



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0042173

(51)⁷ A01B 11/00; A01B 35/10

(13) B

(21) 1-2018-00310

(22) 22/01/2018

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/07/2019 376A

(76) Trần Minh Tôn (VN)

512/10 Trương Công Định, phường 8, thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu

(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÓI XÁO TẦNG CANH TÁC RUỘNG LÚA NƯỚC BẰNG
LUỒNG KHÍ THỔI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xói xáo tầng canh tác ruộng lúa nước bằng luồng khí thổi, cụ thể là phương pháp xói xáo trong khâu làm đất phục vụ cho việc trồng lúa và xói xáo trong khâu sục bùn phục vụ cho việc chăm sóc lúa bằng luồng khí thổi có lưu lượng và áp suất nhất định qua từng khâu nhất định trong quy trình canh tác lúa nước. Phương pháp này nhằm tạo nên tầng canh tác thuận lợi nhất cho sinh trưởng và phát triển của cây lúa nước từ khâu làm đất cho đến khâu chăm sóc sau gieo sạ hoặc cấy bằng chi phí thấp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xới xáo và chăm sóc tầng canh tác ruộng lúa nước, cụ thể là phương pháp xới xáo trong khâu làm đất phục vụ cho việc trồng lúa và xới xáo trong khâu sục bùn phục vụ cho việc chăm sóc lúa bằng luồng khí thổi có lưu lượng và áp lực phù hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, ngành nông nghiệp có các phương pháp làm đất và chăm sóc ruộng lúa nước truyền thống như sau: cày lật đất bằng lưỡi cày, cày úp đất bằng chảo; bừa đất bằng bừa răng, bằng dàn lưỡi phay, bằng dàn bừa chảo nhỏ, bằng dàn bừa trục lông, v.v., nhằm đánh tơi đất, thu gom, chôn vùi một phần gốc rạ và cỏ dại trên ruộng, và san phẳng mặt ruộng; và làm cỏ sục bùn bằng tay, bằng công cụ cầm tay có bánh răng quay, bằng máy động cơ có bánh răng quay do người lái ruộng điều khiển, bằng máy kéo do người ngồi lái thao tác điều khiển dàn treo cáp và xích kéo trên mặt ruộng.

Các phương pháp truyền thống nêu trên còn một số hạn chế trong hiệu quả làm đất, hiệu quả chăm sóc lúa và hiệu quả kinh tế kỹ thuật, cụ thể là: công cụ cơ khí theo sau máy kéo phá hủy kết cấu tự nhiên dẫn đến hiện tượng suy thoái kết cấu đất và hủy hoại đa dạng sinh học trong tầng canh tác; việc chôn vùi xác bã hữu cơ, tàn dư thực vật của vụ trước vào tầng canh tác gây hiện tượng ngộ độc hữu cơ cho vụ đang canh tác; các chi tiết kỹ thuật cơ khí của công cụ làm cỏ sục bùn đã biết gây tổn thương cơ giới cho cây lúa được chăm sóc; và gây lãng phí lao động thủ công ở nông thôn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là sáng tạo một phương pháp hoàn toàn mới và khác biệt với các phương pháp truyền thống nhằm tạo nên tầng canh tác thuận lợi nhất cho sinh trưởng và phát triển của cây lúa nước từ khâu làm đất cho đến khâu chăm sóc sau gieo sạ hoặc cấy bằng chi phí thấp nhất có thể. Phương pháp này mở ra phương thức sản xuất máy công cụ nông nghiệp theo một nguyên lý hoàn toàn khác biệt với nguyên lý hoạt

động của các máy công cụ truyền thống có chức năng tương tự và có cùng nguyên tắc khoa học là xới xáo đất nông nghiệp. Nhằm đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất phương pháp làm đất và chăm sóc ruộng lúa nước bằng biện pháp duy nhất là sử dụng luồng khí thổi có lưu lượng và áp suất nhất định qua từng khâu nhất định trong quy trình canh tác lúa nước. Cụ thể là, sáng chế đề xuất pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước bằng luồng khí thổi, sử dụng tổ hợp các máy thổi khí với cơ cấu thổi khí, bao gồm các khâu:

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 20 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 20.000 m³/giờ, tại áp lực 3500 Pa thổi sâu từ 20 đến 25cm vào tầng canh tác ruộng lúa ngập nước để xới tung đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn khi làm đất đầu vụ;

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 9000 m³/giờ, tại áp lực 2000 Pa thổi sâu từ 10 đến 15cm vào bề mặt tầng canh tác ruộng lúa sau làm đất để xới tung đất mặt, phân bón lót và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn nhuyễn giàu oxy và dinh dưỡng chuẩn bị cho khâu cấy hoặc sạ hàng;

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 1600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa sục thổi nông từ 0,5 đến 1cm vào tầng canh tác khi cây lúa non đang bén rễ để đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dưỡng khí;

bố trí các luồng từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 1600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa đến từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 9000 m³/giờ, tại áp lực 2.000 Pa thổi sục từ nông (từ 0,5 đến 1cm) rồi sâu dần (từ 4 đến 5cm) vào tầng canh tác khi cây lúa đang gia tăng bộ rễ để đất, phân bón thúc và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dinh dưỡng và khí oxy như là giá thể thuận lợi cho cây lúa phát triển; trong đó, những đợt thổi khí khi chăm sóc lúa lặp lại sau 5-7 ngày, bắt đầu khi cây lúa non bén rễ và kết thúc khi cây lúa làm đồng, chuẩn bị trở bông.

Cơ cấu thổi khí được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp chế tạo vải sợi, màng

plastic, trong vệ sinh công nghiệp, trong xây dựng công trình giao thông, trong xử lý chất thải, trong bảo quản nông sản, trong chăn nuôi thủy sản, v.v., nhưng chưa có cơ cấu thổi khí nào được ứng dụng trong canh tác nông nghiệp, cụ thể là canh tác lúa nước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết sáng chế, các từ ngữ không thông dụng mang tính khái niệm được vận dụng trong lĩnh vực đang đề cập có thể được hiểu như sau:

“Các luồng khí” được tạo thành từ một tổ hợp thổi khí bao gồm một hoặc nhiều máy thổi khí có công suất thích hợp, bình tích áp, cấu kiện phân phối khí, các hàng ống thổi khí tập hợp trên khung kết cấu kim loại, và các ống thổi khí tập hợp trên một hàng ống thổi khí.

“Hàng ống thổi khí” nếu bố trí phía trước, có chức năng công phá ban đầu tầng đất mặt được gọi là hàng ống thổi khí sơ cấp, trong khi hàng ống thổi khí bố trí liền kề phía sau cách hàng ống thổi khí phía trước 15-20 cm, có chức năng công phá tăng cường tầng đất mặt khi làm đất đầu vụ, được gọi là hàng ống thổi khí thứ cấp.

“Cường độ luồng khí thổi” là một đại lượng định tính đặc trưng cho một luồng khí nhất định, nó phụ thuộc cùng lúc vào các thông số định lượng bao gồm lưu lượng thổi tính bằng m³/giờ, áp lực thổi tính bằng Pa, atm, kg/cm², v.v., sơ tốc luồng khí tại miệng ống thổi tính bằng m/s. Bảng dưới đây cung cấp nhãn quan tổng quát về cường độ luồng khí thổi:

Thông số máy thổi khí dạng quạt li tâm trung áp

Mã hàng	Công suất (HP)	Vòng tua (v/phút)	Lưu lượng gió (m ³ /h)	Cột áp (Pa)	Cường độ luồng khí thổi
QLT-4P 01	1	1400	1,600	700	tương đối yếu
QLT-4P 02	2	1400	3,200	1000	yếu
QLT-4P 03	3	1400	5,000	1200	trung bình
QLT-4P 05	5	1400	6,500	1500	trung bình
QLT-4P 7,5	7,5	1400	9,000	2000	tương đối mạnh

QLT-4P 10	10	1400	15,000	2500	mạnh
QLT-4P 15	15	1400	15,000	3000	mạnh
QLT-4P 20	20	1400	20,000	3500	cực mạnh
QLT-4P 25	25	1400	25,000	4000	cực mạnh
QLT-4P 30	30	1400	30,000	4500	siêu mạnh

Nguồn <http://www.quatdiencongnghiep.net/quat-li-tam-trung-ap-viet-nam-qlt4p-01-2222.html>

Độ sâu thổi khí vào tầng canh tác:

- Đối với khâu làm đất đầu vụ, độ sâu thổi khí vào tầng canh tác phụ thuộc vào độ dài của ống thổi khí cố định và góc cắm bắt buộc của ống thổi khí vào tầng canh tác khi mặt đáy của cơ cấu thổi khí được kéo tiếp xúc sát mặt đất. Độ sâu này được tính từ mặt ruộng đến tầng đế cày, dao động 15-25 cm tùy theo chân ruộng.

Các ống thổi khí được cố định vững chắc thành từng hàng trên khung kết cấu thép, sao cho khi bộ khung thép được kéo trượt sát trên mặt ruộng, các ống thổi khí có đường kính cuối miệng ống 14-16 mm, có chiều dài 28-30 cm được cắm nghiêng dao động trong quãng 45-60 độ vào lớp đất tầng canh tác sẽ đạt đến độ sâu 20-25 cm, là bề dày tầng canh tác phổ biến trên ruộng lúa nước.

- Đối với khâu chăm sóc lúa sau cấy hoặc sạ, độ sâu thổi khí vào tầng canh tác phụ thuộc vào độ dài của phần ống mềm chịu tải và trọng lượng của phần ống cứng được treo tự do ngay bên dưới phần ống mềm để tạo thành một ống thổi khí cơ động.

Các ống thổi khí được máy kéo nông nghiệp nâng lên đến độ cao bằng 3/4-4/5 độ dài của cả 2 phần ống. Tại độ cao này, phần ống cứng bằng hợp kim chống mài mòn ngập sâu một phần trong lớp đất bùn trên mặt ruộng theo chiều hơi nghiêng về phía sau khi máy kéo di chuyển về phía trước. Độ sâu này được tính từ mặt đất ruộng đến tầng rễ lúa đang phát triển, dao động 0,5-5 cm tùy thuộc giai đoạn phát triển của cây lúa.

“Bố trí hợp lý các luồng khí thổi” là giải pháp kỹ thuật chủ động, có thể tùy chỉnh các thông số kỹ thuật đặc trưng cho một cơ cấu thổi khí sao cho khi được bố trí để vận hành, cách thức vận hành và không gian vận hành của bộ phận làm việc tiếp xúc trực

tiếp với tầng đất mặt của cơ cấu thổi khí có điều kiện tác động tích cực vào tầng canh tác, bộc lộ chức năng làm đất hoặc chăm sóc hiệu quả nhất bằng chi phí vận hành thấp nhất có thể.

- Đối với khâu làm đất đầu vụ, các ống thổi khí vào tầng canh tác được bố trí tối thiểu thành 2 hàng ống thổi khí cố định, vị trí của ống thổi cách đều nhau trên hàng này bố trí so le (nanh sấu) với vị trí của ống thổi cách đều nhau trên hàng liền kề, tránh tình trạng bị lỗi sót khi xới xáo.

Trước khi được phân phối đồng đều tại đầu ra của các ống thổi khí, khối khí hình thành từ máy thổi khí được nén tức thời trong bình tích áp có dung tích 360-400 dm³, chịu áp lực lên đến 5 kg/cm² để tăng cường áp lực thổi.

Trên cùng một hàng ống thổi khí, luồng khí được gia tốc tức thời, và lần lượt được gia tốc lệch pha thổi giữa các hàng ống thổi khí, sao cho trong cùng một chu kỳ thổi khí, tất cả các hàng ống thổi khí đều có thời gian nén tạm thời và thời điểm thổi tức thời.

Để thực hiện yêu cầu này, cơ cấu thổi khí cần được lắp đặt đồng bộ với cấu kiện phân phối khí, trong đó, luồng khí thổi được phân phối theo kiểu đĩa quay hoặc theo kiểu xu-páp.

Theo kiểu đĩa quay, cấu kiện phân phối khí có kết cấu bao gồm một buồng hình trụ được làm kín bằng các vòng sin, đĩa quay áp sát đĩa cố định có bố trí miệng xả khí của hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp lệch nhau một góc pi radian (180°). Khi hoạt động, luồng khí sau tăng áp được thổi đột ngột và lần lượt vào hàng ống thổi khí sơ cấp rồi đến hàng ống thổi khí thứ cấp qua một cái lỗ hình tròn trên đĩa quay, lỗ này có cùng đường kính với miệng hình tròn tại vị trí nhận khí đầu vào của hàng ống thổi khí.

Theo kiểu xu-páp, cấu kiện phân phối khí có kết cấu bao gồm trục cam, con đội, xu páp có phốt làm kín, lò xo lồng tạo lực đóng kín cho xu-páp, và miệng xu-páp là cửa xả khí ra hàng ống thổi khí. Có hai xu-páp xả khí làm nhiệm vụ phân phối khí thổi, một xu-páp cho hàng ống thổi khí sơ cấp và một xu-páp còn lại cho hàng ống thổi khí thứ cấp. Khi hoạt động, luồng khí sau tăng áp được thổi đột ngột và lần lượt vào hàng ống

thổi khí sơ cấp rồi đến hàng ống thổi khí thứ cấp qua cửa xả xu-páp đóng mở lệch một góc pi radian (180°) theo vận trình của trục cam do trục máy thổi khí dẫn động qua hệ cấp bánh răng hay tổ hợp đĩa xích.

Như vậy, đặc trưng của luồng khí thổi vào tầng canh tác khi làm đất đầu vụ được bố trí hợp lý bằng cách cho thổi đột ngột thành từng hàng ngang sau khi được tăng áp, thổi gián đoạn thành từng đợt, thổi so le vị trí ống thổi giữa các hàng và được thổi sâu tức thời thành từng hàng vào tầng canh tác, để tăng cường hiệu quả thổi giữa các hàng ống thổi

- Đối với khâu chăm sóc lúa sau cấy hoặc sạ, các ống thổi khí vào tầng canh tác được bố trí thành 1 hàng ống thổi khí duy nhất.

Mỗi ống thổi khí gồm 2 phần, phần ống mềm dài 25-30 cm tính từ cổ ống có cùm siết ống bắt vào khung chính, chịu tải áp lực và tải trọng, liên kết với phần ống cứng được treo tự do ngay bên dưới phần ống mềm có đai siết ống để tạo thành một ống thổi khí cơ động; phần ống cứng được chế tác bằng hợp kim chống mài mòn, đường kính miệng ống 4-10 mm, chiều dài 15-20 cm, có thể gia tăng trọng lượng bằng cách gia tăng chiều dài lên 25-30 cm và bề dày thành ống, sao cho miệng thổi phần ống cứng có thể bị nhấn chìm 1-5 cm trong lớp đất bùn trên mặt ruộng.

Tại tất cả các miệng ống thổi khí, các luồng khí thổi ra có lưu lượng thổi, áp lực thổi và vận tốc thổi luôn bằng nhau, duy trì gia tốc thổi bằng không (zero), tức là đều đặn và liên tục.

Để đạt được điều này, luồng khí tạo thành từ máy thổi khí sau khi được ổn áp tại bình chứa khí được cung cấp đồng đều đến từng ống thổi khí qua một bộ phận trung gian được gọi là cấu kiện phân phối khí, có chức năng chia đều luồng khí được thổi ra từng miệng ống.

Cấu kiện phân phối khí chia nhỏ luồng khí thổi qua nhiều cấp, số ống thổi trong cấu kiện này phải được nhân lên gấp hai lần tại mỗi cấp giảm đường kính ống thổi.

Qua trung gian bình chứa khí, miệng ống đầu ra của máy thổi khí (có ký hiệu đường kính là fi, đơn vị tính là mm) là ống fi 60, qua cấp giảm thứ nhất 60/49, luồng

khí thổi qua 2 ống fi 49, qua cấp giảm thứ hai 49/42, luồng khí thổi qua 4 ống fi 42, qua cấp giảm thứ ba 42/34, luồng khí thổi qua 8 ống fi 34, qua cấp giảm thứ tư 34/27, luồng khí thổi qua 16 ống fi 27, qua cấp giảm thứ năm 27/21, luồng khí thổi qua 32 ống fi 21, và qua cấp giảm thứ sáu 21/16, là cấp giảm cuối cùng của cấu kiện phân phối khí, luồng khí thổi qua 64 ống fi 16.

Khi cơ cấu thổi khí di chuyển trên mặt ruộng được chăm sóc, lộ trình của các ống thổi khí được treo cơ động là lộ trình hình thành một mặt do được kéo len lỏi một cách ngẫu nhiên trên mặt ruộng, mặt khác do lực thổi khí nhằm vào khoảng trống giữa các hàng lúa cấy hoặc giữa những khóm lúa gieo sạ, nhờ vậy mà tránh gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

Như vậy, đặc trưng của luồng khí thổi vào tầng canh tác khi chăm sóc lúa sau cấy (hoặc gieo sạ) được bố trí hợp lý bằng cách cho nhiều luồng khí thổi ngẫu nhiên, liên tục theo hàng ngang vào một độ sâu nhất định dưới mặt ruộng ngập nước, được duy trì áp lực, lưu lượng và vận tốc thổi ổn định hình thành trên một hàng ống thổi khí duy nhất trong một đợt chăm sóc nhất định.

Phương pháp xới xáo và chăm sóc tầng canh tác ruộng lúa nước bao gồm các khâu:

- Bố trí hợp lý các luồng khí cực mạnh từ máy thổi khí có công suất 20 HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 20,000 m³/giờ, tại áp lực 3,500 Pa thổi sâu từ 20 đến 25 cm vào tầng canh tác ruộng lúa ngập nước để xới tung đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn khi làm đất đầu vụ.

- Bố trí hợp lý các luồng khí tương đối mạnh từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 9,000 m³/giờ, tại áp lực 2,000 Pa thổi khá sâu từ 10 đến 15 cm vào bề mặt tầng canh tác ruộng lúa sau làm đất để xới tung đất mặt, phân bón lót và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn nhuyễn giàu oxy và dinh dưỡng chuẩn bị cho khâu cấy hoặc sạ hàng;

- Bố trí hợp lý các luồng khí tương đối yếu từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 1,600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa sục thổi nông từ 0,5 đến 1 cm vào tầng canh tác khi cây lúa non đang bén rễ để đất và

nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dưỡng khí;

- Tiếp tục bố trí hợp lý các luồng khí từ tương đối yếu (từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 1,600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa) đến tương đối mạnh (từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 9,000 m³/giờ, tại áp lực 2,000 Pa) thổi sục từ nông (từ 0,5 đến 1 cm) rồi sâu dần (từ 4 đến 5 cm) vào tầng canh tác khi cây lúa đang gia tăng bộ rễ để đất, phân bón thúc và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dinh dưỡng và khí oxy như là giá thể thuận lợi cho cây lúa phát triển;

Những đợt thổi khí khi chăm sóc lúa lặp lại sau 5-7 ngày, bắt đầu khi cây mạ bén rễ và kết thúc khi cây lúa làm đồng, chuẩn bị trở bông, theo các bước cụ thể như sau:

Giai đoạn chăm sóc lúa (ngày sau cấy)	Cường độ luồng khí thổi	Công suất (HP)	Lưu lượng khí thổi (m ³ /giờ)	Áp lực thổi (Pa)	Độ sâu (cm)
7-10	tương đối yếu	1	1,600	700	0,5-1
10-15	yếu	2	3,200	1,000	1-2
15-20	trung bình	3	5,000	1,200	2-3
20-25	trung bình	5	6,500	1,500	3-4
25-30	tương đối mạnh	7,5	9,000	2,000	4-5

Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, có thể sử dụng tổ hợp các máy thổi khí cao áp có khả năng đánh tan bùn trên mặt ruộng ngập nước.

Tổ hợp các máy thổi khí hoạt động như một cơ cấu hoàn chỉnh, liên kết với máy kéo nông nghiệp qua hệ thống treo tam giác, vận hành qua hệ thống truyền động từ trục trích công suất của máy kéo.

- Khi liên kết với máy kéo nông nghiệp qua hệ thống treo tam giác, cơ cấu thổi khí có thể được nâng lên-hạ xuống và di chuyển đồng bộ với máy kéo. Điều này cho phép chủ động thay đổi độ sâu thổi khí vào tầng canh tác, thay đổi phương hướng và tốc độ di chuyển của cơ cấu thổi khí trên diện tích canh tác;

- Khi liên kết với máy kéo nông nghiệp qua trung gian truyền động của trục láp

các đăng hoặc dây cu-roa từ trục trích công suất, cơ cấu thổi khí có thể được vận hành đúng với chức năng đã được thiết kế. Điều này cho phép chủ động thay đổi hệ số truyền, dẫn đến thay đổi cường độ dòng khí thổi sục vào tầng canh tác sao cho phù hợp với yêu cầu của khâu làm đất hoặc khâu chăm sóc;

- Luồng khí hữu hiệu thổi sục vào tầng canh tác có thể được tạo ra từ nhiều máy thổi khí có cùng công suất được lắp ráp và vận hành đồng bộ, hoặc từ các vòi thổi khí qua hệ thống phân phối khí đồng đều phát ra từ một máy thổi khí có công suất đáp ứng, tùy vào giải pháp tối ưu do nhà thiết kế lựa chọn;

- Vòi thổi trực tiếp luồng khí hữu hiệu vào tầng canh tác được chế tạo bằng sứ chống va đập hoặc bằng hợp kim chống mài mòn để tăng tuổi thọ;

- Góc thổi của các vòi thổi khí có thể thay đổi sao cho hiệu quả sục bùn cao nhất, đưa oxy vào tầng canh tác nhiều nhất.

Một cách tổng quát, khi cơ cấu thổi khí được vận hành theo một chế độ nhất định, sự kết hợp giữa bề rộng hoạt động hữu hiệu của cơ cấu thổi khí và tốc độ di chuyển của máy kéo xác định tương quan thuận với năng suất làm việc của cơ cấu này.

Sáng chế đề xuất 5 phương án ưu tiên tùy chọn để gia tăng hiệu quả làm việc.

Theo phương án được ưu tiên thứ nhất, cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cây ứng dụng máy thổi khí cường bức công suất cao để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cây ứng dụng máy thổi khí không cường bức công suất thấp chia nhỏ dòng thổi đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

Theo phương án được ưu tiên thứ hai, cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cây ứng dụng vòi thổi khí không xê dịch và được cắm sâu vào tầng canh tác để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cây ứng dụng vòi thổi khí bị nhấn chìm và xê dịch được dưới mặt ruộng để đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

Theo phương án được ưu tiên thứ ba, cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cây trang bị lưới thép cứng phía sau vòi thổi khí để thu gom gốc rạ, cỏ dại, tàn dư thực vật,

trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy trang bị lưới vải mềm phía sau vòi thổi khí để thu gom cỏ dại bị vòi thổi khí đánh bật rễ mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

Theo phương án được ưu tiên thứ tư, cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cây được treo và vận hành qua trục thu công suất phía sau máy kéo nông nghiệp, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy được treo và vận hành qua trục thu công suất phía trước hoặc phía sau máy kéo nông nghiệp.

Theo phương án được ưu tiên thứ năm, cơ cấu thổi khí nếu có thể nên được tích hợp với cấu kiện gây rung với tần số nhất định dựa vào nguyên lý dao động gây ra bởi bạc đạn lệch tâm hoặc máy rung khí nén sẽ tăng đáng kể hiệu quả làm đất và sục bùn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Đối với khâu làm đất đầu vụ

Cơ cấu thổi khí khâu làm đất đầu vụ có thể được vận hành bởi máy kéo nông nghiệp có công suất đề nghị 80-100 HP, là công suất phổ biến; trục trích công suất của máy kéo (PTO) có tốc độ vòng quay 540 vòng/phút, qua trung gian hộp số hoặc pu-li đai truyền động để tăng tỷ số truyền lên gấp từ 2,5-3 lần, do đó, cơ cấu thổi khí phải có tổng công suất yêu cầu nhỏ hơn 25% công suất máy kéo.

Trong khâu làm đất đầu vụ, công suất tổng của cơ cấu thổi khí được đề nghị là 20-25 HP, tại vòng quay 1.200-1.500 vòng/phút, có thể tạo ra luồng khí có tổng lưu lượng đạt 14.400-18.000 m³/giờ (240-300 m³/phút, hoặc 4-5 m³/giây) tại áp lực từ 3,5-4,0 KPa, được xem là luồng khí cực mạnh có thể đánh tan đất ngập nước thành đất bùn nhão.

Cơ cấu thổi khí tích hợp bình tăng áp và cấu kiện phân phối khí được bố trí như sau:

Thứ nhất, luồng khí thổi vào tầng đất được phân bố thành hai (2) hàng ống thổi khí, hai hàng ống này song song nhau, và cùng vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo. Như vậy, chiều dài của hàng ống thổi khí chính là bề rộng làm việc của cơ cấu thổi khí.

Thứ hai, hàng ống thổi khí phía trước có chiều dài $L=135$ cm, có số lượng ống thổi khí là $n=10$, khoảng cách giữa hai ống thổi khí trên hàng là $d=15$ cm được gọi là hàng ống thổi khí sơ cấp có chức năng công phá ban đầu tầng đất mặt, trong khi hàng ống thổi khí phía sau cách hàng ống thổi khí phía trước 15-20 cm, có chiều dài $L=150$ cm, có số lượng ống thổi khí là $n+1=11$, khoảng cách giữa hai ống thổi khí trên hàng là $d=15$ cm được gọi là hàng ống thổi khí thứ cấp có chức năng công phá tăng cường tầng đất mặt khi làm đất đầu vụ.

Thứ ba, các ống thổi khí trên hàng ống thứ cấp được chủ động bố trí so le với các ống thổi khí trên hàng ống sơ cấp, cụ thể là khi máy kéo di chuyển, lộ trình của từng ống thổi khí phía trước luôn chính giữa lộ trình của hai ống thổi khí liền kề phía sau, cách gọi thông dụng là bố trí kiểu nanh sấu giữa vị trí ống thổi của hàng sơ cấp và vị trí ống thổi của hàng thứ cấp.

Thứ tư, tất cả các ống thổi khí trên cùng một hàng ống đều nhận được luồng khí vào cùng một thời điểm, có cùng lưu lượng thổi, có cùng áp lực thổi và có cùng tốc độ thổi tại miệng ống thổi có đường kính 14-16 mm. Để đạt được điều này, luồng khí tạo thành từ máy thổi khí sau khi được tăng áp tại bình tích áp được cung cấp luân phiên vào từng hàng ống thổi khí qua một bộ phận trung gian được gọi là cấu kiện phân phối khí vận hành đồng bộ với máy thổi khí.

Cụ thể, trên ruộng lúa sau thu hoạch giả sử đang ngập 8-10 cm nước cần làm đất đầu vụ, các bước thao tác được tiến hành như sau:

Bước thứ nhất, khi máy kéo nông nghiệp vào vị trí xuất phát, cơ cấu máy thổi khí được khởi động bằng động tác kích hoạt trực tiếp công suất của máy kéo. Đây cũng là bước kiểm tra tính ổn định trong vận hành tại tất cả các bộ phận làm việc của cơ cấu thổi khí.

Bước thứ hai, cơ cấu treo tam giác của máy kéo hạ độ cao của thiết bị tải xuống sao cho mặt đáy của cơ cấu thổi khí tiếp xúc với mặt đất, cũng là lúc các ống thổi khí có độ dài và góc thổi được cài đặt sẵn bắt đầu thổi, đồng thời cắm sâu ống thổi vào tầng canh tác đến độ sâu theo yêu cầu. Đây là bước bứt phá cần thiết trước khi máy kéo di chuyển, có thể gọi là bước “mở miệng cày”.

Bước thứ ba, là bước duy trì trong trạng thái hoạt động liên tục đến khi kết thúc một luống làm đất, tại bước này, khi “miệng cày” được mở bằng các luồng khí thổi, máy kéo di chuyển để di dời vị trí xới xáo đất bằng hai hàng ống thổi khí tiến đều đặn về phía trước.

Một cách tổng quát, tại tốc độ vòng quay 1,200 vòng/phút của máy thổi khí, do vận hành đồng bộ sau giảm tỷ số truyền còn lại 1/2, cấu kiện phân phối khí có chu kỳ phân phối 600 lần/phút cho phép mỗi một hàng ống thổi khí nhận được các phát thổi khí đột ngột với tần số 10 lần/giây.

Như vậy trong một giây sẽ có tổng cộng 20 phát thổi khí xảy ra, trong đó, hàng ống thổi khí sơ cấp thổi 10 phát, lệch pha thổi một góc pi radian là hàng ống thổi khí thứ cấp thổi 10 phát.

Cũng tại tốc độ vòng quay 1.200 vòng/phút, máy thổi tạo ra lưu lượng khí khoảng 240 m³/phút, tức 4,000 dm³/giây, phân phối cho 20 phát thổi, mỗi phát thổi được $4,000/20 = 200$ dm³ khí trong chưa đến 1/10 giây, do hình thành pha nén khí xen kẽ với pha thổi khí.

Theo một cách tính khác, cơ cấu thổi khí có số ống tổng cộng trên hai hàng thổi là $10 + 11 = 21$ ống, mỗi ống thổi khí đột ngột 10 lần mỗi giây, vậy lượng khí thổi vào tầng canh tác tại mỗi ống thổi khí bình quân sẽ là $4,000 \text{ dm}^3/\text{giây} / (10 \text{ lần/giây} \times 21 \text{ ống/lần thổi}) = 19 \text{ dm}^3/\text{lần thổi}$.

Tốc độ di chuyển hợp lý và ổn định của máy kéo là 3,6 km/giờ, tức 1 mét/giây, tương đương với tốc độ của người đi bộ chậm.

Bề rộng làm việc là 1,5 mét nên sau một giờ, khối lượng công việc mà một cơ cấu thổi khí theo ví dụ này đạt được sẽ là $1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m/giây} \times 3,600 \text{ s=giây} = 5,400 \text{ m}^2$, nghĩa là nếu hoạt động liên tục, cơ cấu thổi khí theo sau máy kéo giải quyết công việc xới xáo 1 héc ta ruộng ngập nước khô làm đất đầu vụ trong thời gian $10,000 \text{ m}^2/1,5 \text{ m}^2/\text{giây} = 6,666$ giây, tương đương 1 giờ 51 phút.

Khối lượng khí tổng cộng được cơ cấu thổi khí thổi vào tầng canh tác là $4 \text{ m}^3/\text{giây} \times 6,666 \text{ giây} = 26,666 \text{ m}^3$.

Đối với khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy

Cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy có thể được vận hành bởi máy kéo nông nghiệp có công suất đề nghị 25-30 HP, là công suất phổ biến của các loại máy kéo cỡ nhỏ có bánh lốp hẹp; trục trích công suất của máy kéo có tốc độ vòng quay 540 vòng/phút, qua trung gian hộp số hoặc pu-li đai truyền động để tăng tỷ số truyền lên gấp từ 2,5-3 lần, do đó, cơ cấu thổi khí phải có tổng công suất yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 25% công suất máy kéo.

Trong khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy, công suất tổng của cơ cấu thổi khí được đề nghị là 1-7,5 HP, tại vòng quay 1,200-1,500 vòng/phút, có thể tạo ra luồng khí có lưu lượng đạt 1,200-7,200 m³/giờ (20-120 m³/phút, hoặc 0,33-2,0 m³/giây) tại áp lực 0,7-2,0 KPa, được xem là luồng khí có cường độ từ tương đối yếu đến tương đối mạnh.

Trước khi được phân phối đồng đều tại đầu ra của các ống thổi khí có đường kính cuối miệng ống 4-10 mm, khối khí từ máy thổi khí được nạp tạm thời trong bình chứa khí trung gian có dung tích 180-200 dm³, chịu áp lực lên đến 0,5 kg/cm² để duy trì ổn định áp lực thổi.

Cơ cấu thổi khí qua trung gian bình chứa khí trước phân phối được bố trí như sau:

Thứ nhất, các luồng khí thổi vào tầng đất được phân bố thành một hàng ống thổi khí, vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo. Như vậy, chiều dài của hàng ống thổi khí chính là bề rộng làm việc của cơ cấu thổi khí.

Thứ hai, các ống thổi khí được treo linh hoạt thành một hàng trên khung kết cấu thép, sao cho khi bộ khung thép được nâng và kéo về phía trước tại độ cao cách mặt ruộng 50-60 cm, các ống thổi khí có chiều dài tổng cộng 40-60 cm được kéo lê cơ động trong quãng 5-15 độ so với trục thẳng đứng vào lớp bùn tầng canh tác sẽ đạt đến độ sâu 1-5 cm, là độ sâu của lớp đất bùn trên cùng của tầng canh tác phổ biến trên ruộng lúa nước.

Thứ ba, hàng ống thổi khí có chiều dài $L = 320$ cm, có số lượng ống thổi khí là

$n=64$, khoảng cách giữa hai ống thổi khí trên hàng là $d=5$ cm được gọi là hàng ống thổi khí có chức năng thổi sục khí vào tầng đất bùn trên bề mặt.

Thứ tư, các ống thổi khí được treo trên hàng ống bằng phần ống mềm chịu tải trọng và chịu áp lực được chủ động xô dịch tự do khi được kéo trên mặt ruộng, cụ thể là khi máy kéo di chuyển, lộ trình của từng ống thổi khí luôn len lỏi giữa khoảng cách của các hàng lúa cấy hoặc sạ hàng, kể cả vạch lộ trình ngẫu nhiên vào khoảng trống giữa các khóm lúa mọc lên bằng phương pháp xạ thẳng.

Thứ năm, tất cả các ống thổi khí trên cùng một hàng ống đều nhận được luồng khí vào cùng một quãng thời gian thổi, có cùng lưu lượng thổi, có cùng áp lực thổi và có cùng tốc độ thổi tại miệng ống thổi.

Cụ thể, trên ruộng lúa 7-10 ngày sau cấy, giả sử đang ngập 3-5 cm nước cần chăm sóc theo hướng làm cỏ kết hợp sục bùn, các bước thao tác được tiến hành như sau:

Bước thứ nhất, tại vị trí chuẩn bị, máy kéo nông nghiệp được tháo bánh lốp thường hông rộng, thay bằng lắp bánh lốp máy cấy hông hẹp 8-10 cm, căn chỉnh khoảng cách giữa hai bánh sao cho khi di chuyển, hai bánh trước và hai bánh sau luôn chạy vào giữa hai hàng lúa cấy hoặc hai hàng lúa sạ theo hàng; cơ cấu máy thổi khí có công suất 1 HP được lắp đặt và kiểm tra tính ổn định trong vận hành tại tất cả các bộ phận làm việc.

Bước thứ hai, khi máy kéo nông nghiệp vào vị trí xuất phát, cơ cấu thổi khí sau lắp đặt hoàn chỉnh được khởi động bằng động tác kích hoạt trực trích công suất của máy kéo.

Bước thứ ba, ngay khi cơ cấu treo tam giác của máy kéo hạ thiết bị làm việc xuống đến độ cao sao cho miệng ống thổi tại đầu cuối của phần ống cứng có đường kính 4-5 mm cắm sâu vào lớp đất bùn 0,5-1 cm, ngập sâu 3-5 cm trong lớp nước mặt ruộng, cũng là lúc máy kéo bắt đầu di chuyển, kéo hàng ống thổi khí thẳng đứng theo phương vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo.

Đây là bước duy trì trạng thái hoạt động liên tục đến khi kết thúc một luống làm

cỏ sục bùn. Tại bước này, khi đất bùn được bắt đầu sục bằng 64 luồng khí thổi thẳng hàng, máy kéo phải di chuyển liên tục để di dời vị trí xới xáo sục bùn bằng hàng ống thổi khí tiến đều đặn về phía trước với tốc độ di chuyển hợp lý và ổn định của máy kéo là 3,6 km/giờ, tức 1 mét/giây tương đương với tốc độ của người đi bộ chậm.

Tại vòng quay 1,200 vòng/phút, máy thổi công suất 1 HP tạo ra lưu lượng khí khoảng 20 m³/phút, tức 333 dm³/giây; có 64 ống thổi trên 1 hàng ống, lượng khí thổi vào tầng canh tác khâu chăm sóc tại mỗi ống thổi sẽ là 333 dm³/giây/64 ống = 5,2 dm³/giây.

Bề rộng làm việc là 3,2 m nên sau 1 giờ, khối lượng công việc mà một cơ cấu thổi khí theo ví dụ này đạt được sẽ là 3,2 m x 1 m/giây x 3,600 giây = 11,520 m², nghĩa là nếu hoạt động liên tục, cơ cấu thổi khí theo sau máy kéo giải quyết công việc xới xáo khâu chăm sóc 1 hécta ruộng lúa ngập nước trong thời gian 10,000 m²/3,2 m²/giây = 3,125 giây, tương đương 52 phút.

Lượng khí được thổi vào tầng canh tác là 0,333 m³/giây x 3,125 giây = 1,040 m³/Ha, hoặc 104 dm³/m².

Một cách tương tự, lấy ví dụ minh họa bổ sung, trên ruộng lúa 25-30 ngày sau cấy, giả sử đang ngập 8-10 cm nước cần chăm sóc theo hướng làm cỏ kết hợp sục bùn cho đợt cuối khi cây lúa tròn mình, đang làm đồng đồng và chuẩn bị trổ; máy thổi khí có công suất 7,5 HP được lắp đặt, các ống thổi khí được gia trọng bằng cách tăng chiều dài phần cứng ống thổi lên 25-30 cm để có thể nhấn đầu miệng ống đến độ sâu 4-5 cm vào lớp đất bùn, đường kính trong cuối miệng ống được tăng lên 6-8 mm để chủ động giảm sơ tốc luồng khí thổi, tốc độ di chuyển ổn định của máy kéo được chủ động nâng lên 5,4 km/giờ, tức 1,5 mét/giây, tương đương với tốc độ của người đi bộ bình thường.

Tại vòng quay 1,200 vòng/phút, máy thổi công suất 7,5 HP tạo ra lưu lượng khí khoảng 120 m³/phút, tức 2,000 dm³/giây; giữ nguyên 64 ống thổi trên 1 hàng ống, lượng khí thổi vào tầng canh tác khâu chăm sóc đợt cuối tại mỗi ống thổi bình quân sẽ là 2,000 dm³/giây/64 ống = 31,25 dm³/giây.

Bề rộng làm việc là 3,2 m nên sau 1 giờ, khối lượng công việc mà một cơ cấu thổi khí theo ví dụ này đạt được sẽ là 3,2 m x 1,5 m/giây x 3,600 giây = 17,280 m²,

nghĩa là nếu hoạt động liên tục, cơ cấu thổi khí theo sau máy kéo giải quyết công việc xới xáo khâu chăm sóc 1 héc ta ruộng lúa 25-30 ngày sau cấy ngập 8-10 cm nước trong thời gian $10,000 \text{ m}^2 / 4,8 \text{ m}^2/\text{giây} = 2,083 \text{ giây}$, tương đương 35 phút.

Lượng khí được cơ cấu thổi vào tầng canh tác là $2 \text{ m}^3/\text{giây} \times 2,083 \text{ giây} = 4,166 \text{ m}^3/\text{Ha}$, hoặc $417 \text{ dm}^3/\text{m}^2$, gấp 4 lần lượng khí khi so sánh với đợt chăm sóc lúa giai đoạn 5-7 ngày sau cấy.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Khi ruộng lúa nước được làm đất trước cấy và chăm sóc sau cấy bằng cơ cấu thổi khí sục bùn, những hiệu quả đem lại được thể hiện qua nhiều mặt bao gồm: hiệu quả kỹ thuật ứng dụng cơ khí nông nghiệp, hiệu quả kỹ thuật tác động vào tầng canh tác, hiệu quả kỹ thuật sinh thái đồng ruộng, hiệu quả kinh tế kỹ thuật trong canh tác lúa nước, hiệu quả kinh tế kỹ thuật ứng dụng nông nghiệp hữu cơ.

Hiệu quả kỹ thuật ứng dụng cơ khí nông nghiệp:

- Chỉ với một nguyên lý ứng dụng luồng khí tự nhiên, cơ cấu thổi khí có thể thay thế từng phần hoặc toàn bộ các cấu kiện cơ khí làm đất truyền thống trên ruộng lúa nước như cày lưỡi, cày chảo, bừa răng, bừa phay, bừa trục lồng, v.v.;
- Cơ cấu thổi khí ứng dụng trong khâu làm đất tạo ra lực đẩy phản lực do di chuyển cùng chiều với máy kéo nông nghiệp nên mức tiêu hao nhiên liệu thấp hơn so với mức tiêu hao nhiên liệu khi áp dụng công cụ làm đất truyền thống;
- Quá trình làm đất bằng cơ cấu thổi khí không những không chôn vùi tàn dư thực vật vào tầng canh tác gây ngộ độc hữu cơ mà còn thu gom đáng kể tàn dư thực vật trên ruộng vụ trước để có thể sử dụng như nguồn phân hữu cơ dự trữ cho vụ mùa kế tiếp;
- Quá trình chăm sóc sau cấy liên tục bằng cơ cấu thổi khí loại bỏ đáng kể các loài cỏ dại có rễ ăn nông cạnh tranh dinh dưỡng tầng đất mặt với cây lúa nên tránh được tổn thương đối với rễ, thân và lá lúa do các loại máy làm cỏ bánh răng quay, máy làm cỏ xích treo cáp, v.v., gây ra;

- Phương pháp này cho phép triển khai phương hướng sản xuất máy công cụ nông nghiệp hoạt động theo một nguyên lý hoàn toàn khác biệt với nguyên lý hoạt động của các máy công cụ truyền thống có chức năng tương tự.

Hiệu quả kỹ thuật tác động vào tầng canh tác:

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác phá vỡ kết cấu đất bị bộ rễ lúa vụn trước can thiệp, phục hồi kết cấu tự nhiên của đất ruộng, tạo giá thể thuận lợi và đồng bộ để cây lúa nước phát triển, không xâm hại tầng để cây giữ nước cho ruộng lúa;

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác một mặt giúp loại bỏ các khí độc là sản phẩm của quá trình phân hủy yếm khí xác bã hữu cơ như CH_4 , CO_2 , NH_3 , H_2S rất có hại cho bộ rễ lúa, mặt khác, do mang nhiều oxy thổi vào tầng canh tác nên quá trình phân hủy hiếu khí xác bã hữu cơ còn sót lại trên ruộng diễn ra nhanh hơn, khắc phục triệu chứng nghẹt rễ do ngộ độc hữu cơ gây ra cho bộ rễ lúa;

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác tích cực xới tung để dễ dàng thu gom xác bã hữu cơ để dự trữ qua ủ hoai như một nguồn phân bón hữu cơ trả lại cho đất vào vụ mùa tiếp theo;

- Luồng khí tự nhiên mang nhiều oxy thổi liên tục vào tầng canh tác trên những chân ruộng nhiễm phèn có tác dụng ém phèn, cụ thể là oxy trong luồng khí thổi chuyển hóa Fe^{2+} và $\text{Al}(\text{OH})_3$ có trong đất phèn rất độc cho cây lúa thành Fe^{3+} và Al_2O_3 hầu như không độc;

Hiệu quả kỹ thuật sinh thái đồng ruộng:

- Nhờ liên tục cung cấp oxy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, sự đa dạng sinh học trên ruộng lúa được duy trì bền vững, hệ sinh vật đất có ích và hệ vi sinh vật hiếu khí có ích có điều kiện phát triển và tương tác tốt với bộ rễ cây lúa;

- Nhờ liên tục cung cấp oxy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, ruộng lúa được chủ động thông thoáng, quần thể thiên địch có điều kiện phát triển mạnh, loại bỏ đáng kể sinh vật hại như sâu, rầy, bướm, bọ xít, bọ trĩ, khống chế các bệnh nguy hiểm như khô vằn, đạo ôn, hình thành tiểu khí hậu thuận lợi cho cây lúa quang hợp và hô hấp;

- Ruộng lúa ngập nước là môi trường thích hợp đối với đầu vào của dinh dưỡng đạm thông qua sự cố định đạm từ khí quyển một cách tự nhiên bởi các vi sinh vật. Nhờ đặc tính oxy hóa hiếu khí trong quá trình trao đổi chất, nhóm vi sinh vật hiếu khí cố định đạm trong đất phổ biến như *Azotobacter*, *Nitrobacter*, v.v., cho hiệu quả cố định đạm cao hơn nhiều so với nhóm kỵ khí, tăng cường nguồn đạm đáng kể cho cây lúa.

Hiệu quả kinh tế kỹ thuật trong canh tác lúa nước:

- Cơ cấu thối khí ứng dụng trong khâu làm đất phù hợp với triết lý làm đất tối thiểu để duy trì kết cấu tự nhiên của đất mà đem lại lợi ích tối đa;

- Cơ cấu thối khí ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa sau cấy phù hợp với biện pháp cấy hoặc sạ theo hàng thưa, giúp nhà nông tiết kiệm đáng kể lượng giống gieo sạ;

- Cơ cấu thối khí ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa sau cấy nhờ không gây tổn thương cho cây lúa nên cho phép tăng số lần thối khí sục bùn liên tục khi cây mạ bén rễ đến khi cây lúa đứng cái làm đòng, giúp bộ rễ lúa phát triển mạnh, cây lúa đẻ nhánh hữu hiệu nhiều hơn và giúp cho triển vọng năng suất cao hơn;

- Cơ chế khuấy đảo và sục khí liên tục vào tầng canh tác trong các khâu chăm sóc lúa chủ động đưa dưỡng chất và dưỡng khí tiếp xúc trực tiếp với bộ rễ, gia tăng cường độ hô hấp và hoạt động của bộ rễ, đồng nghĩa với gia tăng hiệu suất hấp thu dinh dưỡng.

Khi bộ rễ lúa hoạt động mạnh để gia tăng hiệu suất hấp thu dưỡng chất, nhà nông có thể áp dụng phân bón hợp lý hơn, cho phép cắt giảm đáng kể chi phí phân bón mỗi vụ.

- Cơ chế khuấy đảo và thông khí liên tục vào tầng canh tác trong các khâu chăm sóc lúa có thể chủ động giải quyết vấn đề thiếu hụt oxy nghiêm trọng trong thời gian không ánh sáng, do quang hợp không thể diễn ra, đó cũng là thời gian mà cây lúa đòi hỏi nhiều oxy trong quá trình hô hấp để tạo ra năng lượng như một tác nhân thiết yếu để vận chuyển và tích lũy các sản phẩm quang hợp, yếu tố quyết định năng suất.

- Cơ cấu thối khí ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa hoàn toàn phù hợp với phương pháp tưới nước gián đoạn giúp cây lúa đẻ nhánh hữu hiệu mạnh hơn, giúp nhà

nông tiết kiệm đến 50% lượng nước tưới mỗi vụ.

Hiệu quả kinh tế kỹ thuật ứng dụng nông nghiệp hữu cơ:

- Phân hữu cơ bón lót và một số phân vô cơ thiết yếu khó hấp thu như super lân sẽ được cây lúa sử dụng tốt hơn nhờ cơ chế khuấy đảo và sục khí liên tục vào tầng canh tác;

- Khí tự nhiên mang oxy cung cấp vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài hình thành cơ chế phân giải hiếu khí nên phân hữu cơ có thể được bón thúc tăng cường cho cây lúa mà không sợ hiện tượng ngộ độc hữu cơ;

- Quá trình chăm sóc sau cây liên tục bằng cơ cấu thổi khí loại bỏ đáng kể các loài cỏ dại nên việc sử dụng thuốc trừ cỏ là không cần thiết;

- Nhờ liên tục cung cấp luồng khí tự nhiên giàu oxy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, ruộng lúa được chủ động thông thoáng, quần thể thiên địch phát triển mạnh sẽ khống chế các đối tượng dịch hại, làm cho chúng không có điều kiện phát triển nên hóa chất bảo vệ thực vật có thể được loại bỏ hoàn toàn.

Đánh giá chung, cung cấp liên tục không khí giàu oxy vào tầng canh tác nhằm mục đích không ngừng tăng cường sức khỏe đất, làm nền tảng vững chắc cho nông nghiệp hữu cơ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước bằng luồng khí thổi, sử dụng tổ hợp các máy thổi khí với cơ cấu thổi khí, bao gồm các khâu:

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 20 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 20.000 m³/giờ, tại áp lực 3500 Pa thổi sâu từ 20 đến 25cm vào tầng canh tác ruộng lúa ngập nước để xới tung đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn khi làm đất đầu vụ;

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 9000 m³/giờ, tại áp lực 2000 Pa thổi sâu từ 10 đến 15cm vào bề mặt tầng canh tác ruộng lúa sau làm đất để xới tung đất mặt, phân bón lót và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn nhuyễn giàu oxy và dinh dưỡng chuẩn bị cho khâu cấy hoặc sạ hàng;

bố trí các luồng khí từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 1600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa sục thổi nông từ 0,5 đến 1cm vào tầng canh tác khi cây lúa non đang bén rễ để đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dưỡng khí;

bố trí các luồng từ máy thổi khí có công suất 1 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 1600 m³/giờ, tại áp lực 700 Pa đến từ máy thổi khí có công suất 7,5 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 9000 m³/giờ, tại áp lực 2,000 Pa thổi sục từ nông (từ 0,5 đến 1cm) rồi sâu dần (từ 4 đến 5cm) vào tầng canh tác khi cây lúa đang gia tăng bộ rễ để đất, phân bón thúc và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dinh dưỡng và khí oxy như là giá thể thuận lợi cho cây lúa phát triển; trong đó, những đợt thổi khí khi chăm sóc lúa lặp lại sau 5-7 ngày, bắt đầu khi cây lúa non bén rễ và kết thúc khi cây lúa làm đòng, chuẩn bị trổ bông.

2. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước theo điểm 1, trong đó cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cấy theo một phương án ứng dụng máy thổi khí cường bức công suất cao để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy ứng dụng máy thổi khí không cường bức công suất thấp chia nhỏ dòng thổi đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

3. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước theo điểm 1, trong đó cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cấy theo một phương án ứng dụng vòi thổi khí không xê dịch và được cắm sâu vào tầng canh tác để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy ứng dụng vòi thổi khí bị nhấn chìm và xê dịch được dưới mặt ruộng để đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

4. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước theo điểm 1, trong đó cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cấy theo một phương án khác trang bị lưới thép cứng phía sau vòi thổi khí để thu gom gốc rạ, cỏ dại, tàn dư thực vật, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy trang bị lưới vải mềm phía sau vòi thổi khí để thu gom cỏ dại bị vòi thổi khí đánh bật rễ mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

5. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước theo điểm 1, trong đó cơ cấu thổi khí khâu làm đất trước cấy theo một phương án khác được treo và vận hành qua trục thu công suất phía sau máy kéo nông nghiệp, trong khi cơ cấu thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy được treo và vận hành qua trục thu công suất phía trước hoặc phía sau máy kéo nông nghiệp.

6. Phương pháp xới xáo tầng canh tác ruộng lúa nước theo các điểm từ 1 đến 5, trong đó cơ cấu thổi khí nên được tích hợp với cấu kiện gây rung với tần số nhất định dựa vào nguyên lý dao động gây ra bởi bạc đạn lệch tâm hoặc máy rung khí nén sẽ tăng đáng kể hiệu quả làm đất và sục bùn.