liên kết này có thể nâng cao các lợi ích kinh tế xã hội gắn liền với các hoạt động nông nghiệp sinh thái.

Để góp phần giải quyết những thách thức này, công cụ FarMoRe đã được phát triển để hỗ trợ quá trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái tại Việt Nam. Bằng cách thu thập dữ liệu và tạo báo cáo cấp đồng ruộng, FarMoRe hỗ trợ quá trình đồng sáng tạo và chia sẻ kiến thức giữa nông dân và các bên liên quan. Với chức năng tự động đánh giá thực hành canh tác lúa theo các tiêu chí sinh thái, bền vững do người dùng thiết lập, FarMoRe là một công cụ linh hoạt có thể hỗ trợ theo dõi và thúc đẩy tiến trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái. Được tích hợp vào hệ thống Theo dõi và báo cáo sản xuất lúa quốc gia (RiceMoRe) thuộc Bộ Nông nghiệp và PTNT, FarMoRe cũng có tiềm năng đóng góp vào xây dựng cơ sở dữ liệu về sản xuất lúa xuyên suốt từ cấp đồng ruộng, xã, huyện, tỉnh đến cấp trung ương, hỗ trợ theo dõi, báo cáo và quản lý, chỉ đạo sản xuất theo các định hướng chiến lược về phát triển nông nghiệp sinh thái, bền vững, phát thải thấp của Chính phủ Việt Nam.

4.1. Hướng dẫn sử dụng FarMoRe

4.1.1. Giới thiệu về công cụ FarMoRe và mục đích sử dụng

FarMoRe là công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính được phát triển bởi IRRI, được cài đặt trên ứng dụng điện thoại thông minh để kết nối cán bộ kỹ thuật và nông dân.

Ứng dụng FarMoRe có thể được sử dụng để:

- **Thu thập thông tin canh tác lúa theo vụ ở cấp đồng ruộng** và lưu trữ dữ liệu để **theo dõi và so sánh** giữa các vụ, các năm, các nông dân, các nhóm nông dân, các vùng, miền để **hỗ trợ nông dân đưa ra quyết định** và giúp cán bộ kỹ thuật **lựa chọn biện pháp hỗ trợ phù hợp**.
- Ứng dụng này cũng **ngay lập tức cung cấp các chỉ số đánh giá phát thải khí nhà kính (tCO₂e/ha)**.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- **Chia sẻ với nông dân và cán bộ kỹ thuật** để tiếp tục cải thiện thực hành canh tác.

- **Hỗ trợ quản lý sản xuất lúa gạo** theo hợp tác xã, đơn vị sản xuất, chương trình cánh đồng lớn và theo hợp đồng sản xuất.

FarMoRe phù hợp với định hướng và kế hoạch hành động của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn bởi:

- Giúp nâng cao trình độ, hiểu biết về kiến thức số cho nông dân và cán bộ kỹ thuật;

- Hỗ trợ và giảm chi phí giám sát, báo cáo cho Đề án Phát triển bền vững 1 triệu ha lúa chuyên canh chất lượng cao, phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030 mà Bộ Nông nghiệp và PTNT đang triển khai.

- Hỗ trợ Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn nhân rộng các biện pháp canh tác lúa bền vững, thực hiện Chiến lược tăng trưởng xanh và đáp ứng các mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa gạo góp phần thực hiện các cam kết của Chính phủ tại Hội nghị thượng đỉnh về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc lần thứ 26 (COP26), hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.

- Hỗ trợ triển khai Chiến lược Chuyển đổi số của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

4.1.2. Hướng dẫn sử dụng FarMoRe

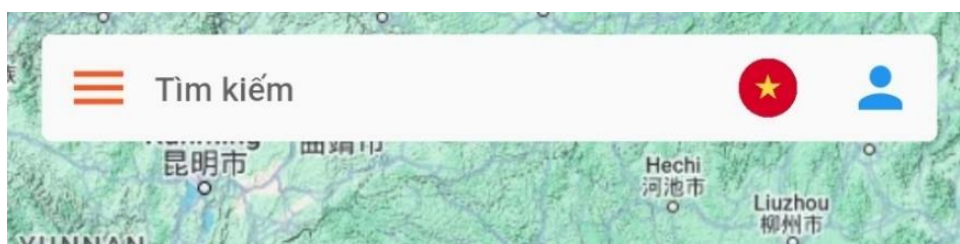
**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

Bước 1: Cài đặt và truy cập ứng dụng



Mã QR để tải ứng dụng RiceMoRe

- Tải ứng dụng RiceMoRe từ CH Play hoặc App Store. Ấn Cài đặt hoặc Nhận để cài đặt ứng dụng
- Mở ứng dụng RiceMoRe, ấn vào biểu tượng quốc kỳ để chọn ngôn ngữ 



Biểu tượng quốc kỳ và đăng nhập tại phía trên màn hình

Bước 2: Mở bảng khảo sát thông tin

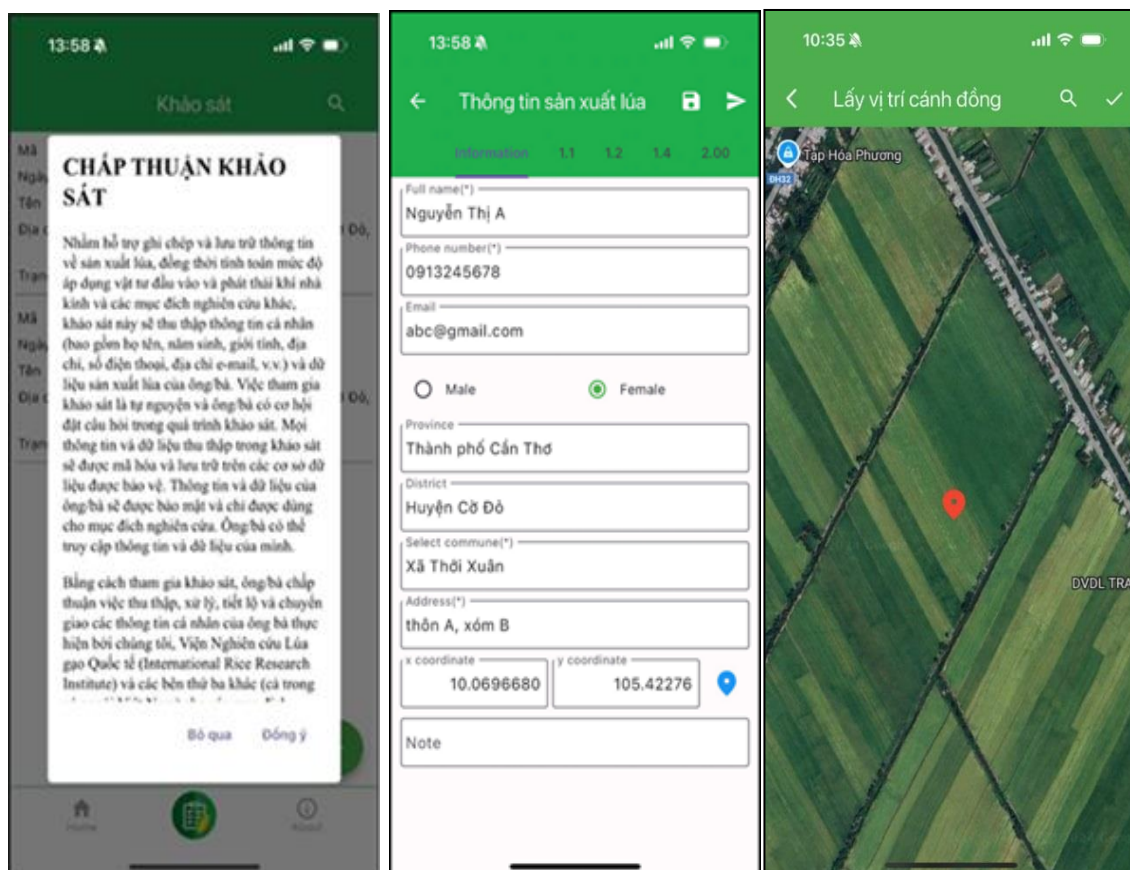
- Người dùng công cụ FarMoRe được chia thành 2 đối tượng: Điều tra viên có tài khoản và Người dùng tự do
 - Điều tra viên đã được lập tài khoản (bởi quản lý khảo sát) chọn biểu tượng  (cạnh quốc kỳ) để đăng nhập bằng tên đăng nhập và mật khẩu đã được cung cấp. Sau khi đăng nhập, chọn biểu tượng khảo sát 
 - Đối với người dùng tự do, chọn biểu tượng FarMoRe  ở cuối màn hình

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



Biểu tượng FarMoRe ở phía dưới màn hình

- Chọn  để tạo bảng khảo sát mới. Đọc và đồng ý với Chấp thuận khảo sát.
- **Bước 3: Nhập thông tin chung**
 - Điền thông tin của nông dân (họ tên, số điện thoại, giới tính) và thông tin về thửa ruộng (Chọn Tỉnh/thành phố, Quận/huyện, Xã/phường; điền địa chỉ; nhấp vào biểu tượng  và di chuyển bản đồ để chọn vị trí ruộng)



**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

Chấp thuận khảo sát

Thông tin chung

Vị trí ruộng trên bản đồ

- Chuyển câu hỏi bằng 1 trong 2 cách:
 - Chọn số câu hỏi trên thanh câu hỏi
 - Kéo màn hình từ phải sang trái
 - Nhập diện tích trồng lúa (quy đổi ra ha)
 - Nhập thông tin về hợp tác xã và công ty liên kết sản xuất nếu có
 - **Bước 4: Ghi chép thực hành canh tác theo vụ**
- Chọn vụ cần báo cáo, tối đa 3 vụ. Công cụ sẽ tự mở danh sách câu hỏi cho vụ đã chọn. Có thể mở hoặc thu gọn câu hỏi của mỗi vụ. Trả lời tất cả câu hỏi cho từng vụ
- Nhập năm
 - Nhấp vào biểu tượng tìm kiếm, sau đó chọn giống lúa từ danh sách
 - Nhập lượng giống cho toàn bộ diện tích thửa ruộng
 - Chọn ngày bằng cách kéo thanh cuộn (theo lịch dương)

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

The first screenshot shows the 'Thông tin sản xuất lúa' (Rice Production Information) screen. It includes a header with a back arrow, the title 'Thông tin sản xuất lúa', and a save icon. Below the header, there are tabs for 'Thông tin', '1.1', '1.2', '1.4', '2.00', '3.1', and '3.2'. The main content area has a question '2.00 Ông/bà muốn báo cáo cho vụ nào?' (Which season do you want to report for?). There are four radio button options: 'Đông - Xuân' (checked), 'Hè - Thu', 'Mùa', and 'Thu - Đông'. Below this, there is a dropdown menu showing 'Đông - Xuân'. The next question is '2.01 Ông/bà muốn báo cáo cho năm nào?' (Which year do you want to report for?). There is a text input field with '2024'. The next question is '2.02 Trong vụ Đông - Xuân năm 2024 ông/bà dùng giống lúa gì?' (Which rice variety did you use in the Dong - Xuan season of 2024?). There is a text input field with 'DT52'. The final question is '2.03 Ông/bà có dùng giống xác nhận không?' (Did you use a confirmed variety?). There are two radio button options: 'Có' (checked) and 'Không'. The second screenshot shows the 'Chọn từ danh sách' (Select from list) screen. It has a header with a back arrow and the title 'Chọn từ danh sách'. Below the header, there is a search bar with the placeholder text 'Tìm kiếm'. Below the search bar, there is a list of rice varieties: TBR36, Vật tư NA2, RVT, PC6, DT34, DT52, and QR1. The third screenshot shows the 'Chọn ngày' (Select date) screen. It has a header with a back arrow and the title 'Chọn ngày'. Below the header, there is a question '2.06 Ngày xuống giống' (Planting date). There is a date picker showing the year 2024 and the month 2. Below the date picker, there is a question '2.07 Số ngày ruộng ngập nước trước khi xuống giống?' (Number of days of field flooding before planting?). There are three radio button options: 'Ruộng khô cạn cả năm' (Field dry throughout the year), 'Ruộng khô cạn trên 6 tháng' (Field dry for more than 6 months), and 'Ruộng khô cạn ít hơn hoặc bằng 6 tháng' (Field dry for less than or equal to 6 months). At the bottom, there is a 'Hủy bỏ' (Cancel) button and a 'Xong' (Done) button.

Chọn vụ, nhập năm

**Chọn giống lúa
từ danh sách**

Chọn ngày

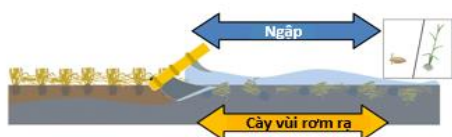
- Chọn phương án về thời gian ngập nước trước vụ.

Lưu ý: Thời gian ngập nước trước vụ là thời gian từ lúc ruộng ngập nước liên tục đến trước ngày bắt đầu làm đất.

- Nhập các thông tin về làm đất, cày vùi rơm từ cuối vụ trước, phương thức bơm tưới và bón phân hữu cơ.

Lưu ý: Thời gian cày vùi rơm rạ trước vụ là thời gian từ lúc rơm rạ được cày vùi vào đất (trong điều kiện ngập nước hoặc không).

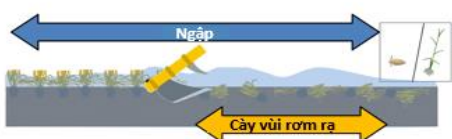
Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



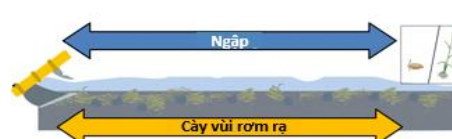
- Ruộng ngập nước **dưới** 1 tháng
- Cây vùi rơm **dưới** 1 tháng



- Ruộng ngập nước **dưới** 1 tháng
- Cây vùi rơm **trên** 1 tháng

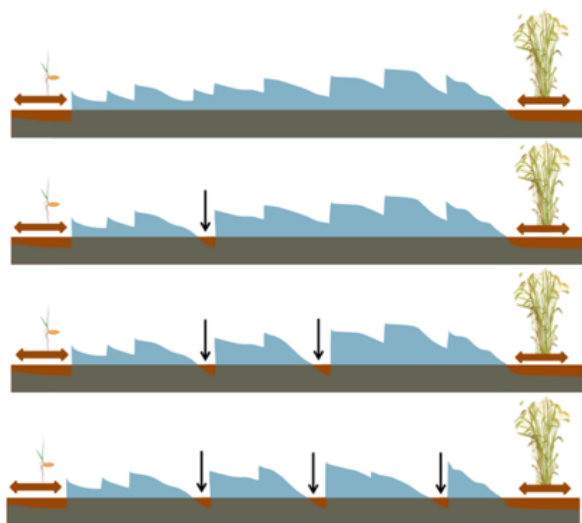


- Ruộng ngập nước **trên** 1 tháng
- Cây vùi rơm **dưới** 1 tháng



- Ruộng ngập nước **trên** 1 tháng
- Cây vùi rơm **trên** 1 tháng

Thời gian ngập nước trước vụ và thời gian cây vùi rơm rạ trước vụ



00:08 3G 81%

← All questions →

Thông tin 1.05 1.06 1.08 1.10

2.14 Phương thức tưới nước trong vụ là gì?

☐ Tưới chủ động, ngập nước liên tục (sfw = 1)

Chủ động để nước cạn khô mặt ruộng 1 lần (không có nước trên mặt ruộng) trong ít nhất 3 ngày tính từ sau khi xuống giống đến 2 tuần trước khi thu hoạch (sfw = 0.71)

☐ Chủ động để nước cạn khô mặt ruộng 2 lần hoặc nhiều hơn (không có nước trên mặt ruộng) trong ít nhất 3 ngày tính từ sau khi xuống giống đến 2 tuần trước khi thu hoạch (sfw = 0.55)

☐ Tưới nhờ mưa, ngập nước liên tục (sfw = 0.54)

☐ Tưới nhờ mưa, thường khô hạn (sfw = 0.16)

☐ Ngập sâu (sfw = 0.06)

2.15 Vui lòng cho biết các loại phân hóa học đã dùng trong vụ:

Nhập tên, lượng bón (kg) và hàm lượng NPK (%) của từng loại phân bón

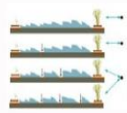
Tên phân bón	Trả lời
Lượng bón (kg)	Giá trị
Tỷ lệ đạm (N) (%)	Giá trị
Tỷ lệ lân (P) (%)	Giá trị

Chế độ nước trong vụ

- Đối với câu hỏi về phân bón hóa học, điền tất cả thông tin sau cho lần lượt từng loại phân bón hóa học:
 - Tên
 - Lượng phân bón sử dụng cho cả ruộng (kg)

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Hàm lượng N, P, K (%)
- Chọn thêm trả lời để chuyển tới loại phân tiếp theo
- Đối với câu hỏi về xử lý rơm rạ, chọn phương pháp xử lý và phần trăm rơm rạ được xử lý theo mỗi phương pháp (tổng bằng 100%).

17:41 ← Thông tin sản xuất lúa → Thông tin 1.05 1.06 1.07 1.08 2.00 2.12 Ông/bà có bón phân hữu cơ trong vụ này không? ☒ Có ☐ Không 2.13 Ông bà bón loại phân hữu cơ nào sau đây và lượng phân bón là bao nhiêu? (tấn) ☒ Phân ủ 2 ☐ Phân chuồng ☐ Phân xanh ☐ Khác 2.14 Phương thức tưới nước trong vụ là gì?  ☐ Tưới chủ động, ngập nước liên tục ☐ Chủ động để nước cạn khô mặt ruộng 1 lần (không có nước trên mặt ruộng) trong ít nhất 3 ngày tính từ sau khi xuống giống đến 2 tuần trước khi thu hoạch ☐ Chủ động để nước cạn khô mặt ruộng 2 lần hoặc hơn	17:42 ← Thông tin sản xuất lúa → Thông tin 1.05 1.06 1.07 1.08 2.00 2.15 Vui lòng cho biết các loại phân bón đã dùng trong vụ: Nhập tên, lượng bón (kg) và hàm lượng NPK (%) của từng loại phân bón Tên phân bón ure Lượng bón (kg) 100 Tỷ lệ đạm (N) (%) 46 Tỷ lệ lân (P) (%) 0 Tỷ lệ kali (K) (%) 0 Thêm trả lời 2.16 Ông/bà phun thuốc bảo vệ thực vật (trừ cỏ, sâu, bệnh) bao nhiêu lần trong vụ? 2.17 Lần phun thuốc BVTV cuối cùng cách ngày thu hoạch bao lâu?	13:53 ← Thông tin sản xuất lúa → Thông tin 1.1 1.2 1.4 2.00 3 2.24 Khi thu hoạch, chiều cao gốc rạ còn lại khoảng bao nhiêu cm? ☐ 10 cm ☒ 20 cm ☐ 30 cm ☐ 40 cm ☐ 50 cm 2.25 Tỷ lệ rơm (không bao gồm rạ) được xử lý sau khi thu hoạch (%) Tổng = 100% ☒ Cây vùi 30 ☐ Đốt ☒ Bán hoặc đưa ra khỏi ruộng 70 2.26 Ông/bà xử lý rạ như thế nào sau khi thu hoạch? ☐ Cây vùi ☐ Đốt
---	--	--

**Câu hỏi
về phân hữu cơ**

**Câu hỏi
về phân hóa học**

**Câu hỏi
về xử lý rơm rạ**

• Bước 5: Lưu, gửi bảng hỏi và xem kết quả

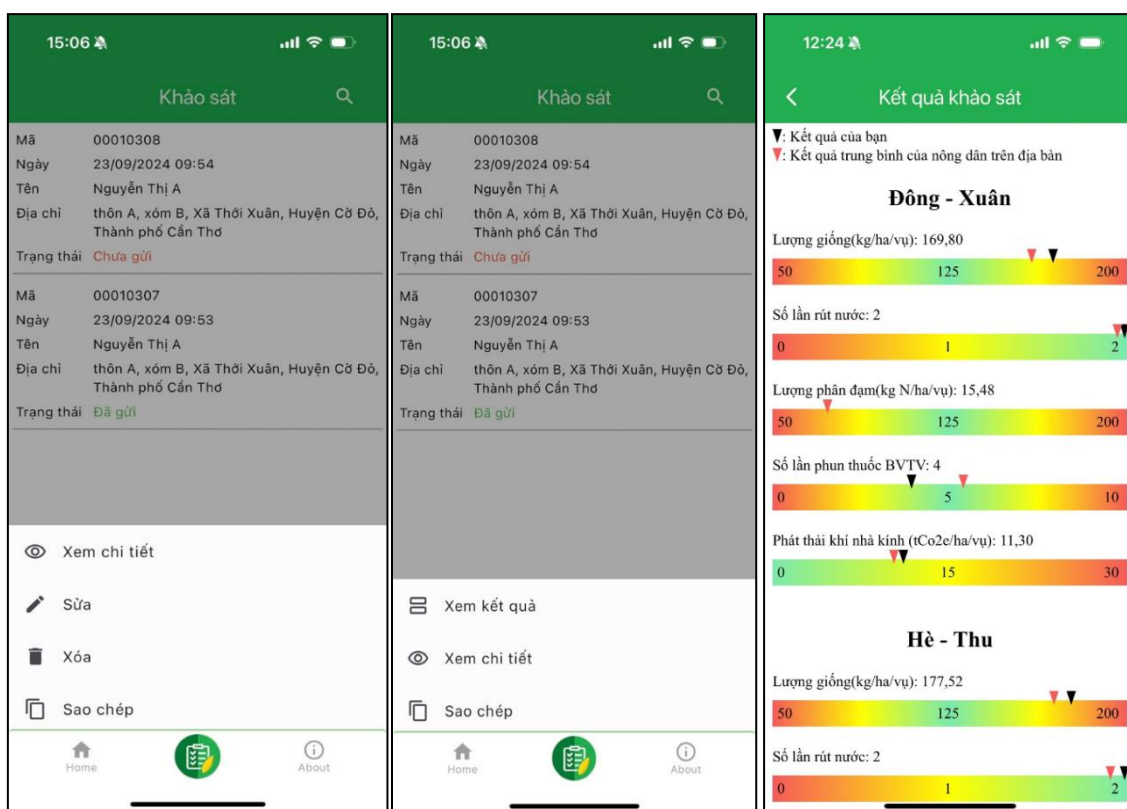
Chọn  để lưu bảng hỏi. Sau khi lưu có thể mở lại và tiếp tục sửa

Chọn  để gửi bảng hỏi. Sau khi gửi, bảng hỏi sẽ không sửa được

Xem kết quả:

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Chọn bảng hỏi muốn xem kết quả trong danh sách bảng hỏi đã điền
- Chọn Xem kết quả và Kéo màn hình để xem kết quả của tất cả các vụ
- Chụp ảnh màn hình kết quả và gửi cho nông dân (thông qua app nhắn tin như Zalo)
- Có thể sao chép một bảng hỏi và sửa thông tin nếu muốn điền một bảng hỏi tương tự



Lựa chọn đối với bảng hỏi đã lưu nhưng chưa gửi

Các tùy chọn cho bản khảo sát đã gửi

Kết quả khảo sát chuẩn mực

4.2. Sử dụng thông tin từ FarMoRe

FarMore hướng tới đa dạng người dùng gồm: Nông dân, cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý nông nghiệp, doanh nghiệp, hợp tác xã và ưu điểm là: Đơn giản, dễ sử dụng; Số hóa việc ghi chép và lưu trữ thông tin, dễ tìm lại; và Cung cấp

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

thông tin so sánh, hỗ trợ ra quyết định. Và mỗi đối tượng sử dụng thông tin từ FarMoRe với những mục đích khác nhau:

- **Với nông dân:** Theo dõi mức độ sử dụng vật tư đầu vào, thực hành canh tác; So sánh với mức trung bình của các ruộng trên địa bàn; Cân nhắc điều chỉnh thực hành canh tác; Chia sẻ với cán bộ kỹ thuật và nông dân khác.
- **Với cán bộ kỹ thuật:** Theo dõi thông tin ruộng của nông dân một cách cụ thể và chi tiết hơn; Điều chỉnh hướng dẫn kỹ thuật cho phù hợp hơn với thực hành canh tác của nông dân và điều kiện của ruộng; Báo cáo số liệu chính xác hơn.
- **Với cán bộ quản lý nông nghiệp:** Theo dõi và quản lý thực hành sản xuất lúa tại địa phương; Báo cáo số liệu chính xác, kịp thời; Cung cấp hỗ trợ, tư vấn, chỉ đạo sản xuất kịp thời, phù hợp.
- **Với hợp tác xã:** Theo dõi và quản lý mức độ áp dụng các thực hành canh tác theo quy trình tại ruộng thành viên và ruộng liên kết; Báo cáo dữ liệu đầy đủ, kịp thời, hỗ trợ kiểm tra, xác minh, cấp chứng nhận sản phẩm.

4.3. Đồng sáng tạo công cụ số và thực hành canh tác cải tiến

4.3.1. Đồng sáng tạo thực hành canh tác

Đồng sáng tạo các thực hành canh tác là một phương pháp tiếp cận nhằm tăng cường sự tương tác giữa các bên liên quan khác nhau như nông dân, nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp, để cùng nhau hình thành và cải tiến kỹ thuật canh tác, qua đó thúc đẩy đổi mới nông nghiệp hướng tới sản xuất lúa phát thải thấp. Dựa trên các nguyên tắc về sử dụng công cụ số và đồng sáng tạo các thực hành tốt với nông dân (Dittmer & Burns và cộng sự, 2024), phần này sẽ thảo luận về các yếu tố cốt lõi của đồng sáng tạo đối với xây dựng các thực hành nông nghiệp.

- ***Lấy nông dân làm trung tâm***

Cách tiếp cận lấy nông dân làm trung tâm là nền tảng của việc đồng sáng tạo thực hành canh tác. Với sự am hiểu sâu sắc về hệ sinh thái địa phương

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

được đúc kết qua nhiều năm kinh nghiệm, nông dân đóng vai trò quan trọng trong quá trình đồng sáng tạo. Việc đặt nông dân làm trọng tâm giúp đảm bảo rằng các giải pháp được phát triển có sự liên hệ mật thiết với bối cảnh thực tế, đáp ứng đúng nhu cầu và thách thức riêng của từng cảnh quan nông nghiệp.

- ***Hợp tác để đưa ra quyết định***

Đối thoại cởi mở và thảo luận giữa nông dân, nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp cũng là một yếu tố cốt lõi của đồng sáng tạo. Các bên liên quan có thể cùng nhau xác định vấn đề, khám phá giải pháp sáng tạo và đồng thiết kế các thực hành canh tác thông qua các hội thảo tương tác, thử nghiệm thực địa và nền tảng trao đổi kiến thức. Cách tiếp cận hợp tác này không chỉ nâng cao ý thức sở hữu mà còn trao quyền cho tất cả các bên, từ đó đạt được những kết quả hiệu quả và bền vững hơn.

- ***Chia sẻ và trao đổi kiến thức***

Một trọng tâm khác của đồng sáng tạo là triết lý chia sẻ và trao đổi kiến thức và kinh nghiệm giữa các bên liên quan. Nhờ đó, kiến thức thực tiễn đúc kết từ nhiều năm kinh nghiệm của bà con nông dân kết hợp với kiến thức chuyên môn kỹ thuật của các nhà nghiên cứu và hiểu biết thực địa của cán bộ kỹ thuật nông nghiệp. Sự hợp tác này khơi dậy sự sáng tạo, đổi mới và học hỏi không ngừng, làm phong phú thêm quá trình đồng sáng tạo và thúc đẩy sự tiến bộ trong nông nghiệp.

- ***Phương pháp tiếp cận thích ứng và liên tục***

Các phương pháp đồng sáng tạo cần liên tục thay đổi và thích ứng theo theo thực tiễn sản xuất và bối cảnh cụ thể. Thông qua việc phản hồi và liên tục điều chỉnh, các bên liên quan không ngừng đánh giá hiệu quả của quá trình đồng sáng tạo và cải thiện cho phù hợp hơn. Quá trình thử nghiệm và điều chỉnh này đảm bảo rằng các hoạt động canh tác luôn đáp ứng được các thách thức và cơ hội đang thay đổi.

- **Hợp tác bình đẳng và tôn trọng lẫn nhau**

Đồng sáng tạo cũng dựa trên mối quan hệ hợp tác bình đẳng và sự tôn trọng lẫn nhau giữa các bên liên quan, giúp thúc đẩy sự tin tưởng, hợp tác và trách nhiệm chung. Việc duy trì các nguyên tắc bao trùm, minh bạch và tương hỗ giúp các bên xây dựng mối quan hệ bền vững, đặt nền tảng cho sự phát triển nông nghiệp lâu dài và bền vững.

Các nguyên tắc cốt lõi của đồng sáng tạo nhấn mạnh tiềm năng chuyển đổi của các phương pháp tiếp cận hợp tác trong việc định hình các hoạt động canh tác. Bằng cách lấy nông dân làm trung tâm, hợp tác để đưa ra quyết định, chia sẻ kiến thức, thích ứng, và xây dựng mối quan hệ bình đẳng, các bên liên quan có thể khai thác trí tuệ và sự sáng tạo tập thể để giải quyết những thách thức phức tạp trong nông nghiệp.

4.3.2. Đồng sáng tạo với công cụ FarMoRe

Đối với công cụ FarMoRe, đồng sáng tạo gắn với việc cải thiện các thực hành canh tác. Hoạt động đồng sáng tạo nhằm thu thập những hiểu biết có giá trị từ quan điểm và hành vi của nông dân. FarMoRe còn thúc đẩy đồng sáng tạo trong cộng đồng nông dân thông qua tính năng đánh giá kết quả canh tác lúa theo ngưỡng dựa trên cơ sở khoa học và điều kiện thực tế. Chức năng này giúp nông dân hiểu rõ hơn và so sánh các thực hành của mình với những nông dân khác, qua đó thúc đẩy trao đổi kiến thức. Nhờ vậy, nông dân có thể có cái nhìn sâu sắc hơn và xác định được các khía cạnh cần cải thiện để nâng cao năng suất và tính bền vững.

Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp sử dụng FarMoRe để tương tác với nông dân, quan sát bất kỳ vấn đề nào và tích hợp nhu cầu cũng như yêu cầu của nông dân vào ứng dụng, cụ thể:

- Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp hướng dẫn nông dân tải phần mềm vào điện thoại (nếu họ sử dụng điện thoại thông minh) và hướng dẫn họ cách truy cập và sử dụng phần mềm.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Đánh giá khả năng sử dụng công cụ số của nông dân và hỗ trợ nông dân truy cập dữ liệu của họ thông qua công cụ này. Xem phần 4.3.4 *Đánh giá khả năng sử dụng công cụ số của nông dân*.
- Chuẩn bị biểu mẫu và quy trình để các cán bộ kỹ thuật nông nghiệp thu thập phản hồi về việc sử dụng ứng dụng, từ đó phản hồi sẽ được tích hợp vào việc phát triển ứng dụng trong tương lai. Ngoài ra, cần tổ chức các buổi thảo luận tiếp nối sau khi thu thập dữ liệu để trao đổi về phản hồi của nông dân về công cụ.
- Khám phá các cơ hội phát triển các công cụ hoặc ứng dụng kỹ thuật số khác. Ví dụ, đánh giá xem nông dân có cần thêm chức năng chia sẻ thông tin với các nông dân khác hay không, và cách thức nào là phù hợp với họ. Cần lưu ý để tìm hiểu các ứng dụng hoặc chức năng mới, bổ sung vào những ứng dụng đã thành công và tránh lặp lại (ví dụ: Zalo đã là một công cụ phổ biến để chia sẻ thông tin ở khu vực ĐBSCL, do vậy không nên phát triển ứng dụng chia sẻ thông tin tương tự. Thay vào đó, có thể phát triển tính năng để liên kết công cụ số với Zalo để gửi thông tin).

Hoạt động *tương tác với ứng dụng FarMoRe* (xem phần 4.3.5) nhằm giúp nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp làm quen với các chức năng của ứng dụng và khuyến khích thảo luận về cách ứng dụng có thể thúc đẩy đồng sáng tạo. Hoạt động này sẽ hướng dẫn người tham gia tải phần mềm, đăng nhập và sử dụng ứng dụng để nhập dữ liệu canh tác và tạo ra các báo cáo đánh giá kết quả canh tác lúa dựa trên các ngưỡng khoa học và điều kiện thực tế. Thông qua việc tương tác trực tiếp với ứng dụng, nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp sẽ hiểu rõ hơn về việc đánh giá các thực hành canh tác của mình dựa trên các chỉ số bền vững tích hợp sẵn. Mục tiêu của hoạt động này là trao quyền cho người tham gia với kiến thức và kỹ năng cần thiết để tận dụng công nghệ nhằm tối ưu hóa kết quả sản xuất lúa và thúc đẩy sự cải tiến liên tục trong các thực hành canh tác.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

a) Ví dụ về các hoạt động đồng sáng tạo

Các hoạt động dưới đây nhằm nhấn mạnh tầm quan trọng của việc đồng sáng tạo giữa nông dân, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp và nhà nghiên cứu trong việc phát triển và áp dụng các thực hành canh tác lúa bền vững. Thông qua việc tham gia vào các cuộc thảo luận nhóm và đánh giá, người tham gia sẽ khám phá cách thức hợp tác có thể giải quyết những nhu cầu và thách thức cụ thể mà các nông hộ nhỏ gặp phải. Qua những hoạt động này, người tham gia sẽ có cái nhìn sâu sắc hơn về quá trình đồng sáng tạo, xác định các rào cản và yếu tố thuận lợi cho sự hợp tác và đổi mới hiệu quả.

Các ví dụ được cung cấp nhằm làm nổi bật ứng dụng thực tiễn của đồng sáng tạo trong các tình huống cụ thể, khuyến khích người tham gia đánh giá phản biện về vai trò và đóng góp của họ trong việc thúc đẩy các thực hành canh tác lúa bao trùm và bền vững. Bằng cách nhìn lại những trải nghiệm và chia sẻ hiểu biết, người tham gia có thể cùng nhau phát triển các chiến lược nhằm nâng cao hiệu quả trong đồng sáng tạo, qua đó thúc đẩy những kết quả sản xuất lúa bền vững và phù hợp với bối cảnh.

(1) Thảo luận nhóm: Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp xác định những thách thức và cơ hội trong đồng sáng tạo thực hành sản xuất lúa

Các nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp được mời tham gia một cuộc trò chuyện cởi mở nhằm khám phá các yếu tố của đồng sáng tạo trong bối cảnh sản xuất lúa. Hoạt động bắt đầu bằng việc thảo luận, chia sẻ quan điểm, trải nghiệm và hiểu biết về những thách thức và cơ hội trong việc đồng sáng tạo thực hành canh tác. Các nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp được khuyến khích vận dụng chuyên môn và kiến thức thực tiễn để xác định các rào cản và yếu tố thuận lợi chính cho việc đồng sáng tạo hiệu quả trong sản xuất lúa.

Kế tiếp, người tham gia sẽ thảo luận về nhiều chủ đề khác nhau, từ những ràng buộc thể chế và hạn chế nguồn lực đến động lực xã hội và rào cản giao tiếp. Các nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp sẽ trao đổi ý kiến

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

để cùng nhau tìm cách vượt qua thách thức và tận dụng cơ hội cho việc đồng sáng tạo. Việc lắng nghe tích cực và tôn trọng lẫn nhau sẽ tạo ra bầu không khí hợp tác, nơi những quan điểm đa dạng được tổng hợp để đưa ra các khuyến nghị hành động nhằm thực hiện đồng sáng tạo trong thực hành sản xuất lúa một cách hiệu quả hơn. Cuối buổi, các nhà nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp sẽ có cái nhìn sâu sắc hơn về quá trình đồng sáng tạo thực hành canh tác và cùng cam kết thúc đẩy các phương pháp hợp tác hướng đến sản xuất lúa bền vững.

Một số câu hỏi gợi ý cho thảo luận với cán bộ kỹ thuật nông nghiệp:

1. Làm thế nào để cán bộ kỹ thuật nông nghiệp đảm bảo rằng tất cả nông dân với kinh nghiệm khác nhau đều có thể đóng góp vào quá trình đồng sáng tạo?
2. Việc thiết lập các kênh giao tiếp hiệu quả với nông dân quan trọng như thế nào đối với các cán bộ kỹ thuật nông nghiệp để thúc đẩy việc đồng sáng tạo?
3. Làm thế nào để cán bộ kỹ thuật nông nghiệp nhận biết và giải quyết các rào cản tiềm tàng đối với sự hợp tác hiệu quả với nông dân, như rào cản ngôn ngữ hay hạn chế về công nghệ?
4. Việc lắng nghe nhu cầu và sở thích của nông dân trong quá trình đồng sáng tạo quan trọng thế nào với cán bộ kỹ thuật nông nghiệp, và họ có thể làm gì để đảm bảo rằng ý kiến của nông dân được tôn trọng và tích hợp?
5. Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể làm thế nào để thúc đẩy tin tưởng và tôn trọng lẫn nhau giữa các bên liên quan nhằm khuyến khích đối thoại cởi mở và hợp tác trong quá trình đồng sáng tạo các thực hành sản xuất lúa?
6. Tại sao cần điều chỉnh cách tiếp cận và chiến lược của cán bộ kỹ thuật nông nghiệp để đáp ứng nhu cầu và thách thức độc đáo của các nhóm nông dân khác nhau, và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp làm thế nào để hỗ trợ nông dân một cách hiệu quả?

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

7. Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể tận dụng các mạng lưới cộng đồng và tổ chức hiện có như thế nào để gia tăng tác động của các nỗ lực đồng sáng tạo và tiếp cận nhiều nông dân hơn?

8. Việc giám sát và đánh giá liên tục quan trọng thế nào với các sáng kiến đồng sáng tạo, và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể sử dụng phản hồi từ nông dân như thế nào để hỗ trợ tốt hơn?

9. Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể hợp tác với các bên liên quan khác như chuyên gia nghiên cứu và cơ quan chính phủ như thế nào để tận dụng chuyên môn và nguồn lực của họ trong quá trình đồng sáng tạo các thực hành sản xuất lúa?

10. Tại sao việc nâng cao ý thức sở hữu và trao quyền cho nông dân trong suốt quá trình đồng sáng tạo lại quan trọng, và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể làm gì để khuyến khích sự tham gia và đóng góp của nông dân?

Ngoài các câu hỏi trên, hoạt động nhóm về Đánh giá mức độ đồng sáng tạo thực hành canh tác lúa (xem phần 4.3.3) sẽ giúp cán bộ kỹ thuật nông nghiệp khám phá thêm các yếu tố của đồng sáng tạo thông qua các tình huống giả định. Qua đây, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể xác định những lĩnh vực còn thiếu sự tham gia vào quá trình đồng sáng tạo và cần được cải thiện để tăng cường sự hợp tác với nông dân. Đồng thời, hoạt động này cũng tạo cơ hội cho cán bộ kỹ thuật nông nghiệp nhìn lại vai trò của mình trong việc thúc đẩy trao đổi kiến thức.

(2) Thảo luận nhóm: cán bộ kỹ thuật nông nghiệp và nông dân thảo luận về đồng sáng tạo thực hành canh tác lúa

Thảo luận nhóm giữa nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp về việc đồng sáng tạo các thực hành canh tác lúa nhằm tạo ra nền tảng thúc đẩy quá trình hợp tác ra quyết định và trao đổi kiến thức. Buổi thảo luận có hai mục tiêu chính: trước tiên là tận dụng chuyên môn và kinh nghiệm của cả nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp để xác định những thách thức, cơ hội và giải pháp đổi mới trong canh tác lúa; thứ hai là cùng nhau thiết kế các thực

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

hành canh tác phù hợp với bối cảnh địa phương, bền vững và đáp ứng được các nhu cầu thực tế của cộng đồng. Hoạt động thảo luận được thiết kế để khuyến khích sự tham gia tích cực và đối thoại cởi mở, tạo ra một môi trường để nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp tự tin chia sẻ quan điểm và ý kiến mà không bị đánh giá.

Trong hoạt động thảo luận nhóm về đồng sáng tạo các thực hành canh tác lúa, nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp cùng nhau khám phá tầm quan trọng và ảnh hưởng của đổi mới hợp tác trong nông nghiệp. Cuộc thảo luận bắt đầu bằng việc phản ánh về giá trị của đồng sáng tạo, nhấn mạnh rằng sự kết hợp chuyên môn của nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể dẫn đến những giải pháp canh tác bền vững và phù hợp với bối cảnh địa phương. Nông dân chia sẻ những hiểu biết thực tiễn từ nhiều năm gắn bó với đồng ruộng, trong khi cán bộ kỹ thuật nông nghiệp mang đến kiến thức kỹ thuật và các can thiệp dựa trên nghiên cứu. Người tham gia cần đi sâu vào những điều kiện thực tế mà đồng sáng tạo trở nên khả thi và hữu ích, cũng như những yếu tố có thể trở thành rào cản.

Một số câu hỏi gợi ý cho thảo luận với nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp:

1. Hãy nghĩ về một lần ông/bà áp dụng hoặc điều chỉnh một thực hành canh tác đã học được. Việc này có những khó khăn gì?
2. Nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp làm thế nào để kết hợp kiến thức và kinh nghiệm với nhau để xác định thách thức và cơ hội trong canh tác lúa?
3. Ứng dụng FarMoRe có thể được sử dụng như thế nào để đánh giá và xây dựng các hoạt động canh tác bền vững và phù hợp với nhu cầu địa phương?
4. Việc hợp tác ra quyết định giữa nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp góp phần thế nào vào sự đổi mới trong việc giải quyết thách thức trong canh tác lúa?

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**

5. Có thể thực hiện chiến lược gì để tạo ra một môi trường để khuyến khích sự tham gia tích cực và chia sẻ kiến thức?
6. Tại sao cán bộ kỹ thuật nông nghiệp cần tích cực lắng nghe những hiểu biết và quan điểm của nông dân để phát triển các giải pháp canh tác hiệu quả?
7. Các phương pháp tham gia và đối thoại mở có thể cải thiện hiệu quả của các thực hành canh tác được phát triển thông qua sự hợp tác như thế nào?
8. Tại sao các thực hành canh tác lại cần xem xét bối cảnh kinh tế - xã hội và môi trường của cộng đồng địa phương?
9. Những lợi ích tiềm năng của việc thực hiện các thực hành canh tác được đồng phát triển bởi nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp là gì?
10. Làm thế nào để các ý kiến đa dạng được xem xét trong các quá trình ra quyết định?

Thông qua việc phản hồi và thảo luận dựa trên các câu hỏi đã được đưa ra, nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể nhận ra rằng họ vốn đã và đang tích cực tham gia đồng sáng tạo trong cộng đồng nông nghiệp. Bằng cách tập hợp kiến thức, kinh nghiệm và quan điểm để xác định các thách thức, cơ hội và giải pháp đổi mới trong canh tác lúa, họ cũng tham gia vào việc ra quyết định hợp tác. Hơn nữa, việc điều chỉnh các thực hành canh tác theo nhu cầu địa phương và yêu cầu bền vững chính là cam kết chung trong việc đồng thiết kế các thực hành phù hợp với bối cảnh độc đáo của cộng đồng. Hoạt động thảo luận này giúp nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp nhận ra giá trị của những nỗ lực tập thể trong việc thúc đẩy đổi mới, nâng cao tính bền vững và trao quyền cho cộng đồng địa phương.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

b) Đánh giá nhóm về đồng sáng tạo thực hành canh tác lúa

Mục tiêu: Đánh giá xem các tình huống cụ thể về thực hành canh tác lúa có phải là một ví dụ về đồng sáng tạo hay không. (30-45 phút)

Hướng dẫn:

1. Giới thiệu (5 phút):

- Giải thích ngắn gọn về mục tiêu của hoạt động này: đánh giá xem các tình huống cụ thể về thực hành canh tác lúa có phải là một ví dụ về đồng sáng tạo giữa nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp hay không.

2. Đánh giá nhóm (20 phút):

- Hướng dẫn người tham gia đánh giá các tình huống có thể hiện các yếu tố của đồng sáng tạo giữa nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp hay không.

- Cung cấp các câu hỏi hướng dẫn theo bảng đánh giá để giúp người tham gia đánh giá các khía cạnh khác nhau của đồng sáng tạo, chẳng hạn như hợp tác ra quyết định, tích hợp kiến thức địa phương và sự tham gia của các bên liên quan.

- Khuyến khích người tham gia xem xét các ví dụ hoặc bằng chứng cụ thể từ tình huống để hỗ trợ việc đánh giá.

- Cho phép người tham gia ghi chú lại quan điểm của họ khi xem xét các tình huống.

3. Phản hồi và kết luận (10 phút):

- Tổ chức một phiên phản hồi ngắn để người tham gia chia sẻ những hiểu biết và quan điểm sau hoạt động đánh giá.

- Khuyến khích người tham gia thảo luận về bất kỳ thách thức hoặc điểm mạnh nào liên quan đến đồng sáng tạo mà họ đã xác định trong các tình huống.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Tóm tắt các ý chính đã được nêu trong phiên phản hồi và nhấn mạnh tầm quan trọng của phương pháp tiếp cận hợp tác trong nông nghiệp.
- Kết thúc bằng cách nhấn mạnh tiềm năng của việc đồng sáng tạo trong việc thúc đẩy những thay đổi tích cực trong các thực hành canh tác lúa và phát triển bền vững.

Các tình huống:

1. **Tình huống 1:** Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp tổ chức một khóa đào tạo cho nông dân về kỹ thuật quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) nhằm giải quyết vấn đề sâu bọ trong các cánh đồng lúa. Khóa đào tạo bao gồm nhiều phương pháp khác nhau, như kiểm soát sinh học, luân canh cây trồng và sử dụng các giống kháng dịch hại. Nông dân được khuyến khích áp dụng những kỹ thuật này dựa trên điều kiện và nhu cầu cụ thể của từng nông hộ.

2. **Tình huống 2:** Một nhóm nông dân hợp tác với một nhóm nghiên cứu để thử nghiệm hiệu quả của một loại phân bón sinh học mới trong canh tác lúa. Nông dân tích cực tham gia thử nghiệm, cung cấp phản hồi về phương pháp áp dụng, liều lượng và kết quả quan sát được. Nhóm nghiên cứu phân tích kết quả và điều chỉnh công thức phân bón sinh học dựa trên ý kiến của nông dân trước khi khuyến nghị áp dụng rộng rãi.

3. **Tình huống 3:** Một tổ chức nông nghiệp tổ chức hội thảo với sự tham gia của nông dân trồng lúa để thảo luận về các thực hành quản lý nước trong bối cảnh ngày càng khan hiếm nước. Hội thảo bao gồm các bài thuyết trình từ các chuyên gia về kỹ thuật tưới tiêu, công nghệ tiết kiệm nước, và quản lý tưới tiêu. Nông dân chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm địa phương của họ, góp phần vào việc phát triển các kế hoạch quản lý nước dẫn dắt bởi cộng đồng.

4. **Tình huống 4:** Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp phát tài liệu thông tin cho nông dân, hướng dẫn các thực hành canh tác lúa được khuyến nghị, bao gồm lịch trồng trọt, tỷ lệ bón phân và các chiến lược quản lý dịch hại. Nông dân được khuyến khích tuân thủ các hướng dẫn này để cải thiện năng suất cây

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

trồng và tính bền vững. Cán bộ kỹ thuật nông nghiệp định kỳ thăm các nông hộ để hỗ trợ kỹ thuật và theo dõi tiến độ.

5. **Tình huống 5:** Một viện nghiên cứu tiến hành thử nghiệm trên đồng ruộng để đánh giá hiệu suất của một giống lúa biến đổi gen (GM) kháng lại một loại sâu bệnh phổ biến trên lúa. Nông dân được mời tham gia thử nghiệm bằng cách trồng giống lúa GM bên cạnh các giống truyền thống của họ. Các nhà nghiên cứu thu thập dữ liệu về năng suất, tỷ lệ mắc sâu bệnh và phản hồi của nông dân để đánh giá tính phù hợp và khả năng chấp nhận giống lúa này để áp dụng rộng rãi hơn.

Các tình huống này được thiết kế để khuyến khích thảo luận về mức độ tham gia của nông dân, sự hợp tác giữa các bên liên quan và quá trình ra quyết định chung trong thực hành canh tác lúa. Người tham gia có thể đánh giá một cách phản biện từng tình huống, xem xét các yếu tố như mức độ gắn kết của nông dân, sự trao đổi kiến thức và chuyên môn, cũng như việc trao quyền cho nông dân trong việc định hình các đổi mới trong nông nghiệp.

Gợi ý trả lời:

1. **Tình huống 1:** Có yếu tố đồng sáng tạo: Trong tình huống này, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp hợp tác với nông dân để đào tạo về các kỹ thuật quản lý dịch hại tổng hợp (IPM). Nông dân được khuyến khích áp dụng những kỹ thuật này dựa trên điều kiện và nhu cầu của từng nông hộ, cho thấy đây là một phương pháp tiếp cận hợp tác trong việc ra quyết định và trao đổi kiến thức.

2. **Tình huống 2:** Có yếu tố đồng sáng tạo: Tình huống này có sự hợp tác tích cực giữa nông dân và các nhà nghiên cứu trong việc thử nghiệm một loại phân bón sinh học mới. Nông dân cung cấp phản hồi về các thử nghiệm. Các nhà nghiên cứu sử dụng phản hồi để tinh chỉnh công thức phân bón sinh học, cho thấy đây là một quá trình ra quyết định chung và việc đồng sáng tạo kiến thức.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

3. **Tình huống 3:** Có yếu tố đồng sáng tạo: Hội thảo tạo cơ hội để nông dân đóng góp kiến thức và kinh nghiệm địa phương vào việc phát triển chiến lược quản lý nước. Thông qua việc tham gia thảo luận và chia sẻ ý kiến, nông dân đóng vai trò quan trọng trong việc định hình các chiến lược dẫn dắt bởi cộng đồng, cho thấy một cách tiếp cận tham gia và hợp tác.

4. **Tình huống 4:** Không có yếu tố đồng sáng tạo: Trong tình huống này, các cán bộ kỹ thuật nông nghiệp phát tài liệu thông tin về các thực hành canh tác được khuyến nghị cho nông dân. Mặc dù cán bộ kỹ thuật nông nghiệp cung cấp sự hỗ trợ kỹ thuật và theo dõi, nhưng quá trình ra quyết định có vẻ là từ trên xuống, với ít cơ hội cho sự đóng góp hoặc hợp tác từ phía nông dân.

5. **Tình huống 5:** Không có yếu tố đồng sáng tạo: Mặc dù nông dân tham gia vào thử nghiệm thực địa bằng cách trồng giống lúa biến đổi gen, nhưng quyết định tiến hành thử nghiệm và giới thiệu giống lúa này do viện nghiên cứu đưa ra. Sự tham gia của nông dân bị hạn chế ở việc thực hiện thử nghiệm thay vì chủ động đồng sáng tạo hoặc định hình đổi mới.

Kết luận: Thông qua hoạt động này, người tham gia sẽ suy nghĩ phản biện và đánh giá để xác định mức độ mà mỗi tình huống thực hành canh tác lúa tích hợp các yếu tố đồng sáng tạo. Bằng cách phản ánh về những khía cạnh cụ thể của sự hợp tác và sự tham gia của các bên liên quan, người tham gia sẽ có được những hiểu biết về vai trò của đồng sáng tạo trong việc thúc đẩy các thực hành nông nghiệp bền vững.

c) Đánh giá khả năng sử dụng công cụ số của nông dân

Đánh giá khả năng sử dụng công cụ số của nông dân có thể được thực hiện trong một buổi thảo luận nhóm thông qua sự kết hợp giữa quan sát, đặt câu hỏi trực tiếp và hoạt động tương tác. Dưới đây là một phương pháp để thực hiện hoạt động này, và phương pháp này nên được điều chỉnh theo nhu cầu và mục tiêu của hội thảo. Phương pháp này được sử dụng cho buổi tập huấn, giới thiệu công cụ FarMoRe.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

1. **Quan sát:** Bắt đầu bằng cách quan sát cách nông dân tương tác với các thiết bị số, chẳng hạn như điện thoại thông minh hoặc máy tính. Ghi chú mức độ thoải mái của họ khi sử dụng thiết bị, thao tác trên màn hình và sử dụng các chức năng cơ bản như chạm, cuộn và gõ. Quan sát xem họ có biểu hiện do dự hoặc bối rối nào trong quá trình tương tác với thiết bị không.

2. **Hỏi trực tiếp:** Hỏi nông dân về kinh nghiệm trước đây của họ với các công cụ số và ứng dụng di động. Đặt câu hỏi để đánh giá mức độ quen thuộc của họ với điện thoại thông minh, việc sử dụng internet, và những kinh nghiệm trước đây với các ứng dụng nông nghiệp hoặc công cụ trực tuyến. Ví dụ về các câu hỏi bao gồm:

- "Ông/bà có điện thoại thông minh không? Ông/bà có thường xuyên sử dụng không?"
- "Ông/bà đã từng sử dụng bất kỳ ứng dụng hoặc công cụ trực tuyến nào cho mục đích canh tác hoặc nông nghiệp chưa?"
- " Ông bà gặp những khó khăn gì khi sử dụng công nghệ số?"

3. **Hoạt động tương tác:** Tiến hành thực hành hoặc trình diễn sử dụng ứng dụng FarMoRe để đánh giá khả năng sử dụng công nghệ số của nông dân. Thực hiện các nhiệm vụ đơn giản như:

- Thao tác qua các màn hình và menu khác nhau trong ứng dụng.
- Sử dụng các tính năng cơ bản như tìm kiếm, nhập dữ liệu hoặc chọn từ menu.
- Tương tác với các yếu tố như nút bấm, hộp tích hoặc thanh trượt.
- Thực hiện các thao tác đơn giản như tạo tài khoản, đăng nhập hoặc truy cập trợ giúp.

4. **Quan sát phản ứng:** Chú ý đến phản ứng, thái độ và ngôn ngữ cơ thể của nông dân xuyên suốt hoạt động tương tác. Ghi lại bất kỳ dấu hiệu nào cho thấy sự tự tin hay do dự, thất vọng hay hứng thú trong việc học hỏi. Quan

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

sát xem liệu nông dân có cần sự hỗ trợ, hướng dẫn hoặc giải thích thêm để hoàn thành các nhiệm vụ hay không.

5. Phản hồi và phản ánh: Khuyến khích nông dân phản hồi về trải nghiệm với ứng dụng và mức độ thoải mái cũng như thành thạo. Tạo điều kiện cho thảo luận mở và phản ánh về những thách thức gặp phải, các lĩnh vực cần cải thiện và sự hữu ích của ứng dụng đối với thực hành canh tác của họ.

Để tiết kiệm thời gian cho nông dân tham gia, buổi tập huấn tập trung vào 1. Quan sát và 5. Phản hồi và Phản ánh. Các nghiên cứu trước đây về khả năng sử dụng công nghệ số của nông dân đã được thực hiện tại các vùng ĐBSCL (Barnard và cộng sự, 2023). Mục tiêu chính của hoạt động này là quan sát khả năng tương tác của nông dân với ứng dụng FarMoRe (ví dụ: những điểm khó khăn khi sử dụng ứng dụng, nhận thức về các câu hỏi được đặt ra, tính liên quan, v.v.), cũng như đánh giá xem nội dung và kết quả có phù hợp hoặc hữu ích hay không, đồng thời thu thập phản hồi về và các chủ đề này.

d) Tương tác với app FarMoRe

Mục tiêu: Để giúp nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp làm quen với ứng dụng FarMoRe và các chức năng đánh giá kết quả canh tác lúa theo ngưỡng dựa trên cơ sở khoa học và điều kiện thực tế, bao gồm việc quy chiếu với các chỉ số bền vững. Nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp có thể thử nghiệm nhiều tình huống khác nhau để xem các kết quả khác nhau.

Vật dụng cần thiết:

- Công cụ FarMoRe được cài vào điện thoại thông minh
- Kết nối Internet
- Tài liệu hướng dẫn hoặc tài liệu giải thích các tính năng và chức năng của ứng dụng
- Bảng kết quả đánh giá mẫu

Các bước tiến hành:

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

1. Giới thiệu công cụ FarMoRe:

- Giới thiệu tổng quan về ứng dụng FarMoRe, nhấn mạnh mục đích đánh giá cho sản xuất lúa gạo quy mô nhỏ.
- Giải thích tầm quan trọng của việc so sánh với các chỉ số bền vững trong việc cải thiện thực hành canh tác và thúc đẩy tính bền vững.

2. Tải và cài đặt ứng dụng:

- Hướng dẫn tải và cài đặt ứng dụng FarMoRe trên điện thoại thông minh, nếu chưa được cài đặt sẵn.
- Giúp nông dân tìm kiếm "FarMoRe" trong cửa hàng ứng dụng tải xuống.
- Hướng dẫn nông dân cài đặt thành công trên thiết bị của họ.

3. Nhập liệu:

- Hướng dẫn nông dân cách bắt đầu một bảng khảo sát và điền các thông tin cần thiết như thông tin cá nhân và chi tiết về đồng ruộng.
- Cung cấp hướng dẫn nhập dữ liệu chính xác liên quan đến các thực hành sản xuất lúa, bao gồm đầu vào, năng suất và phương pháp canh tác.
- Nhấn mạnh tầm quan trọng của độ chính xác trong nhập liệu để đảm bảo báo cáo kết quả có ý nghĩa.

4. Truy cập báo cáo đánh giá:

- Hướng dẫn nông dân thực hiện truy cập báo cáo đánh giá trong ứng dụng FarMoRe.
- Chỉ cho nông dân biết nơi để tìm báo cáo đánh giá và cách tạo báo cáo dựa trên dữ liệu họ đã nhập.
- Giải thích các chỉ số bền vững khác nhau trong báo cáo đánh giá và cách báo cáo này phản ánh thực hành canh tác.

5. Diễn giải báo cáo đánh giá:

- Phát mẫu báo cáo đánh giá cho nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Tổ chức thảo luận về cách hiểu dữ liệu đánh giá, bao gồm các điểm số theo ngưỡng và xác định các lĩnh vực cần cải thiện.
- Khuyến khích nông dân so sánh thực hành của họ với các tiêu chuẩn bền vững và thảo luận về các chiến lược để đạt được tính bền vững cao hơn.
- Khuyến khích nông dân so sánh kết quả báo cáo của họ với các nông dân khác.
- Khuyến khích nông dân cập nhật dữ liệu đầu vào để xem kết quả thay đổi hướng tới tính bền vững cao hơn. So sánh báo cáo gốc với báo cáo “đã cải thiện”.

6. Hỏi đáp và nhận xét:

- Khuyến khích các câu hỏi liên quan đến việc sử dụng ứng dụng và báo cáo đánh giá.
- Yêu cầu phản hồi về giao diện ứng dụng FarMoRe, tính khả dụng và khó khăn gặp phải trong quá trình sử dụng.
- Giải quyết quan ngại hoặc khó khăn được nêu ra bởi người tham gia và cung cấp thêm hướng dẫn nếu cần thiết.

Hoạt động tương tác với ứng dụng FarMoRe mang đến cho nông dân và cán bộ kỹ thuật nông nghiệp trải nghiệm thực hành sử dụng ứng dụng để đánh giá và so sánh. Hoạt động này nhằm trang bị cho nông dân những hiểu biết để cải thiện thực hành canh tác và thúc đẩy tính bền vững, qua đó thúc đẩy sự cải thiện liên tục trong kết quả sản xuất lúa.

4.4. Các hoạt động đồng sáng tạo trong thực tế

Nhóm biên soạn tài liệu này đã sử dụng bản dự thảo tài liệu để tổ chức các phiên đồng sáng tạo với cán bộ kỹ thuật nông nghiệp và nông dân, qua đó tiếp thu những bài học quý giá để hoàn thiện nội dung và phương pháp. Những hoạt động này đã cung cấp phản hồi thực tiễn về công cụ FarMoRe và các thực hành nông nghiệp bền vững, cũng như ý tưởng để cải thiện chính tài liệu giảng dạy này.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



Tập huấn cấp Quốc gia cho cán bộ khuyến nông trung ương về sử dụng công cụ FarMoRe để đồng sáng tạo trong quản lý khảo sát và sử dụng (Ngày 01/11/2024 tại NAEC)



Tập huấn cấp vùng cho cán bộ khuyến nông, KTNN về sử dụng công cụ FarMoRe của 12 tỉnh ĐBSCL tham gia Đề án 1 triệu héc-ta lúa để thu thập

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

***dữ liệu và đồng sáng tạo thực hành công cụ (Ngày 08/11/2024 tại Tp. Cần
Thơ)***



Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**



***Tập huấn ToT cho cán bộ khuyến nông, KTNN về sử dụng công cụ
FarMoRe của 12 tỉnh ĐBSCL tham gia Đề án 1 triệu héc-ta lúa để thu
thập dữ liệu, điều tra viên và đồng sáng tạo thực hành công cụ (Tháng 12,
2024)***



Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe



***Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe***



***Tập huấn ToF cho các nông dân về sử dụng công cụ FarMoRe của 12 tỉnh
ĐBSCL tham gia Đề án 1 triệu héc-ta lúa để thu thập dữ liệu và đồng sáng
tạo thực hành công cụ (Tháng 12, 2024)***

**Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa
và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe**



**Nông dân tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long sau khi được cán bộ
khuyến nông, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp hướng dẫn đã sử dụng thành
thạo công cụ FarMoRe và có thể ứng dụng trong sản xuất lúa chất lượng
cao, phát thải thấp tại địa phương (Tháng 12/2024)**

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Cán bộ khuyến nông, KTNN phản ánh rằng ứng dụng FarMoRe có giá trị trong hợp tác với nông dân để đồng sáng tạo thực hành nông nghiệp tốt, hỗ trợ đánh giá quản lý nước và phân bón, cũng như hướng dẫn áp dụng các thực hành bền vững như 1P5G. Tuy nhiên, họ quan sát thấy nông dân thường gặp khó khăn trong diễn giải kết quả đánh giá, đặc biệt khi các tiêu chuẩn so sánh không dễ hiểu, nên cán bộ khuyến nông, KTNN cần giải thích thêm. Cán bộ khuyến nông, KTNN đã đề xuất những cải tiến như hướng dẫn rõ ràng hơn, ứng dụng dễ hiểu hơn và thêm các tính năng so sánh lợi nhuận và sản lượng. Họ cũng khuyến nghị phát triển các tiêu chuẩn dễ hiểu và dễ hành động hơn cho nông dân. Nhóm phát triển công cụ đã điều chỉnh ứng dụng FarMoRe dựa trên những phản hồi này.

Ngoài ra, cán bộ khuyến nông, kỹ thuật nông nghiệp cho biết họ cần ưu tiên thu thập dữ liệu hơn là các hoạt động đồng sáng tạo, vì thời gian của họ và nông dân cho việc hoàn thành khảo sát và tham gia các hoạt động đều có hạn. Nhóm phát triển chương trình đào tạo nhận thấy rằng cán bộ khuyến nông, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp thường chỉ có đủ thời gian để giải thích cách cài đặt và sử dụng ứng dụng trong khi chờ kiểm tra khảo sát. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết phải có một phương pháp tiếp cận tốt hơn trong việc tích hợp đồng sáng tạo với việc thu thập dữ liệu, hoặc tổ chức các phiên đồng sáng tạo riêng biệt sau khi hoàn thành việc thu thập dữ liệu.

Từ góc độ của nông dân, họ nhận thấy ứng dụng FarMoRe hữu ích cho việc ghi chép và theo dõi dữ liệu đồng ruộng và báo cáo chỉ thị màu giúp họ hiểu các yếu tố môi trường như phát thải khí nhà kính. Nông dân trẻ tuổi thường cảm thấy thoải mái hơn khi sử dụng ứng dụng, trong khi nông dân lớn tuổi thường cần sự trợ giúp từ các thành viên trong gia đình. Một thách thức khác là sự phức tạp của các chỉ số, đặc biệt là đối với các chỉ số như lượng phân bón sử dụng, đôi khi dẫn đến hiểu nhầm về ý nghĩa của thực hành canh tác. Nông dân đã gợi ý những cải tiến như tích hợp chi phí lao động, thêm các chỉ số năng suất và đơn giản hóa ứng dụng cho những người có khả năng sử dụng công nghệ số thấp. Những đề xuất này cung cấp phản hồi quý giá cho các nhà phát triển công cụ để xem xét trong các cải tiến trong tương lai.

Đối với việc đồng sáng tạo thực hành canh tác, nông dân rất coi trọng lời khuyên tới mỗi cá nhân từ cán bộ khuyến nông, cán bộ kỹ thuật nông nghiệp

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

và nhận thấy rằng ứng dụng này khi đứng riêng không thể thay đổi thực hành canh tác. Họ thích học hỏi từ các nguồn tin cậy như hợp tác xã và những nông dân khác. Họ thường thử nghiệm các thực hành mới trên quy mô nhỏ trước khi áp dụng hoàn toàn. Những động lực chính để áp dụng các thực hành bền vững bao gồm giảm chi phí, bảo vệ môi trường và sức khỏe của nông dân, cũng như cải thiện chất lượng gạo để cạnh tranh trên thị trường.

Việc thử nghiệm các hoạt động đồng sáng tạo đã chỉ ra rằng không phải tất cả các nội dung trong tài liệu giảng dạy đều cần thiết cho mỗi đối tượng, và các hoạt động nên được lựa chọn dựa trên bối cảnh địa phương và thời gian của nông dân. Chương trình giảng dạy được thiết kế linh hoạt để phù hợp với các thực hành và điều kiện khu vực khác nhau, cho phép tùy chỉnh theo nhu cầu và thách thức địa phương, cũng như những hạn chế về thời gian. Cách tiếp cận này giúp các hoạt động đồng sáng tạo trở nên phù hợp và thực tiễn hơn, đồng thời vẫn đảm bảo chất lượng. Việc đào tạo cán bộ khuyến nông, kỹ thuật nông nghiệp về cách sử dụng và điều chỉnh chương trình giảng dạy trong các tương tác với nông dân là rất quan trọng. Họ cần được hướng dẫn để tùy chỉnh chương trình giảng dạy cho các kịch bản khác nhau, nhằm nâng cao tính thực tiễn của chương trình.

Tài liệu tham khảo

1. Barnard, J., Vu, H.T., Nelson, K. 2022. Systematic review of digital resources for climate-informed agroecological transitions in rice in the Mekong Delta. *Agroecological TRANSITIONS: Inclusive Digital Tools to Enable Climate-informed Agroecological Transitions (ATDT)*. IRRI. Hanoi, Vietnam.
2. Barnard, J., Cuong, O.Q., Vu, H.T., Nelson, K.M., 2023. Use of digital tools in sustainable rice production in the Mekong Delta, Vietnam. *Agroecological TRANSITIONS: Inclusive Digital Tools to Enable Climate-informed Agroecological Transitions (ATDT)*. Hanoi, Vietnam: International Rice Research Institute (IRRI).
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 2021. Quyết định 555/QĐ-BNN-TT về Phê duyệt "Đề án Tái cơ cấu ngành lúa gạo Việt Nam đến năm 2025 và 2030" ban hành ngày 26 tháng 01 năm 2021.
4. Carnevale Zampaolo, F., Kassam, A., Friedrich, T., Parr, A. and Uphoff, N., 2023. Compatibility between Conservation Agriculture and the System of Rice Intensification. *Agronomy*, 13(11), p.2758.
5. CGIAR Research Program on Rice, 2018. Adoption of '1 Must Do - 5 Reductions' rice management practices in Vietnam. Reported in Rice Annual Report 2018. Outcome Impact Case Report.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

6. Cục Trồng trọt, 2024. Sổ tay hướng dẫn Quy trình kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng đồng bằng sông Cửu Long. Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn.
7. Dang, T.K.P., Do, V.X., 2011. So sánh hiệu quả sản xuất giữa hai mô hình độc canh lúa ba vụ và lúa luân canh với màu tại huyện Cai Lậy - tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học* 2011:18a 220-227 Trường Đại học Cần Thơ
8. Dittmer, K.M., Burns, S., Shelton, S., Wollenberg, E. 2024. Principles for socially inclusive digital tools for smallholder farmers: A guide [Version 2]. *Agroecological TRANSITIONS: Inclusive Digital Tools to Enable Climate-informed Agroecological Transitions (ATDT)*. Cali, Colombia: Alliance of Bioversity & CIAT.
9. FAO, 2018. The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agricultural Systems
10. Hoang, T.T., 2021. Analysis of Agroecological Transition at the National Level the Emergence and Institutionalization of Agroecology in Viet Nam. *Transitions to Agroecological Food Systems: a case for policy support*. Hanoi. Vietnam.
11. Lam, T.N., 2024. Nuôi vịt trong ruộng lúa (Bài 2): Lợi ích kép. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*.
12. Nguyen-Thi-My-Phung và cộng sự. 2020. Sản xuất lúa bền vững theo kỹ thuật “Một Phải, Năm Giảm” ở Đồng bằng sông Cửu Long.
13. Nguyen, TTN., Roehrig, F., Grosjean, G., Tran, DN., Vu, TM. 2017. Climate Smart Agriculture in Vietnam. *CSA Country Profiles for Asia Series*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT); The Food and Agriculture Organization. Hanoi, Vietnam. 28 p.
14. Phuong Chi, 2020. Tôm - lúa: Một mô hình - nhiều lợi ích. Thủy sản Việt Nam.
15. Thủ tướng Chính phủ. 2020. Quyết định số 885/QĐ-TTg về Phê duyệt Đề án phát triển nông nghiệp hữu cơ giai đoạn 2020 - 2030, ban hành ngày 23 tháng 06 năm 2020.
16. Thủ tướng Chính phủ. 2022. Quyết định 150/QĐ-TTg năm 2022 phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, ban hành ngày 28 tháng 1 năm 2022.
17. Thủ tướng Chính phủ. 2022. Quyết định 687/QĐ-TTg năm 2022 phê duyệt Đề án Phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam, ban hành ngày 7 tháng 6 năm 2022.
18. Thủ tướng Chính phủ. 2023. Quyết định 300/QĐ-TTg về phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia chuyển đổi hệ thống lương thực thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững ở Việt Nam đến năm 2030, ban hành ngày 28 tháng 2023.
19. Thủ tướng Chính phủ. 2023. Quyết định 1490/QĐ-TTg ngày 27/11/2023 phê duyệt Đề án “Phát triển bền vững một triệu héc-ta chuyên canh lúa chất lượng cao và phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030”.
20. Nguyễn Văn Bộ, Mai Văn Trinh, Bùi Thị Phương Loan, Lê Quốc Thanh, Phạm Anh Cường, Nguyễn Lê Trang. 2016. “Urea-Agrotain và phát thải khí nhà kính”, Hội thảo quốc gia về Khoa học cây trồng lần thứ 2, Nxb. Nông nghiệp, tr. 80-87.

PHẦN PHỤ LỤC

Phụ lục 1: HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT TƯỚI ƯỚT - KHÔ XEN KẼ (AWD) TRONG SẢN XUẤT LÚA

Kỹ thuật tưới ướt - khô xen kẽ (AWD - Alternate Wetting and Drying) còn gọi là “nông lộ phổi” được IRRI giới thiệu với nguyên tắc chỉ cung cấp nước đúng với nhu cầu của cây lúa ở từng giai đoạn cụ thể.

Kỹ thuật này vừa giảm được lượng nước tưới, giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính; đồng thời giúp lúa khỏe, cứng cây chống đổ ngã, hạn chế sâu bệnh hại và tăng năng suất lúa.

I. KỸ THUẬT TƯỚI ƯỚT - KHÔ XEN KẼ CHO QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG PHÁT TRIỂN CỦA CÂY LÚA

1. Giai đoạn làm đất để cấy hoặc sạ

Cho nước vào ruộng vừa đủ để cày bừa, làm phẳng mặt ruộng và đắp bờ kỹ giữ nước đủ để cấy hoặc sạ, tránh thất thoát phân bón lớt. Duy trì lớp nước mặt ruộng 3-5 cm, mức tưới 500 m³/ha/ngày, tưới trong 3-5 ngày.

2. Giai đoạn sau khi sạ, cấy đến bắt đầu đẻ nhánh



Ruộng sau gieo sạ, mực nước trong ruộng sẽ được giữ cao khoảng 1-3cm

Tuần đầu tiên sau sạ, cấy: Giữ mực nước từ bão hòa đến cao khoảng 1cm,

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

sau đó giữ mực nước cao khoảng 1-3cm cho lúa sạ hoặc 3-5cm cho lúa cấy (tưới 1 đợt, mức tưới 200-300m³/ha cho lúa sạ hoặc 700m³ cho lúa cấy) giữ liên tục cho đến lúc bón phân lần 2 (khoảng 20-25 ngày sau sạ, lúa đạt 4-5 lá) để hạn chế mọc mầm của các loài cỏ, có thể phun thuốc trừ cỏ ở giai đoạn này.

3. Giai đoạn để nhánh đến trước đứng cái làm đòng

Giai đoạn từ 25-40 ngày: Sau khi bón phân thúc lần 2 khoảng 5-6 ngày cho đến giai đoạn lúa làm đòng, đây là giai đoạn lúa để nhánh rộ và tối đa, nên chỉ cần nước vừa đủ, tiến hành tưới khô - ướt xen kẽ. ***Giai đoạn này cần giữ mực nước trong ruộng từ bằng mặt đến thấp hơn mặt ruộng tối đa là 15cm.*** Do vậy chỉ tưới lên 3-5cm khi lớp nước thấp hơn mặt ruộng 10-12cm, tưới 1 đợt, mức tưới 600-700m³ (*đặt ống nhựa có đục lỗ lên hàng, bên trong có chia vạch 15cm để theo dõi*). Khi nước xuống thấp hơn 10-12cm thì bơm nước vào ruộng ngập tối đa 5cm so với mặt đất ruộng. Khi nước hạ từ từ xuống dưới vạch 10-12cm thì bơm nước vào tiếp. Cách điều tiết nước này sẽ làm phơi lộ mặt ruộng, “tưới ướt - khô xen kẽ”. Mực nước dưới mặt đất xa 10 - 15cm sẽ giúp rễ lúa ăn sâu, vừa chống đổ ngã, dễ thu hoạch.

4. Giai đoạn lúa đứng cái làm đòng đến khi trổ

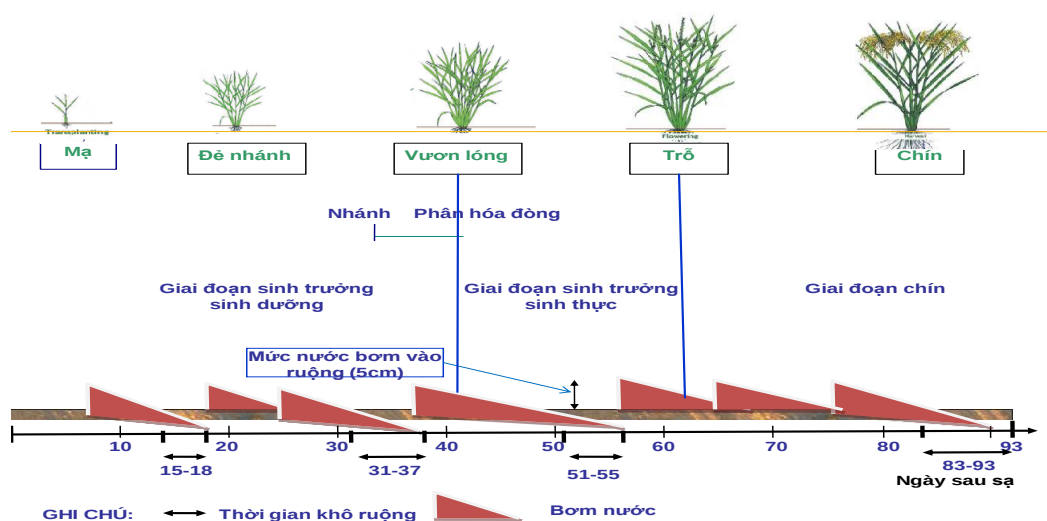
Giai đoạn lúa 40-45 ngày đến lúc trổ: Đây là giai đoạn bón phân lần 3 (bón đón đòng, lúc này đòng dài 0,1-0,2cm). Đây là giai đoạn xung yếu nhất của cây lúa, lúc này cần bơm nước vào khoảng 3-5cm trước khi bón phân (mức tưới 700m³), nhằm tránh ánh sáng làm phân hủy và phân bị bốc hơi, nhất là phân đạm. Sau khi bón đón đòng 7-10 ngày tiến hành ***rút nước phơi ruộng lần 2*** từ 7-10 ngày (ruộng vừa cạn thì tưới lại lớp nước 5cm để duy trì độ ẩm.)

5. Giai đoạn lúa trổ

Lúa có thời gian sinh trưởng 60-70 ngày, trước khi lúa trổ khoảng 7-10 ngày cho đến lúc lúa chín sữa cần giữ cho ruộng đủ ẩm. Cần lớp nước trên mặt ruộng (3-5cm) do vậy cần tưới 1 đợt, mức tưới 700m³, ruộng vừa cạn thì tưới lại để duy trì độ ẩm cho cây lúa trổ và thụ phấn dễ dàng, hạt lúa không bị lép lửng.

6. Giai đoạn từ chín sữa đến thu hoạch

Cây lúa 70 ngày đến thu hoạch: Giai đoạn lúa ngậm sữa, vào chắc và chín nên chỉ cần giữ mực nước từ bằng mặt đến thấp hơn mặt ruộng 15cm (khi cần thiết thì bơm nước vào thêm, tưới 1 đợt, mức tưới 700m³). Cần phải “xiết” nước 10 ngày trước khi thu hoạch (bông lúa chín đỏ đuôi) để mặt ruộng được khô ráo, dễ cho việc sử dụng máy gặt.



Quy trình tưới nước cho lúa theo phương pháp ướt - khô xen kẽ

II. MỘT SỐ DỤNG CỤ TRÊN RUỘNG THEO DÕI MỨC NƯỚC

1. Ống nhựa thông dụng

Chọn 3-5 điểm cố định, số lượng điểm tùy thuộc vào diện tích và độ phẳng từng ruộng, theo đường chéo góc hoặc đường zíc-zắc, mỗi điểm đặt 1 ống nhựa (cách bờ 3m). Ống nhựa được đục thủng nhiều lỗ để cho nước vào; chiều dài ống 25cm, đường kính 10cm.

Ống nhựa được đặt dưới mặt ruộng một đoạn 15cm (phần thùng lỗ), trên mặt ruộng 10cm. Đoạn ống trên mặt ruộng có đánh dấu vạch trên ống để theo dõi mực nước tưới; đoạn ống dưới mặt ruộng lấy hết phần đất trong ống để cho nước vào trong ống.

Khi mực nước trong ống xuống thấp hơn mặt ruộng 10-15cm thì đưa nước vào ruộng đến khi nào mực nước đạt đến vạch đánh dấu trên ống (theo nhu cầu của từng giai đoạn sinh trưởng cây lúa) thì ngưng tưới.



Đặt ống và thước để theo dõi mực nước trong ruộng

2. Ống cảm biến canh tác ướt khô xen kẽ (AWD TUBE)

Được thiết kế gọn nhẹ, giúp nông dân quản lý mực nước trong ruộng một cách chính xác, tiện lợi và tự động.

Kết hợp giữa dữ liệu giám sát mực nước trong kênh, mực nước trên bề mặt ruộng và các trạm bơm tự động, hệ thống sẽ cung cấp nước ngọt phù hợp vào ruộng lúa canh tác đúng lúc dựa vào chương trình đã cài đặt sẵn trên ứng dụng di động.



Lắp đặt ống cảm biến canh tác ướt khô xen kẽ trên ruộng lúa

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

Các tính năng chính:

- + Vận hành bằng năng lượng mặt trời.
- + Cập nhật dữ liệu qua 3G/GPRS mỗi giờ, có thể thay đổi được tùy vào yêu cầu về dữ liệu, giúp giám sát mực nước trong ruộng canh tác chính xác và tiện lợi.
- + Các AWD có thể gửi dữ liệu trực tiếp về trung tâm dữ liệu (mô hình nhỏ) hoặc kết hợp với các Gateway trong mô hình lớn nhằm giám sát mực nước canh tác trên diện rộng.

3. Ống cảm biến mực nước WaterIntel

Cảm biến mực nước tự động gửi tin nhắn điện thoại hàng ngày cập nhật tới nông dân thông tin về mực nước trên cánh đồng nhằm:

- Hỗ trợ quản lý nước.
- Giảm công sức cũng như chi phí để thăm ruộng mỗi ngày.
- Cung cấp dữ liệu chính xác và đáng tin cậy nhất để xác minh các ước tính phát thải khí nhà kính.
- Hỗ trợ xác minh kết quả giảm phát thải.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Bộ và nnk.. 2028. Cẩm nang sản xuất lúa thông minh. Nxb. Nông nghiệp, 164tr.
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT. 2021. Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật canh tác lúa thích ứng với biến đổi khí hậu, 116tr.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT. 2024. Quy trình và Sổ tay hướng dẫn QTKT sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng ĐBSCL.
4. Giới thiệu chương trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái để xây dựng các hệ thống nông nghiệp và lương thực bền vững và toàn diện.

Phụ lục 2: QUY TRÌNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT LÚA CHẤT LƯỢNG CAO VÀ PHÁT THẢI THẤP VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

I. SƠ LƯỢC VỀ ĐỀ ÁN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG 1 TRIỆU HA LÚA

- Đề án "Phát triển bền vững 1 triệu ha lúa chuyên canh chất lượng cao, phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2023" được phê duyệt tại Quyết định số 1490/QĐ-TTg ngày 27/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ. Triển khai tại 12 tỉnh: An Giang, Kiên Giang, Đồng Tháp, Long An, Sóc Trăng, Cần Thơ, Bạc Liêu, Trà Vinh, Hậu Giang, Cà Mau, Tiền Giang và Vĩnh Long.



Quy mô Đề án chiếm 70% diện tích canh tác lúa vùng ĐBSCL, có ý nghĩa quan trọng trong định hướng chuyển đổi phương thức canh tác lúa bền vững và hình thành, phát triển vùng nguyên liệu lúa gạo chất lượng cao, phát triển xanh, tiêu dùng xanh.

II. QUY TRÌNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT LÚA CHẤT LƯỢNG CAO VÀ PHÁT THẢI THẤP VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

*(Kèm theo Quyết định số 145/QĐ-TT-CLT ngày 27/03/2024 của Cục trưởng
Cục Trồng trọt)*

A. GIỚI THIỆU CHUNG

Ngày 27 tháng 11 năm 2023, tại Quyết định số 1490/QĐ-TTg, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Đề án “*Phát triển bền vững một triệu héc-ta chuyên canh lúa chất lượng cao và phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030*”. Nhằm góp phần thực hiện mục tiêu của Đề án, Cục Trồng trọt, với sự hỗ trợ của Viện Nghiên cứu Lúa gạo quốc tế (IRRI) và một số chuyên gia trong nước xây dựng “*Quy trình kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng đồng bằng sông Cửu Long*” (*Quy trình 1 triệu ha*) áp dụng cho vùng sản xuất trong Đề án. Quy trình này tích hợp những kỹ thuật phù hợp nhất từ các quy trình liên quan đã được ban hành; các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, các mô hình thành công trong thực tiễn và kiến thức chuyên gia, kinh nghiệm từ các địa phương.

Quy trình có các nội dung sau:

1. Quy trình bao quát toàn bộ các khâu của sản xuất lúa, gồm ba hợp phần: (i) Kỹ thuật canh tác (ii) Thu hoạch và xử lý sau thu hoạch và (iii) Quản lý rơm rạ. Các hợp phần này liên kết, thống nhất với nhau tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh đồng bộ áp dụng cho sản xuất lúa trong vùng của Đề án.

- Hợp phần kỹ thuật canh tác bao gồm các kỹ thuật trong làm đất, quản lý nước, gieo sạ, bón phân và quản lý dịch hại tổng hợp theo nguyên tắc canh tác bền vững và giảm phát thải.

- Hợp phần thu hoạch và xử lý sau thu hoạch bao gồm các kỹ thuật trong thu hoạch, sấy lúa và bảo quản lúa theo nguyên tắc nâng cao chất lượng lúa gạo và giảm thất thoát sau thu hoạch, tiết kiệm năng lượng.

- Hợp phần quản lý rơm rạ bao gồm các kỹ thuật quản lý rơm và gốc rạ theo nguyên tắc tuần hoàn và giảm phát thải.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

2. Quy trình áp dụng cho các đối tượng: nông hộ, hợp tác xã, trang trại, doanh nghiệp.

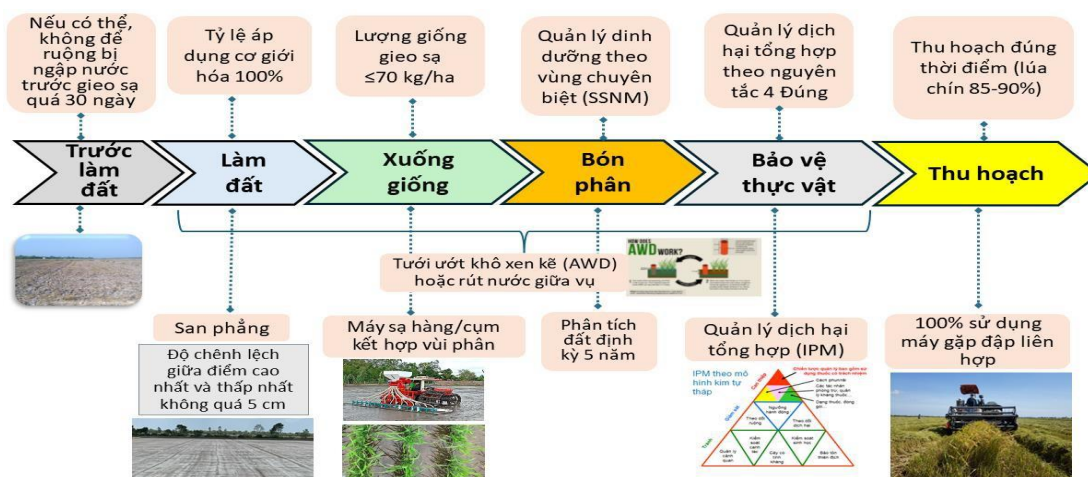
3. Địa bàn áp dụng quy trình là vùng chuyên canh lúa chất lượng cao và phát thải thấp của Đề án 1 triệu ha và các vùng khác có điều kiện tương tự.

4. Quy trình kỹ thuật được ban hành kèm với Sổ tay hướng dẫn chi tiết kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp.

B. NỘI DUNG QUY TRÌNH

1. Kỹ thuật canh tác

Kỹ thuật canh tác gồm các khâu chính là: làm đất, gieo sạ, quản lý nước, bón phân và quản lý dịch hại tổng hợp (Hình 1).



Hình 1. Quy trình canh tác

1.1. Làm đất

- Hàng năm cần cày và phơi ải (sau thu hoạch vụ Đông Xuân). Các vụ còn lại áp dụng phương thức xới, trục và trục.

- Yêu cầu mặt ruộng bằng phẳng, chênh lệch giữa điểm cao nhất và thấp nhất tối đa không quá 5 cm. Áp dụng biện pháp san ướt dựa theo mực nước hoặc san phẳng ứng dụng laser.

- Vệ sinh đồng ruộng, gia cố bờ bao để quản lý nước, phay cho tơi đất với độ sâu 7-15 cm; trục, trục, đánh rãnh nước (nhất là trong vụ Hè thu) để thoát phèn, diệt ốc bươu vàng.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Làm đất xong, rút nước trước khi vận hành máy gieo sạ từ 6-12 giờ (nên rút nước 01 đêm, sáng hôm sau tiến hành sạ).

1.2. Chuẩn bị giống

- Sử dụng giống xác nhận.
- Lượng giống gieo sạ: không quá 70 kg/ha.
- Xử lý và ngâm ủ hạt giống theo khuyến cáo của nhà sản xuất và phù hợp cho từng phương pháp gieo sạ.

1.3. Gieo sạ

a. Thời điểm gieo sạ: Sạ đồng loạt theo lịch xuống giống của cơ quan chuyên môn địa phương.

b. Phương pháp gieo sạ:

- Sử dụng máy sạ hàng hoặc sạ cụm, hàng cách hàng 20-30 cm và cụm cách cụm 12-20 cm. Hạt giống khi sạ nên dưới mặt đất 0,1-0,3 cm.
- Lưu ý: Nên kết hợp vùi phân ở độ sâu 3-4 cm.

1.4. Quản lý nước:

a. Quản lý nước trước khi làm đất: nếu có thể, không để ruộng bị ngập nước trước gieo sạ quá 30 ngày liên tục.

b. Áp dụng rút nước theo nguyên tắc ướn khô xen kẽ (AWD).

Một số điểm cần lưu ý khi áp dụng:

Chỉ đưa nước vào ruộng khi mực nước xuống thấp dưới mặt đất 15 cm hoặc mặt ruộng nứt chân chim với mực nước ngập tối đa 5 cm. Các giai đoạn cần lưu ý như sau:

- Từ 1 - 7 ngày sau sạ: giữ ruộng đủ ẩm.
- Từ 12 - 22 ngày sau sạ: rút nước.
- Từ 28 - 40 ngày sau sạ: rút nước.
- Rút nước trước khi thu hoạch từ 7 đến 15 ngày.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

c. Trường hợp rút nước 1 lần giữa vụ:

- Giai đoạn từ 28 - 40 ngày sau sạ: rút nước, chỉ đưa nước vào ruộng khi mực nước xuống thấp dưới mặt đất 15 cm hoặc mặt ruộng nứt chân chim với mực nước ngập tối đa 5 cm.

- Rút nước trước khi thu hoạch từ 7 đến 15 ngày.

1.5. Bón phân:

a. Nguyên tắc:

- Bón phân hợp lý, cân đối theo nhu cầu của cây lúa, theo vùng đặc thù và mùa vụ.

- Phân tích đất định kỳ 5 năm, xác định yếu tố hạn chế và xây dựng công thức bón phân phù hợp cho cây lúa theo mùa vụ, vùng đặc thù.

b. Lượng phân bón cho 01 ha đối với lúa gieo sạ

- Khuyến khích sử dụng 1,5 - 3,0 tấn phân hữu cơ.

- Vôi: 200-300 kg đối với đất có độ chua vừa và trung bình (pH_{KCl} 4,0 - 5,0); 400 - 500 kg đối với đất chua nhiều và đất phèn ($\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,0$).

- Phân bón đa lượng đối với vụ Đông Xuân:

+ Đối với đất phù sa: 90-100 kg N, 30-40 kg P_2O_5 và 30-40 kg K_2O .

+ Đối với đất phèn nhẹ: 80-100 kg N, 40-50 kg P_2O_5 và 25-30 kg K_2O .

+ Đối với đất phèn trung bình: 60-80kg N, 50-60kg P_2O_5 và 25-30kg K_2O .

- Lượng phân đạm trong vụ Hè Thu và Thu Đông giảm 15 - 20% so với vụ Đông Xuân.

- Khi sạ lúa kết hợp vùi phân, nên giảm 10 - 15% lượng đạm bón so với phương pháp sạ không kết hợp vùi phân.

- Khuyến khích sử dụng bảng so màu lá lúa để điều chỉnh lượng đạm bón phù hợp.

c. Thời kỳ bón phân:

- Bón lót: Phân hữu cơ, vôi và lân. Riêng đất chua nhiều và đất phèn, dành 30% phân lân cho bón thúc lần 1.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Bón thúc:

+ Lần 1 (7 - 10 ngày sau sạ): 40% N.

+ Lần 2 (18 - 22 ngày sau sạ): 40% N + 40% K₂O

+ Lần 3 (38 - 42 ngày sau sạ): 20% N + 60% K₂O

d. Áp dụng cơ giới hoá sạ hàng hoặc sạ cụm kết hợp vùi phân

- Sử dụng loại phân phù hợp cho bón vùi bằng máy.

- Bón phân chia thành 02 lần:

+ Lần 1: Bón vùi khi sạ 70 - 80% lượng phân,

+ Lần 2 (38-42 ngày sau sạ): bón đón đòng (bón vãi) lượng phân còn lại.

1.6. Quản lý dịch hại tổng hợp:

Áp dụng quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên nền tảng Quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM):

- Thực hiện điều tra dự tính, dự báo để phát hiện sớm, phòng trừ kịp thời các loại sâu, bệnh hại.

- Áp dụng nguyên tắc 4 đúng trong sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (đúng thuốc, đúng liều lượng và nồng độ, đúng thời điểm và đúng phương pháp).

- Luân phiên sử dụng các nhóm hoạt chất khác nhau để hạn chế tình trạng kháng thuốc. Ưu tiên sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học, thảo mộc.

1.7. Quản lý thu hoạch và xử lý sau thu hoạch

Lúa phải được thu hoạch đúng thời điểm. Ứng dụng công nghệ sấy và bảo quản tiên tiến để giảm tối đa tổn thất sau thu hoạch (khối lượng, chất lượng).

a. Thu hoạch:

- Thời điểm thu hoạch: khi lúa chín khoảng 85 - 90%.

- Sử dụng máy gặt đập liên hợp.

b. Sấy lúa:

- Lúa cần được sấy khô trong vòng 24 giờ sau khi thu hoạch, đạt ẩm độ 14% cho lúa thương phẩm và 13,5% cho lúa giống.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Khuyến cáo sử dụng các công nghệ sấy đã minh chứng về lợi ích và chất lượng như sấy tĩnh vĩ ngang đảo chiều không khí hoặc đảo lúa, sấy hai giai đoạn bao gồm sấy tầng sôi và sấy thấp tuần hoàn. Lựa chọn công nghệ phù hợp với công suất hay quy mô sấy.

c. Bảo quản lúa:

- Lúa đưa vào bảo quản phải đạt độ ẩm dưới 14% (lúa thương phẩm) và 13,5% (lúa giống). Lúa được làm sạch trước khi bảo quản.

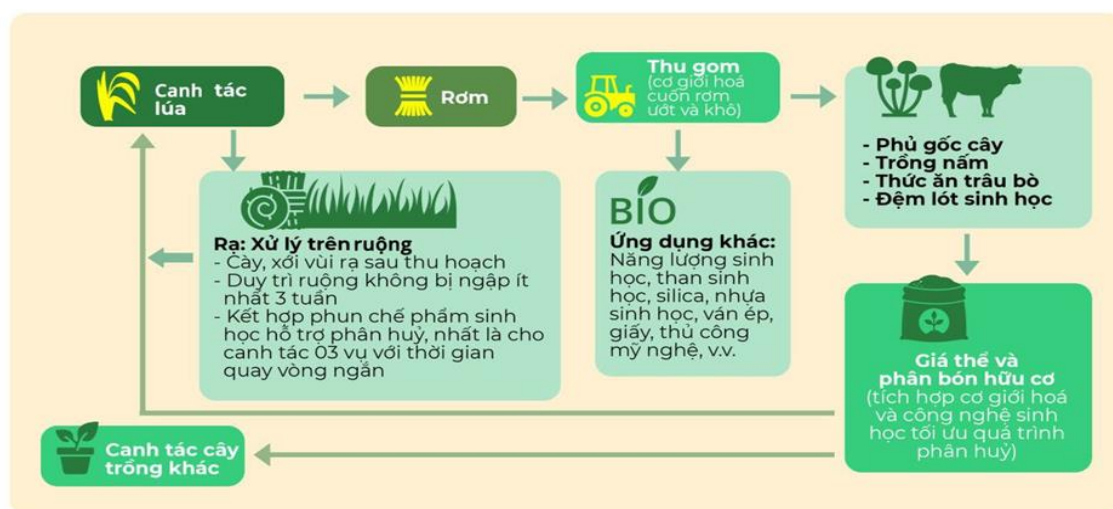
- Một số công nghệ bảo quản phù hợp cho ĐBSCL như kho hay silo có thông khí cưỡng bức, bảo quản kín trong bao.

- Hạn chế sử dụng biện pháp xông hơi khử trùng trong bảo quản và phải tuân thủ quy định về mức nhiễm dư lượng thuốc bảo vệ thực vật.

- Khuyến khích áp dụng công nghệ số trong quản lý bảo quản lúa.

1.8. Quản lý rơm rạ

Quản lý rơm rạ theo hướng tuần hoàn và phát thải thấp bao gồm các khâu và kỹ thuật chính như Hình 2.



Hình 2. Quy trình quản lý rơm rạ

a. Rơm:

- Không đốt rơm hoặc vùi rơm trong ruộng ngập nước.

- Thu rơm ra khỏi ruộng bằng máy cuộn rơm, ưu tiên tái sử dụng hay tuần hoàn rơm tại địa phương.

Tài liệu tập huấn: Sử dụng công cụ theo dõi hoạt động sản xuất lúa và tính toán phát thải khí nhà kính FarMoRe

- Rơm khô, chất lượng phù hợp có thể sử dụng để trồng nấm hoặc sản xuất thức ăn cho đại gia súc, đệm lót sinh học, và sản xuất các vật dụng thay thế nhựa như chậu hoa, v.v.

- Rơm ướt hoặc rơm đã bị hoai mục sử dụng để phủ gốc cây. Riêng rơm đã bị mốc, sử dụng để sản xuất phân bón hữu cơ.

- Tất cả các loại rơm và phụ phẩm hay chất thải từ trồng nấm và chăn nuôi nên được sử dụng làm phân bón hữu cơ.

b. Gốc rạ:

Khuyến khích áp dụng các biện pháp thúc đẩy phân huỷ gốc rạ trong điều kiện không bị ngập nước như cày vùi, băm hay làm đập gốc rạ, phun bổ sung chế phẩm sinh học.

- Vụ Đông Xuân: Cày hoặc xới vùi gốc rạ ngay sau thu hoạch (càng sớm càng tốt), duy trì điều kiện khô (không ngập nước) ít nhất 3 tuần sau khi vùi.

- Vụ Hè Thu và Thu Đông: Xới ruộng ngay sau thu hoạch và kết hợp phun chế phẩm sinh học như *Trichoderma*,... trước khi xới ruộng.

Các tài liệu liên quan

1. Cục Trồng trọt, 2024. Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật sản xuất lúa chất lượng cao và phát thải thấp vùng đồng bằng sông cửu long áo dụng cho đề án 1 triệu ha (ban hành cùng với Quy trình kỹ thuật này).

2. Cục Trồng trọt, 2022. Quy trình làm đất phổ biến ở ĐBSCL (Quyết định số 73/QĐ-TT-VPPN ngày 25/4/2022).

3. Cục Trồng trọt, 2023. Quy trình kỹ thuật cơ giới hoá gieo sạ tăng hiệu quả và giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long (Quyết định số 396 /QĐ-TT-VPPN ngày 31/10/2023).

4. Cục Trồng trọt, 2023. Quy trình quản lý rơm rạ theo hướng nông nghiệp tuần hoàn và phát thải thấp ở Đồng bằng sông Cửu Long (Quyết định số 248/QĐ-TT-VPPN ngày 10/7/2023).

5. Cục Trồng trọt, 2023. Sổ tay hướng dẫn quy trình kỹ thuật cơ giới hoá gieo sạ tăng hiệu quả và giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long.

<https://hdl.handle.net/10568/136108>.

6. Cục Trồng Trọt, 2023. Sổ tay hướng dẫn quản lý rơm rạ theo hướng nông nghiệp tuần hoàn và phát thải thấp ở Đồng bằng sông Cửu Long.

<https://hdl.handle.net/10568/139938>.