



(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)



1-0042549

(51)^{2020.01} A01G 22/22

(13) B

(21) 1-2021-03456

(22) 18/11/2019

(86) PCT/CN2019/119082 18/11/2019

(87) WO 2020/108335 04/06/2020

(30) 201811455367.7 30/11/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/09/2021 402

(73) GUANGXI JINGREN AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD (CN)

Room 401, Unit 3, Building 6, No. 282, Xianhu Avenue West, Qingxiu District, Nanning, Guangxi 530220, P.R. China

(72) ZHANG, Liyan (CN); ZHANG, Wuhan (CN); LI, Shunde (CN); ZHANG, Hongyun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP NHÂN GIỐNG CÂY LÚA TÁI SINH VÀ PHƯƠNG PHÁP TRỒNG CÂY LÚA TÁI SINH NÀY

(21) 1-2021-03456

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nhân giống cây lúa tái sinh và phương pháp trồng cây lúa tái sinh này. Phương pháp này bao gồm bước: nhân giống cây lúa nhạy với ánh sáng; để cho cây lúa tái sinh sinh trưởng trong điều kiện của chu kỳ sáng dài; và tiến hành quá trình trồng tương ứng để kéo dài khoảng thời gian sinh trưởng của cây lúa tái sinh. Phương pháp theo sáng chế làm tăng sản lượng hạt trong khi cũng cho phép mức độ chín đều hơn của cây lúa tái sinh. So với các phương pháp trồng cây lúa tái sinh hiện nay, phương pháp theo sáng chế cải thiện đáng kể sản lượng hạt và chất lượng của cây lúa tái sinh, và có lợi ích về kinh tế và xã hội.

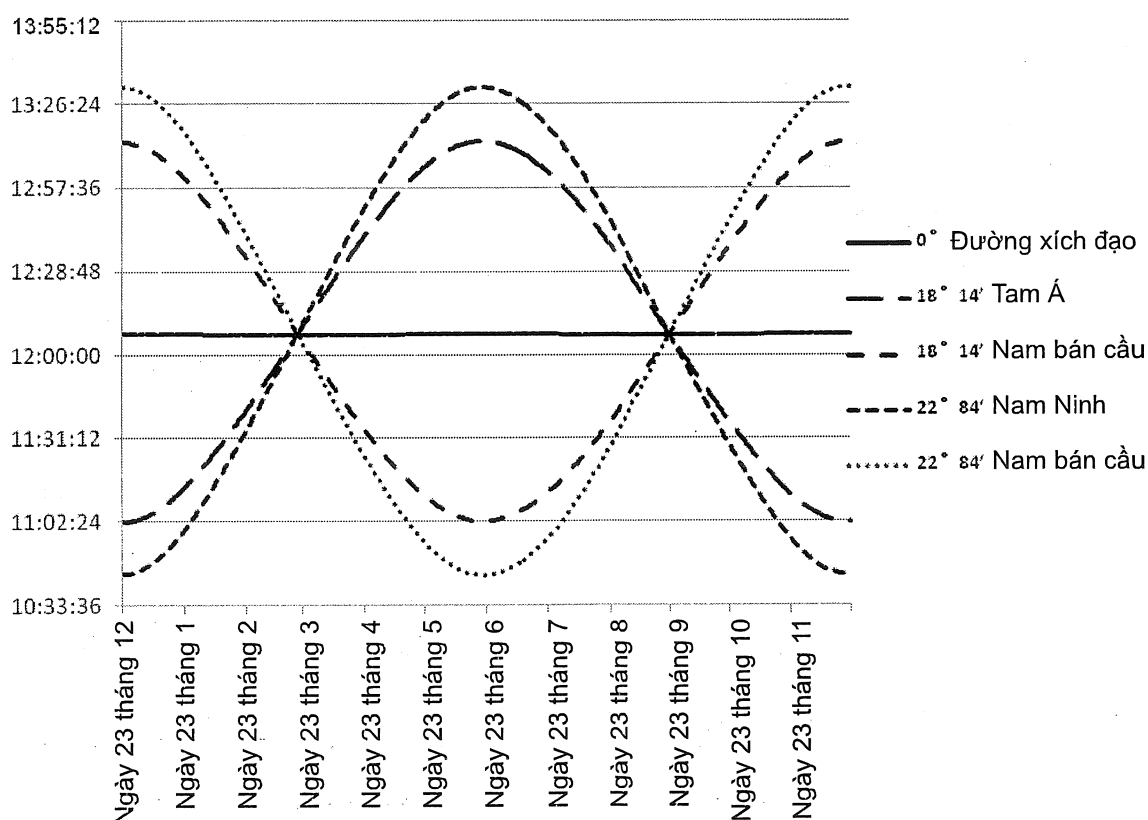


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này liên quan đến lĩnh vực nhân giống cây trồng và quá trình trồng cây này, cụ thể là đề cập đến phương pháp nhân giống cây lúa tái sinh và phương pháp trồng cây này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự tái sinh của cây lúa để chỉ quá trình thực hành nông nghiệp sử dụng các chồi ngủ còn sống trên gốc rạ sau khi thu hoạch cây trồng chính, làm nảy mầm các chồi tái sinh trong điều kiện thích hợp của ánh sáng, nhiệt độ, phân bón và nước, tạo ra cây tái sinh, và sau đó trưởng thành để tạo ra năng suất lúa nhất định. Sự tái sinh của cây lúa có các lợi thế đặc biệt như không cần gieo hạt, chăm sóc mạ, cấy và làm đất, điều này giúp tiết kiệm chi phí về hạt giống, nhân công và phân bón và làm giảm sự xói mòn đất, có lợi ích về kinh tế và xã hội tốt.

Cây lúa tái sinh có lịch sử trồng trọt lâu đời ở Trung Quốc và đã được trồng từ 1600 năm trước. Trước năm 1949, sự phân bố cây lúa tái sinh ở miền nam Trung Quốc phần lớn là rải rác. Cây lúa tái sinh được trồng ở các khu vực nhỏ, hoặc được trồng dưới dạng cách bổ sung cho năng suất thu hoạch kém trong vụ chính, với năng suất rất thấp. Từ năm 1950 đến năm 1970, mặc dù đã có sự phát triển cây lúa tái sinh ở mức độ nhất định, do hạn chế về các đặc tính của giống và kỹ thuật trồng, diện tích trồng thay đổi, năng suất thấp, và không thiết lập được các vùng sản xuất tập trung và hệ thống canh tác ruộng lúa tương đối ổn định. Sau những năm 1980, với sự xuất hiện của nhiều loại lúa lai với năng suất của cây trồng chính cao và khả năng tái sinh mạnh của cây lúa tái sinh, sự hình thành các hệ thống canh tác cho lúa lai giữa hai mùa và cây lúa tái sinh của nó, sự nghiên cứu sâu về kỹ thuật trồng, và tầm quan trọng đi kèm của các phòng công nghệ nông nghiệp ở tất cả các cấp, có sự gia tăng nhất định về năng suất cây lúa tái sinh trên một đơn vị diện tích, và sự tái sinh cây lúa đã phát triển nhanh chóng ở miền nam Trung Quốc.

Tuy nhiên, vẫn còn hai vấn đề chính trong khi thực hành tái sinh cây lúa. Vấn

đề thứ nhất là năng suất của cây lúa tái sinh vẫn thấp, với năng suất trung bình nằm trong khoảng từ 150 kg/mu đến 300 kg/mu ở các cánh đồng lớn. Ký hiệu “Mu” là đơn vị diện tích truyền thống của Trung Quốc, 1 mu tương đương với 667 m². Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh thường chỉ từ 60 ngày đến 80 ngày. Thời kỳ sinh trưởng quá ngắn gây khó khăn cho việc làm tăng sinh khối, đây là yếu tố cản trở chính làm hạn chế việc cải thiện năng suất lúa tái sinh trên một đơn vị diện tích. Ngoài ra, sự sinh trưởng sinh dưỡng và sự sinh trưởng sinh sản xảy ra đồng thời, gần như không để lại pha sinh dưỡng riêng biệt, dẫn đến sinh khối của một bông lúa đơn lẻ là quá nhỏ. Vấn đề thứ hai là mức độ chín của cây tái sinh là không đều, làm cho khó chọn được thời điểm thu hoạch thích hợp, điều này có ảnh hưởng nhất định đến cả năng suất và chất lượng của cây lúa. Do đó, việc kéo dài thêm thời kỳ sinh trưởng và cải thiện tính chất đồng đều của thời gian chín trở thành vấn đề quan trọng trong việc nghiên cứu sự tái sinh cây lúa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do các vấn đề trên đây, sáng chế đề xuất phương pháp chọn lọc giống của cây lúa tái sinh và phương pháp trồng cây này. Các phương pháp này có thể kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây tái sinh, cải thiện tính đồng đều của quá trình chín, và nhờ đó cải thiện năng suất trên một đơn vị diện tích và chất lượng của cây lúa tái sinh.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Sáng chế đề xuất phương pháp trồng cây lúa tái sinh, trong đó giống nhạy với ánh sáng được chọn lọc và trồng trong điều kiện ngày dài trong mùa tái sinh; giống nhạy với ánh sáng để chỉ giống mà ngày dài có thể làm chậm hoặc ngăn ngừa sự cảm ứng với chu kỳ sáng của nó và nhờ đó kéo dài thời kỳ sinh trưởng; ngày dài để chỉ thời gian chiếu sáng mỗi ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp trồng cây lúa tái sinh, bao gồm bước chọn lọc giống nhạy với ánh sáng và trồng trong điều kiện ngày dài trong mùa tái sinh; giống nhạy với ánh sáng để chỉ giống mà ngày dài có thể làm chậm hoặc ngăn ngừa sự cảm ứng với chu kỳ sáng và nhờ đó kéo dài thời kỳ sinh trưởng; ngày dài để chỉ thời

gian chiếu sáng mỗi ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, giống nhạy với ánh sáng được chọn lọc và trồng trong điều kiện ngày dài liên tục ngay sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính. Phương pháp này có thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh có mắt thấp, và làm cho các chồi tái sinh có mắt thấp này đều hơn. Nếu việc xử lý trong điều kiện ngày dài không được tiến hành cho đến mùa tái sinh, một vài chồi tái sinh có mắt thấp có thể kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, dẫn đến sự trổ bông sớm, trong khi phần lớn các chồi tái sinh và các chồi gốc của chúng vẫn chưa kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, làm cho hiệu quả của điều kiện ngày dài đối với năng suất và chất lượng lúa bị hạn chế.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, sự sinh sản chủ yếu là từ các chồi tái sinh và các chồi gốc của chúng bắt nguồn từ các chồi có mắt thấp, và sự nảy mầm và đẻ nhánh từ các chồi có mắt thấp có thể được thúc đẩy bằng cách chọn lọc giống và/hoặc trồng; các chồi có mắt thấp là các chồi tái sinh của mắt thứ 4 ở cuối cùng và các mắt thấp hơn.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, khoảng thời gian của ngày dài trong mùa tái sinh không ngắn hơn 20 ngày.

Theo sáng chế, giống nhạy với ánh sáng thích hợp được chọn lọc làm giống lúa tái sinh để trồng, trong đó giai đoạn quan trọng của quá trình xử lý trong điều kiện ngày dài là trong mùa tái sinh, với thời gian xử lý kéo dài không ngắn hơn 20 ngày. Nếu thời gian xử lý trong điều kiện ngày dài ngắn hơn 20 ngày, thời gian sinh trưởng đối với các chồi có mắt thấp và các chồi gốc của chúng có thể không đủ, trong khi sự sinh trưởng sinh dưỡng không đủ. Mặc dù năng suất có thể được tăng lên so với cây lúa tái sinh thông thường, sự tăng năng suất vẫn ở mức hạn chế. Nếu thời gian xử lý trong điều kiện ngày dài là 20 ngày hoặc nhiều hơn 20 ngày, các chồi có mắt thấp và các chồi gốc của chúng sẽ có pha sinh dưỡng dài hơn với sinh khối cao và năng suất cao, và mức tăng năng suất của cây lúa là cao hơn mức tăng năng suất của cây lúa tái sinh thông thường.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, ngày dài bắt đầu ngay sau khi thu hoạch cây trồng chính hoặc ở thời điểm bất kỳ sau khi thu hoạch cây trồng chính.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, điều kiện ngày dài được tạo ra bằng cách chiếu sáng tự nhiên hoặc chiếu sáng nhân tạo, sự chiếu sáng nhân tạo có thể được chuyển thành sự chiếu sáng tự nhiên, hoặc sự chiếu sáng nhân tạo phá vỡ chu kỳ tối liên tục; độ dài và/hoặc cường độ chiếu sáng dài có thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh và các chồi gốc của chúng.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, các điều kiện ngày dài được tạo ra bằng cách chiếu sáng tự nhiên hoặc chiếu sáng nhân tạo. Tốt hơn là việc chiếu sáng nhân tạo được tạo ra bằng cách như sau:

ngay sau khi trời tối, tạo ra sự chiếu sáng với độ rọi không nhỏ hơn 1000 Lx, giá trị này lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống khi được bổ sung cùng với độ dài của ngày tự nhiên; và/hoặc

trong chu kỳ tối liên tục, tạo ra sự chiếu sáng với độ rọi không nhỏ hơn 1000 Lx trong thời gian không ít hơn 30 phút.

Độ dài chiếu sáng và độ rọi trong một ngày nêu trên có thể đảm bảo rằng sự cảm ứng với chu kỳ sáng của phần lớn các giống được ngăn ngừa hoặc làm chậm. Khi tính đến sự khác biệt giữa các giống, độ rọi của một số giống có thể thấp hơn 1000Lx, và thời gian cần thiết để phá vỡ chu kỳ tối liên tục có thể ít hơn 30 phút, do đó, độ rọi của sự chiếu sáng bổ sung có thể được giảm đi và thời gian chiếu sáng bổ sung có thể được rút ngắn để thân thiện với môi trường và kinh tế hơn.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, giống nhạy với ánh sáng là giống tái sinh có mắt thấp và thích hợp với việc xử lý gốc rạ thấp; và giống tái sinh có mắt thấp để chỉ giống mà các chồi tái sinh có mắt thấp chiếm tỷ lệ nhiều hơn 30% các chồi tái sinh từ tất cả các mắt (tự xác định, giống như dưới đây) trong trường hợp xử lý gốc rạ cao, và việc xử lý gốc rạ thấp để chỉ việc giữ lại các chồi có mắt thấp, với chiều cao gốc rạ từ 8 đến 15 cm.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong đó lượng phân bón tích lũy đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% của tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của vụ tái sinh cho đến khi việc xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, việc kiểm soát mức nước khi xử lý gốc rạ thấp, cụ thể là: duy trì lớp không chứa nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng

chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, ngày dài bắt đầu ngay sau khi sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính kết thúc. Sự kết thúc của quá trình cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính không phải là điều kiện cần thiết của sáng chế, nhưng là điều kiện có lợi để ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh có mắt thấp. Trong quá trình cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính, một vài chồi tái sinh kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Nếu ngày dài được tạo ra ngay sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính, về cơ bản, các chồi tái sinh có mắt thấp không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng ở thời điểm này, và ngày dài có thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh có mắt thấp, cải thiện thêm sự đồng đều của lúa chín cũng như năng suất.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, việc xử lý trong điều kiện ngày dài bắt đầu ngay sau khi thu hoạch cây trồng chính hoặc sau một khoảng thời gian sau khi thu hoạch cây trồng chính. Không có nghi ngờ rằng việc xử lý trong điều kiện ngày dài bắt đầu ngay sau khi thu hoạch cây trồng chính có thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của phần chồi tái sinh được nảy mầm từ các chồi tái sinh có mắt thấp và tất cả các chồi gốc của chúng. Tuy nhiên, nếu việc trồng trọt được tiến hành trong điều kiện ngày ngắn trước tiên sau khi thu hoạch một thời gian và sau đó trong các điều kiện ngày dài, tình trạng sẽ khác. Lấy thành phố Tam Á, Hải Nam làm ví dụ, giả sử rằng độ dài ban ngày tới hạn của giống là tương đương với độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 22 tháng 5, thì độ dài ban ngày tự nhiên từ ngày 23 tháng 5 đến ngày 21 tháng 7 ở Tam Á, Hải Nam sẽ là ngày dài đối với giống này. Tuy nhiên, do một số lý do, cây trồng chính phải được thu hoạch vào ngày 22 tháng 4, thì mùa tái sinh từ ngày 22 tháng 4 đến ngày 22 tháng 5 sẽ là trong điều kiện ngày ngắn của giống này. Trong giai đoạn này, về cơ bản, phần lớn các chồi tái sinh đã lớn kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, và quá trình này không thể đảo ngược vì sự cảm ứng với chu kỳ sáng đã kết thúc. Ở thời điểm này, ngay cả trong điều kiện ngày dài, hiệu quả kéo dài thời kỳ sinh trưởng là rất ít. Do đó, cần tính đến trường hợp này theo tình huống:

nếu số lượng của các chồi tái sinh $\leq 1/3$ số lượng chồi dự kiến lớn nhất, thì cần kiểm soát thêm lượng nước và phân bón;

nếu số lượng của các chồi tái sinh $> 1/3$ số lượng chồi dự kiến lớn nhất, thì các điểm sinh trưởng của bông lúa non bị cắt bỏ và/hoặc chiều cao gốc rễ được giữ lại là từ 5 đến 10 cm.

Cây lúa có đặc tính tự điều chỉnh. Nếu số lượng chồi đã đủ, sự đẻ nhánh sẽ tự động chậm lại hoặc thậm chí ngừng. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, nếu gốc rễ ở trong điều kiện ngày ngắn trước tiên trong một khoảng thời gian, sau đó sẽ được xử lý trong điều kiện ngày dài sau đó từ khi thu hoạch cây trồng chính đến khi xử lý trong điều kiện ngày dài, quy trình thông thường để tái sinh cây lúa được tiếp tục, và gần như toàn bộ các chồi tái sinh đã kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Nếu có quá nhiều chồi gốc và số lượng các chồi tái sinh $> 1/3$ số lượng chồi dự kiến lớn nhất, các chồi tái sinh sẽ không đẻ nhánh nữa hoặc đẻ nhánh ít hơn ngay cả trong điều kiện ngày dài cho trước. Ngày dài có thể không kéo dài thời kỳ sinh trưởng của các chồi tái sinh ban đầu, hoặc sự ảnh hưởng từ điều kiện ngày dài là rất nhỏ. Do đó, ở thời điểm này, điểm sinh trưởng của bông lúa non của các chồi tái sinh có thể bị cắt bỏ và/hoặc chiều cao của gốc rễ có thể được duy trì trong khoảng từ 5 đến 10 cm. Nếu không có nhiều chồi gốc và số lượng chồi tái sinh $\leq 1/3$ số lượng chồi dự kiến lớn nhất, các chồi tái sinh sẽ tiếp tục đẻ nhánh trong điều kiện ngày dài. Thông thường, các chồi gốc này không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, và thời kỳ sinh trưởng có thể được kéo dài đáng kể. Ngoài ra, sự sinh trưởng sinh dưỡng của các chồi gốc này là mạnh mẽ, trong khi số lượng nhỏ của các chồi tái sinh ban đầu đã kết thúc sự trổ bông và sự tạo hạt có ảnh hưởng rất nhỏ đến tổng năng suất.

Trong trường hợp khác mà ở đó nếu có nhiều thời gian hoặc thời kỳ chín của cây tái sinh trước tiên sớm hơn, việc xử lý cây lúa thông thường theo cách lần lượt có thể được tiến hành và thu hoạch. Đối với việc xử lý cây lúa theo cách lần lượt, tốt hơn là việc xử lý gốc rễ thấp, phương pháp trồng trọt và việc xử lý trong điều kiện ngày dài là giống như việc xử lý cây lúa trực tiếp sau khi thu hoạch cây trồng chính.

Khi chọn lọc giống nhạy với ánh sáng để tái sinh cây lúa, giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn thích hợp là yếu tố quan trọng để thực hiện sáng chế. Sự thay đổi hàng năm của độ dài ngày đối với bắc bán cầu và nam bán cầu của trái đất về cơ bản là giống nhau, nhưng có sự khác biệt về thời gian. Ví dụ, bắc bán cầu có độ dài ban ngày dài nhất vào khoảng ngày 21 tháng 6, khi đó, độ dài ban ngày của

nam bán cầu là ngắn nhất; nam bán cầu có độ dài ban ngày dài nhất vào khoảng ngày 22 tháng 12, ở thời điểm này, độ dài ban ngày của bắc bán cầu là ngắn nhất. Do đó, phương pháp xác định độ dài ban ngày tới hạn được mô tả ở đây bằng cách lấy vùng xích đạo và vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới của bắc bán cầu làm ví dụ. Phương pháp xác định độ dài ban ngày tới hạn ở nam bán cầu có thể rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Ở vùng xích đạo, cây lúa có thể được trồng quanh năm và độ dài ban ngày hầu như không thay đổi trong suốt cả năm. Độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng là bằng hoặc ngắn hơn hoặc dài hơn độ dài ban ngày tự nhiên. Nếu độ dài ban ngày tới hạn dài hơn hoặc bằng độ dài ban ngày tự nhiên thì sự chiếu sáng tự nhiên không thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng, vì thế sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh và chồi gốc của chúng trong mùa tái sinh chỉ có thể được ngăn ngừa hoặc làm chậm bằng cách chiếu sáng bổ sung. Do các điều kiện nhiệt độ và ánh sáng thích hợp, sau khi thu hoạch cây lúa tái sinh đầu tiên, sự chiếu sáng bổ sung có thể được sử dụng đối với sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh liên tục trong mùa tiếp theo. Nếu độ dài ban ngày tới hạn ngắn hơn độ dài ban ngày tự nhiên, khó kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trong điều kiện chiếu sáng tự nhiên hoặc sẽ mất quá nhiều thời gian. Cần xử lý che ánh sáng nhân tạo để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Sau khi thu hoạch cây trồng chính trong điều kiện xử lý che ánh sáng, cũng cần xử lý che ánh sáng để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trong mùa tái sinh kế tiếp, và tương tự cho các mùa tiếp theo. Trong cả hai trường hợp, có thể đạt được việc gieo hạt một lần và sự sinh sản và thu hoạch nhiều lần. Sự thay đổi về độ dài ban ngày ở vùng lân cận của vùng xích đạo là nhỏ, và phương pháp xác định độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng cũng có thể được gọi là phương pháp xác định độ dài ban ngày tới hạn của vùng xích đạo.

Cây lúa có thể được trồng quanh năm ở vùng nhiệt đới mà ở đó sự thay đổi về độ dài ban ngày là lớn. Ví dụ, ở Tam Á, Hải Nam, Trung Quốc, độ dài ban ngày tự nhiên dài nhất là ngày 21 tháng 6 và độ dài ban ngày ngắn nhất là ngày 22 tháng 12 là hoàn toàn khác biệt. Giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn giữa hai giá trị có thể được chọn. Sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính kết thúc trong điều kiện ngày ngắn, và thời kỳ sinh trưởng của cây tái sinh được kéo dài trong ngày

dài, và sau đó, sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh và chồi gốc của chúng kết thúc khi điều kiện ngày dài chuyển thành điều kiện ngày ngắn. Lấy vùng Tam Á làm ví dụ, tất cả các giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn không ngắn hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 21 tháng 3 và không dài hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 12 tháng 6 có thể đạt được theo sáng chế. Đối với giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn tương đương với độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 21 tháng 3, toàn bộ độ dài ban ngày tự nhiên từ ngày 21 tháng 3 đến ngày 22 tháng 7 đều dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Có thể sắp xếp để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 21 tháng 3, và để thu hoạch cây trồng chính vào khoảng ngày 22 tháng 5, và thực hiện việc xử lý trong điều kiện ngày dài đối với cây tái sinh trong khoảng 2 tháng từ ngày 22 tháng 5 đến ngày 22 tháng 7, để tạo ra pha sinh dưỡng đủ. Sự trở bông bắt đầu vào ngày 22 tháng 8, và lúa tái sinh được thu hoạch vào cuối tháng 9. Đối với giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn tương đương với độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 12 tháng 6, cây trồng chính được thu hoạch vào ngày 12 tháng 6, và việc xử lý trong điều kiện ngày dài trong khoảng 20 ngày từ ngày 13 tháng 6 đến ngày 2 tháng 7 để sự tái sinh cây lúa được thực hiện. Sáng chế cần thời gian xử lý trong điều kiện ngày dài trong không ít hơn 20 ngày trong mùa tái sinh, đây là yêu cầu tối thiểu đối với việc xử lý. Do đó, ở vùng Tam Á, tất cả các giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn không nhỏ hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 21 tháng 3 và không dài hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 12 tháng 6 có thể được sử dụng để thực hiện sáng chế bằng cách chiếu sáng tự nhiên, và có thể được lựa chọn linh hoạt theo yêu cầu. Chắc chắn là ở vùng nhiệt đới, nơi mà cây lúa có thể được trồng quanh năm, các giải pháp kỹ thuật của sự chiếu sáng bổ sung và che ánh sáng trong vùng xích đạo cũng có thể được sử dụng để tham chiếu cách thực hiện việc gieo hạt một lần và xử lý và thu hoạch nhiều lần của cây lúa. Việc xử lý kết hợp ngày dài tự nhiên, ngày ngắn cùng với sự chiếu sáng nhân tạo và che ánh sáng cũng có thể được sử dụng trong vùng này.

Ở vùng cận nhiệt đới, như Nam Ninh (tỉnh Quảng Tây), Trường Sa (tỉnh Hồ Nam), v.v., cây lúa có thể không được trồng vào mùa đông và cây lúa hai vụ đang được thực hiện, độ dài ban ngày của những vùng này thay đổi rất lớn. Đặc điểm nổi bật của các vùng này là sự hạn chế bởi các điều kiện của ánh sáng và nhiệt độ. Lúa

sớm (vụ mùa) trong vùng này thường được thu hoạch vào tháng 7, và các giống nhạy với ánh sáng thông thường được thu hoạch vào cuối tháng 7 hoặc giữa tháng 8. Tuy nhiên, ngày dài nhất ở bắc bán cầu là khoảng ngày 21 tháng 6. Đối với giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn dài, độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn sau khi thu hoạch. Đối với giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn ngắn, sự cảm ứng với chu kỳ sáng thường không thể kết thúc vào nửa đầu năm nên chỉ trồng một mùa trong năm. Vấn đề này có thể được giải quyết bằng các phương pháp sau: chọn lọc giống có pha sinh dưỡng cơ bản ngắn, hoặc sử dụng nhà kính hoặc vùng vĩ độ thấp đối với cây mạ ở vị trí bên cạnh từ trước, hoặc chọn lọc giống chịu được điều kiện nhiệt độ thấp trong giai đoạn cây mạ thành cây trồng từ trước. Các phương pháp trên đây cũng có thể được kết hợp. Do sự hạn chế về điều kiện ánh sáng và nhiệt độ, khoảng chọn lọc của độ dài ban ngày tới hạn của các giống nhạy với ánh sáng trong vùng này cũng hẹp. Lấy vùng Nam Ninh làm ví dụ, để đảm bảo năng suất cao, tốt hơn là thu hoạch cây trồng chính không muộn hơn ngày 30 tháng 6, nếu thời gian xử lý trong ngày dài tự nhiên ngắn nhất là 20 ngày được tính đến, độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng có thể không dài hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 20 tháng 7. Việc trồng cây mạ có thể được tiến hành ở vĩ độ thấp hoặc bằng cách phủ màng để làm ấm, nhưng sẽ không thực tế nếu phủ màng để làm ấm trên các cánh đồng lớn. Thời gian sớm nhất để trồng cây mạ là vào đầu tháng 2 ở các vùng vĩ độ thấp hoặc trong nhà kính, và việc cấy được tiến hành vào cuối tháng 2. Do tháng 3 và tháng 4 có nhiệt độ thấp, còn tương đối sớm để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính trước ngày 20 tháng 4. Do đó, độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng cần không ngắn hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 20 tháng 4. Do đó, đối với các giống nhạy với ánh sáng được sử dụng theo sáng chế ở vùng Nam Ninh, độ dài ban ngày tới hạn của nó không ngắn hơn độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 20 tháng 4 và không dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của ngày 20 tháng 7. Chắc chắn là nếu việc che ánh sáng và sự chiếu sáng bổ sung được sử dụng, nhiều cách kết hợp có thể được sử dụng.

Phần mô tả trên đây chỉ mô tả các nguyên lý cơ bản để chọn lọc giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn nhất định. Một số điều kiện chung được bàn luận, và đối với một số điều kiện đặc biệt, có thể có sự khác biệt. Dữ liệu về độ dài ban

ngày tự nhiên được nêu trong sáng chế được thay thế bằng dữ liệu quan sát khí tượng về độ dài ban ngày (thời gian trong ngày từ khi mặt trời mọc đến khi mặt trời lặn), và có sự khác biệt không đáng kể nhưng có sự khác biệt nhỏ về độ dài ban ngày tự nhiên thực tế và các dữ liệu này có giá trị tham chiếu rất tốt, và đặc biệt là các kết quả thử nghiệm sẽ được ưu tiên. Sáng chế sẽ được minh họa thêm kết hợp với các ví dụ.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, khi cây trồng chính được thu hoạch, tốt hơn nếu giữ lại các chồi tái sinh của mắt thứ 4 ở cuối cùng và các mắt thấp hơn, với chiều cao gốc rạ từ 8 đến 15 cm.

Năng suất của cây lúa tái sinh theo sáng chế chủ yếu là từ các chồi tái sinh có mắt thấp và các chồi gốc của chúng. Trong điều kiện xử lý ngày dài, phần lớn các chồi tái sinh có mắt thấp và tất cả các chồi gốc của chúng vẫn chưa kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, do đó ngày dài dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của nó có thể ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng, vì thế kéo dài thời kỳ sinh trưởng của nó. Do đó, giống tái sinh được ưu tiên, các chồi có mắt thấp để chỉ chồi tái sinh của mắt thứ 4 ở cuối cùng và phía dưới, và giống tái sinh có mắt thấp để chỉ giống mà các chồi tái sinh có mắt thấp chiếm tỷ lệ nhiều hơn 30% các chồi tái sinh từ tất cả các mắt trong trường hợp xử lý gốc rạ cao. Trong trường hợp xử lý gốc rạ cao, nói chung, chồi tái sinh có mắt cao sẽ nảy mầm trước với tỷ lệ nảy mầm cao và kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng sớm, có sự khác biệt lớn với các chồi có mắt thấp về thời gian chín, và không góp phần nhiều vào năng suất của cây lúa tái sinh theo sáng chế. Tuy nhiên, cả các chồi tái sinh từ chồi tái sinh có mắt cao và gốc rạ dài của cây trồng chính đều sẽ có ảnh hưởng bất lợi đến sự nảy mầm và đẻ nhánh của các chồi tái sinh có mắt thấp. Do đó, tốt hơn là để lại gốc rạ thấp. Chiều cao chung của 4 mắt cuối cùng của gốc rạ là khoảng 8 cm, và chiều cao chung của 3 mắt cuối cùng là khoảng 15 cm. Do đó, chiều cao gốc rạ từ 8 đến 15 cm là thích hợp. Trong thực tế sản xuất, các chồi tái sinh thường được nảy mầm từ gốc rạ sau khi vận hành máy gặt, và phương pháp này có thể được thực hiện theo và được cải tiến.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, giống tái sinh có mắt thấp được chọn lọc từ các giống lai của quá trình tạo giống lai giữa giống japonica hoặc indica và japonica và cây lúa hoang.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong các điều kiện chiếu sáng tự

nhiên, để đảm bảo rằng cây trồng chính được thu hoạch đúng thời điểm, và cây tái sinh được trồng trong điều kiện ngày dài tự nhiên, giống nhạy với ánh sáng có pha sinh dưỡng cơ bản ngắn và/hoặc khả năng chịu được nhiệt độ thấp ở giai đoạn cây mạ được sàng lọc hoặc nhân giống, và/hoặc các phương pháp trồng bao gồm gieo hạt sớm, để cây mạ phát triển sớm trong nhà kính và trồng cây mạ ở ngoài vị trí vĩ độ thấp được chọn.

Việc kiểm soát nước và phân bón được thể hiện trong sáng chế có liên quan đến độ phì nhiêu của đất, năng suất đích, và thói quen bón phân. Các nguyên tắc của việc bón phân là: khoảng thời gian xử lý ngày dài là tương đương với khoảng thời gian để nhánh của cây trồng chính, và sự phát triển của cây trồng là khá mạnh. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh vẫn tích lũy, việc xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Việc kiểm soát sau đối với lúa tái sinh trong sáng chế là tương đương với việc kiểm soát quá trình trồng lúa tại địa phương đồng thời, bao gồm cả việc kiểm soát ruộng lúa khô, phân bón và nước, và phòng trừ côn trùng, v.v.. Các phương pháp bón phân, như bón nhiều hơn khi đất màu mỡ, bón ít hơn khi đất cằn cỗi, việc bón thúc tùy thuộc vào cây giống, điều này là đã được biết rõ với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các dữ liệu cụ thể được đưa ra trong các phương án cụ thể của sáng chế không thể được sử dụng làm giới hạn cho phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Khi gốc rễ ngắn được để lại, đất của cây trồng chính được duy trì độ ẩm trong 7 ngày sau khi thu hoạch. Tốt hơn nếu duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm khi hàm lượng nước trong đất lớn hơn 60%. Sự tích trữ mực nước sâu không có lợi cho sự nảy mầm và sự sinh trưởng của các chồi tái sinh có mắt thấp. Tình trạng ngập nước có thể trực tiếp gây ra sự chết của các chồi tái sinh, dẫn đến tình trạng cây trồng bị khuyết nghiêm trọng.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, vị trí thử nghiệm là Nam Ninh, Quảng Tây. Nam Ninh nằm ở phía nam của hạ chí tuyến có khí hậu gió mùa cận nhiệt đới ẩm. Nhiệt độ trung bình hàng năm bằng khoảng 21,6 độ, nhiệt độ cực đại là 40,4 độ, và nhiệt độ cực tiểu là -2,4 độ. Nguồn ánh sáng và nhiệt độ rất dồi dào. Sự khác biệt đáng kể giữa Nam Ninh và vùng nhiệt đới như vùng xích đạo và Tam Á là không

thể trồng lúa hàng năm.

Cây lúa sớm ở Nam Ninh thường được trồng vào cuối tháng 2 và thu hoạch vào đầu tháng 7, trong khi ngày dài nhất trong năm xuất hiện vào khoảng ngày 21 tháng 6. Do các hạn chế của điều kiện nhiệt độ và ánh sáng ban đầu, cây trồng chính thường được bố trí để thu hoạch vào cuối tháng 6 và đầu tháng 7. Việc thu hoạch sớm dễ dẫn đến thời kỳ sinh trưởng không đủ và năng suất của cây trồng chính thấp. Lúa tái sinh sẽ được xử lý bằng điều kiện xử lý ngày dài trong thời gian không ít hơn 20 ngày bằng cách sử dụng kỹ thuật của sáng chế. Tiến hành tính toán để thu hoạch cây trồng chính vào ngày 30 tháng 6. Sau 20 ngày (ngày 20 tháng 7), độ dài ban ngày tự nhiên là 13 giờ 12 phút, do đó độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng đã chọn cần phải ít hơn 13 giờ 12 phút. Khi tính đến thời điểm đầu tháng 2, nhà kính nhân tạo hoặc các vùng có vĩ độ thấp (như Hải Nam) có thể được sử dụng để chăm sóc mạ từ trước, và việc cấy cây mạ có thể được tiến hành vào cuối tháng 2 và đầu tháng 3, nhiệt độ trong giai đoạn đầu là thấp, do đó sẽ là tương đối sớm nếu kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 20 tháng 4. Do đó, độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng đã chọn phải dài hơn 12 giờ 47 phút (độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 20 tháng 4). Do đó, với điều kiện mà sáng chế được thực hiện bằng cách chiếu sáng tự nhiên, tốt hơn nếu độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng được chọn ở vùng Nam Ninh là từ 12 giờ 47 phút đến 13 giờ 12 phút. Đồng thời, cần đảm bảo rằng cây trồng chính được thu hoạch vào cuối tháng 6 và đầu tháng 7.

Giống có độ dài ban ngày tới hạn bằng khoảng 13 giờ 10 phút có thể được chọn lọc bằng cách sàng lọc hoặc nhân giống, có tính đến độ dài ban ngày tự nhiên ở vùng Nam Ninh từ ngày 12 tháng 5 đến ngày 31 tháng 7 sẽ lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Thời kỳ sinh trưởng thích hợp cùng với lịch trình gieo hạt hợp lý làm cho giống này kết thúc sự phân hóa mầm của bông lúa trước ngày 12 tháng 5 và cây trồng chính được thu hoạch trước ngày 30 tháng 6. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế được sử dụng, như để lại gốc rạ thấp, duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh

trưởng của mùa tái sinh tích tụ cho đến khi việc xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Việc bón phân sớm và bón nhiều phân sẽ kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra lượng lớn các chồi gốc. Sau ngày 1 tháng 8, chồi này sẽ được chuyển sang giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa, sự trổ bông bắt đầu vào đầu tháng 9, và cây lúa tái sinh được thu hoạch vào đầu và giữa tháng 10. Nếu cần kéo dài thêm thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh, điều này có thể đạt được bằng cách gieo hạt từ trước hoặc nhân giống các giống nhạy với ánh sáng tương tự có thời kỳ sinh trưởng ngắn hơn. Tuy nhiên, do các hạn chế của điều kiện nhiệt độ và ánh sáng, phạm vi có thể điều chỉnh là tương đối nhỏ.

Các vùng cận nhiệt đới như Nam Ninh và Trường Sa khá phong phú về tài nguyên ánh sáng và nhiệt độ, nhưng vẫn không thể trồng lúa hàng năm. Sự chiếu sáng tự nhiên có thể được sử dụng để đạt được việc gieo hạt trong một mùa và thu hoạch trong hai mùa. Điều kiện này cũng có thể để chỉ trạng thái ở vùng xích đạo. Bằng cách che lại sự chiếu sáng và sự chiếu sáng bổ sung, có thể chọn lọc giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn thích hợp. Nếu giống có tính nhạy với ánh sáng mạnh được chọn lọc và sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính bị phá vỡ bằng cách xử lý che ánh sáng, cây lúa tái sinh sẽ tận dụng tối đa việc sử dụng nguồn ánh sáng và nhiệt độ trong nửa cuối năm; nếu cây lúa tái sinh được xử lý trong điều kiện chiếu sáng tự nhiên ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của nó, pha sinh sản của nó cũng có thể được kéo dài bằng cách chiếu sáng bổ sung. Việc thực hiện sáng chế sẽ linh hoạt hơn bằng cách che ánh sáng nhân tạo và sự chiếu sáng bổ sung. Các nội dung này sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả lại.

Trong quy trình thử nghiệm trên đây, giống nhạy với ánh sáng là Lingliangyou 472, the National Authorized Rice 2010001, được sử dụng làm giống lúa muộn trồng hai vụ ở miền Nam Trung Quốc. Đối với cây trồng chính, ngày gieo hạt: ngày 1 tháng 2; địa điểm: Vạn Ninh, Hải Nam; ngày cấy: 26 tháng 2; ngày bắt đầu trổ bông: 20 tháng 5; ngày lúa chín: 26 tháng 6. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 146 ngày. Đối với mùa tái sinh (xử lý gốc rạ thấp), ngày bắt đầu trổ bông: 28 tháng 8; ngày lúa chín: 12 tháng 10. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 108 ngày.

Độ dài ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472 là khoảng 13 giờ 10 phút. Độ

dài ban ngày ở Nam Ninh từ ngày 11 tháng 5 đến ngày 1 tháng 8 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472. Với giả thiết chỉ sử dụng sự chiếu sáng tự nhiên và không che ánh sáng, cây trồng chính là giống Lingliangyou 472 phải kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 11 tháng 5. Để có thể được xử lý trong thời gian nhiều hơn 30 ngày trong các điều kiện ngày dài trong mùa tái sinh, cây trồng chính cần được thu hoạch trước ngày 30 tháng 6. Năm 2018, việc trồng cây mạ được tiến hành ở Vạn Ninh, Hải Nam vào ngày 1 tháng 2, và được cấy vào cánh đồng thử nghiệm ở Nam Ninh vào ngày 26 tháng 2.

Trong thử nghiệm trên đây, tốt hơn là có 30 $\text{lỗ}/\text{m}^2$ với 2 hạt lúa giống mạ/lỗ. Lượng phân bón lót được bón đủ, phân bón thúc được bón sớm, và nitơ được kiểm soát chặt chẽ trong giai đoạn cuối. Cánh đồng thử nghiệm là đất được bón phân ở mức trung bình, bón 40kg phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa 25%/mu (“mu”, đơn vị diện tích truyền thống của Trung Quốc, tương đương với 667m^2) làm phân bón lót, và sử dụng cùng với thuốc diệt cỏ 7 ngày sau khi cấy, sử dụng 7,5kg ure/mu bổ sung, và sử dụng 7 kg kali clorua/mu ở giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa sớm. Trong giai đoạn đẻ nhánh, điều kiện khô và ướm được tạo ra xen kẽ để kích thích sự đẻ nhánh. Khi tổng số cây mạ/mu đạt 250.000 cây, tiến hành xả nước và làm khô ruộng lúa kịp thời. Giai đoạn bẹ lá được tác động chủ yếu bằng cách làm ướm, và lớp nước cạn được duy trì trong giai đoạn trổ bông. Giai đoạn tạo hạt mầm được tác động chủ yếu bằng cách làm ẩm, và không được xả cạn nước quá sớm. Cần chú ý ngăn ngừa và phòng trừ kịp thời các sinh vật gây hại và bệnh như bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá do vi khuẩn, sâu đục thân lúa có sọc, sâu cuốn lá lúa, bệnh khô vằn và rầy hại lúa, v.v., và được thu hoạch khi có khoảng 90% hạt đã chín, duy trì gốc rạ của cây lúa tái sinh khỏe mạnh và chồi tái sinh khỏe. Việc để lại gốc rạ thấp và duy trì độ ẩm của đất nhưng không nhìn thấy lớp nước trong vòng 10 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính. Vào ngày thứ 11, thực hiện chế độ nước cạn, và bón 25% phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa và bón 7,5kg ure/mu. Trong giai đoạn cuối, các điều kiện khô và ướm được tạo ra xen kẽ để kích thích sự đẻ nhánh, và khi tổng số lượng cây mạ/mu đạt 250.000 chồi, tiến hành việc xả nước kịp thời. Vào đầu tháng 8, bón 5 kg kali clorua/mu vào giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa sớm. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh kéo dài 108 ngày.

Trong các thử nghiệm trên đây, năng suất của cây lúa tái sinh theo sáng chế cao hơn đáng kể so với năng suất của giống lúa muộn trồng hai vụ, và thời kỳ sinh trưởng của giống lúa muộn trồng hai vụ là dài hơn thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh, và hai đặc điểm này dường như trái ngược. Trên thực tế, không phải như vậy. Đối với cây tái sinh, gốc rễ có sự tích trữ lượng chất dinh dưỡng nhất định mà từ đó thường có từ 3 đến 5 chồi tái sinh to khỏe có thể được nảy mầm trực tiếp trong vòng từ 3 đến 8 ngày. Trong khi đối với giống lúa muộn trồng hai vụ có từ 3 đến 5 cây mạ cơ bản, cần thời gian từ 20 đến 30 ngày kể từ khi gieo hạt đến khi trồng trên cánh đồng, và từ 5 đến 7 ngày để cây mạ thích ứng lại sau khi trồng. Do đó, cây lúa tái sinh có thể tiết kiệm được từ 20 đến 30 ngày so với giống lúa muộn trồng hai vụ. Giống Lingliangyou 472 có mùa tái sinh trong 108 ngày tương đương với từ 128 đến 138 ngày đối với giống lúa muộn trồng hai vụ, điều này đảm bảo cho pha sinh dưỡng đủ. Trong các điều kiện thích hợp như phân bón, nước, ánh sáng và nhiệt độ, nó có thể có năng suất cao.

Theo các phương án cụ thể khác của sáng chế, vùng Nam Ninh được chọn để mô phỏng cho vùng xích đạo để thử nghiệm. Các bước thực hành cụ thể là như sau: giống lúa RH có tính nhạy với ánh sáng mạnh được chọn, và độ dài ban ngày tự nhiên ở vùng xích đạo là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của RH. Độ dài ban ngày tự nhiên của vùng Nam Ninh từ ngày 18 tháng 2 đến ngày 23 tháng 10 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH. Thử nghiệm về việc trồng lúa tái sinh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giống lúa nhạy với ánh sáng mạnh ở vùng Nam Ninh mà ở đó điều kiện của vùng xích đạo có thể được mô phỏng. RH là giống có tính nhạy với ánh sáng mạnh từ vùng Đông Nam Á có các tính trạng nông học kém. Thử nghiệm này chỉ xác nhận rằng sáng chế có thể kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh và cải thiện sự đồng đều về độ chín của nó, mà không tính đến năng suất và các tính trạng khác. Việc kéo dài thời kỳ sinh trưởng và cải thiện sự đồng đều về độ chín là cơ sở để thu được năng suất cao và chất lượng cao của cây lúa tái sinh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dựa vào phương án này để chọn lọc giống được phát triển mới có tính nhạy với ánh sáng mạnh, và tham khảo công nghệ quan trọng của sáng chế để thực hiện việc gieo hạt một lần và thu hoạch nhiều lần, với năng suất và sản lượng cao.

Trong quy trình thử nghiệm trên đây ở vùng Nam Ninh, ngày gieo hạt là 26

tháng 2 và ngày cấy là 3 tháng 4. Từ ngày 10 tháng 5, các màng màu trắng và đen được sử dụng để xử lý che ánh sáng, với mặt trắng hướng lên trên và mặt đen hướng xuống dưới. Chỉ tạo ra sự chiếu sáng tự nhiên 9 giờ/ngày trong 30 ngày liên tục. Đối với đất được bón phân ở mức trung bình, bón 40 kg phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa 25%/mu làm phân bón lót, và sử dụng cùng với thuốc diệt cỏ 7 ngày sau khi cấy, bón 7,5 kg ure/mu bổ sung, và bón 7 kg kali clorua/mu ở giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa sớm vào ngày 20 tháng 5. Sự trổ bông bắt đầu vào ngày 12 tháng 6 và thu hoạch vào ngày 15 tháng 7. Gốc rạ được để ở mức thấp (khoảng 12 cm). Đất được duy trì độ ẩm nhưng không quan sát thấy lớp nước trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch, và tiến hành làm cạn nước nếu thời tiết có mưa. Vào ngày thứ 11, thực hiện chế độ nước cạn, và phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa 25% và 7,5 kg ure được sử dụng/mu. Trong giai đoạn cuối, các điều kiện khô và úớt được sử dụng xen kẽ để kích thích sự đẻ nhánh, và khi tổng số lượng cây mạ/mu đạt 200.000 cây vào ngày 15 tháng 8, tiến hành kiểm soát việc xả nước, làm khô ruộng lúa và cây mạ. Vào ngày 25 tháng 8, các màng màu đen và trắng được sử dụng xử lý che ánh sáng, với mặt trắng hướng lên trên và mặt đen hướng xuống dưới. Chỉ để chiếu sáng tự nhiên 9 giờ/ngày trong 30 ngày liên tục. Ở giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa sớm vào ngày 5 tháng 9, bón 5 kg kali clorua/mu. Sự trổ bông bắt đầu vào ngày 3 tháng 10 và thu hoạch vào ngày 20 tháng 11. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh kéo dài 127 ngày.

Quy trình thử nghiệm trên đây không chỉ mô phỏng việc trồng cây hàng năm được che ánh sáng ở vùng nhiệt đới, mà còn có ý nghĩa định hướng cho khu vực Nam Ninh và các vùng tương tự. Cần có thời gian để trái đất nóng lên và hạ nhiệt. Giả sử độ dài ban ngày dài nhất của ngày 21 tháng 6 làm điểm giữa. Thời gian thích hợp cho sự sinh trưởng của cây lúa trong giai đoạn sớm là ngắn (từ cuối tháng 2 đến ngày 21 tháng 6, là khoảng 4 tháng), và thời gian thích hợp cho sự sinh trưởng của cây lúa trong giai đoạn cuối là dài (từ ngày 21 tháng 6 đến ngày 21 tháng 11, là khoảng 5 tháng). Để tận dụng tối đa việc sử dụng điều kiện ánh sáng và nhiệt độ, giống nhạy với ánh sáng mạnh có độ dài ban ngày tới hạn ngắn hơn (nhưng dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH và không cần che ánh sáng trong mùa tái sinh) có thể được chọn lọc. Ví dụ, tùy chọn giống có độ dài ban ngày tới hạn giống với độ dài ban ngày tự nhiên của ngày 20 tháng 8. Theo sự thay đổi thường xuyên của độ dài ngày tự nhiên,

độ dài ban ngày tự nhiên từ ngày 20 tháng 4 đến ngày 20 tháng 8 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Giống thông thường sẽ khó kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 20 tháng 4 nếu giống này được trồng cuối tháng 2. Do đó, sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính có thể được kết thúc bằng cách xử lý che ánh sáng sau ngày 20 tháng 4. Sau ngày 20 tháng 8, độ dài ban ngày tự nhiên sẽ ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn, và lúa tái sinh có thể kết thúc thành công sự cảm ứng với chu kỳ sáng mà không cần che sự chiếu sáng nhân tạo. Sự trở bông hoàn toàn vào cuối tháng 9 và thu hoạch vào giữa tháng 11, do đó, thể có thể tận dụng tốt việc sử dụng các nguồn ánh sáng và nhiệt độ hàng năm.

Theo các phương án cụ thể khác của sáng chế, thử nghiệm về sự chiếu sáng bổ sung theo mô phỏng được thực hiện. Giống thử nghiệm: Lingliangyou 472. Thời gian xử lý: từ ngày 1 tháng 8 đến ngày 30 tháng 8, độ dài ban ngày tự nhiên ở thời điểm này là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472. Lần xử lý 1: sự chiếu ánh sáng với độ rọi 1000 Lx được bổ sung ở gốc cây lúa trong 1 giờ mỗi ngày khi trời tối; xử lý lần 2: sự chiếu ánh sáng với độ rọi 1000 Lx được bổ sung ở gốc cây lúa ở thời điểm từ 23:30 đến 24:00 trong 30 phút mỗi ngày; và lần xử lý 3: không chiếu ánh sáng. Ví dụ này chỉ là để xác nhận hiệu quả của sự chiếu sáng bổ sung để kéo dài thời kỳ sinh trưởng và cải thiện tính đồng đều khi chín, và sản lượng không được xác định. Trong phương án trên đây, cây trồng chính được gieo hạt vào ngày 26 tháng 2, cấy vào ngày 3 tháng 4, và thu hoạch vào ngày 31 tháng 7. Gốc rạ được để thấp (khoảng 12 cm). Lúa tái sinh được chiếu sáng bổ sung bắt đầu là cây mạ trở bông vào khoảng ngày 28 tháng 9, trong quá trình này, chỉ một lượng rất nhỏ ($<5\%$) các chồi tái sinh tái tạo ra bông lúa sớm, và tính đồng đều tốt khi chín. Lúa tái sinh không được chiếu ánh sáng bổ sung (lúa tái sinh thông thường) bắt đầu là cây mạ trở bông vào ngày 28 tháng 8, và tính đồng đều tốt khi chín ở mức kém.

Theo các phương án cụ thể khác của sáng chế, sáng chế được thực hiện ở vùng xích đạo, nơi có nguồn ánh sáng và nhiệt độ rất dồi dào, và độ dài ban ngày là tương đối ổn định, với độ dài ban ngày trong năm từ 12 giờ 6 phút đến 12 giờ 7 phút. Các giống có độ dài ban ngày tới hạn bằng 12 giờ 6 phút hoặc ít hơn có thể được chọn lọc bằng cách sàng lọc hoặc nhân giống, như các giống có tính nhạy với ánh sáng tương tự với giống RH, và độ dài ban ngày tới hạn của giống RH là khoảng 11 giờ 28 phút.

Sự cảm ứng với chu kỳ sáng có thể được phá vỡ bằng cách xử lý che ánh sáng, với thời gian che từ 8 đến 30 ngày, và tạo ra thời gian chiếu sáng tự nhiên từ 9 đến 10 giờ mỗi ngày. Khi sự cảm ứng với chu kỳ sáng kết thúc hoặc các mầm của bông lúa được phân hóa thành pha 2, có thể chuyển thành sự chiếu sáng tự nhiên. Sau khi thu hoạch cây trồng chính 20 ngày, các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế được sử dụng, như tiến hành che ánh sáng trong thời gian từ 8 đến 30 ngày, và tạo ra thời gian chiếu sáng tự nhiên mỗi ngày từ 9 đến 10 giờ. Góc rạ thấp được để lại, và duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh tích tụ cho đến khi xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Sự bón phân sớm và bón phân nhiều sẽ kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra lượng lớn chồi gốc. Sau khi thu hoạch 30 ngày, cây trồng chính có thể được xử lý bằng cách che ánh sáng tiếp theo tình huống cụ thể để giai đoạn sinh trưởng sinh sản có thể diễn ra trôi chảy. Sau khi thu hoạch lúa tái sinh, việc xử lý trên đây có thể được lặp lại để đạt được mục đích gieo hạt một lần và thu hoạch nhiều năm. Ngoài ra, giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn dài hơn 12 giờ 7 phút có thể được chọn lọc. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như sự chiếu sáng bổ sung trong thời gian hơn 20 ngày, có thể được sử dụng, và thời gian để xử lý ngày dài có thể được xác định theo cách linh hoạt, nếu cần. Góc rạ thấp được để lại, và sự không có lớp nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu của nước không quá 3 cm được duy trì trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh vẫn tích tụ cho đến khi việc xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Việc bón phân sớm và bón phân nhiều sẽ kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn chồi gốc. Sau khi thu hoạch lúa tái sinh, việc xử lý trên đây có thể được lặp lại để đạt được mục đích gieo hạt một lần và thu hoạch nhiều năm.

Theo các phương án cụ thể khác của sáng chế, địa điểm thử nghiệm là vùng Tam Á, Hải Nam. Tam Á nằm ở vĩ độ thấp và là vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa ở gần

biển với nguồn ánh sáng và nhiệt độ dồi dào. Nhiệt độ trung bình hàng năm là $25,7^{\circ}\text{C}$, và tháng có nhiệt độ thấp nhất là tháng 1 với nhiệt độ trung bình là $21,4^{\circ}\text{C}$. Điều kiện này được gọi là “nhà kính tự nhiên”. Độ dài ban ngày dài nhất là 13 giờ 13 phút vào ngày 21 tháng 6; và độ dài ban ngày ngắn nhất là 11 giờ 2 phút vào ngày 22 tháng 12. Thời gian có nắng hàng năm là 2534 giờ. Các điều kiện nhiệt độ và ánh sáng ở Tam Á là tốt, cây lúa có thể được trồng hàng năm, và thời gian gieo hạt là tương đối tự do. Về lý thuyết, nếu không tính đến các yếu tố khác, nếu thời gian có độ dài ban ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng ở Tam Á ít nhất là 20 ngày, nghĩa là độ dài ban ngày tới hạn của nó không dài hơn 13 giờ 10 phút (từ ngày 6 tháng 6 đến ngày 6 tháng 7) thì sáng chế có thể được áp dụng cho giống này. Tốt nhất nếu thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh không dài hơn. Mặt khác, nếu thời kỳ sinh trưởng kéo dài quá dài, lợi ích kinh tế sẽ giảm đi, và mặt khác, sự sắp xếp đan xen cây trồng chính và các cây trồng khác sẽ bị ảnh hưởng. Loại trừ một số trường hợp đặc biệt, nói chung sẽ thu được các lợi ích kinh tế tốt hơn khi tạo ra sự xử lý trong điều kiện ngày dài trong vòng 2 tháng. Ngoài ra, sự tạo bẹ lá và làm mây hạt giai đoạn sau của cây trồng chính có thể được trồng trong điều kiện ngày dài, thường là trong khoảng 2 tháng, và tốt hơn nếu tổng thời gian lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng không nhiều hơn 4 tháng. Độ dài ngày tới hạn cần không ít hơn 12 giờ 40 phút (từ ngày 22 tháng 4 đến ngày 22 tháng 8). Do đó, nếu các điều kiện chiếu sáng tự nhiên được sử dụng, giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn từ 12 giờ 40 phút đến 13 giờ 10 phút cần được sử dụng ở vùng Tam Á.

Lấy giống có độ dài ban ngày tới hạn là 12 giờ 47 phút làm ví dụ. Độ dài ban ngày ở vùng Tam Á từ ngày 1 tháng 5 đến ngày 11 tháng 8 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Theo thời kỳ sinh trưởng và lịch trình gieo hạt hợp lý, sự phân hóa mầm bông lúa của giống này cần được kết thúc trước ngày 1 tháng 5 và cây trồng chính sẽ được thu hoạch vào khoảng ngày 20 tháng 6. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế được sử dụng, như để lại gốc rạ thấp, duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh

trưởng của mùa tái sinh vẫn tích tụ cho đến khi xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Việc bón phân sớm và bón phân nhiều sẽ kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc. Sau ngày 11 tháng 8, cây lúa được chuyển thành giai đoạn phân hóa mầm của bông lúa, sự trổ bông bắt đầu vào đầu tháng 9, và thu hoạch vào giữa tháng 10. Nếu cần kéo dài thêm thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh của cây lúa, điều này có thể đạt được bằng cách gieo hạt sớm hoặc nhân giống lúa nhạy với ánh sáng tương tự có thời kỳ sinh trưởng ngắn. Sau khi thu hoạch lúa tái sinh, do độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng, giống này có thể được gieo hạt lại trong năm sau. Cũng có thể tham khảo phương pháp chiếu sáng bổ sung ở vùng xích đạo với sự chiếu sáng bổ sung trong thời gian không ít hơn 20 ngày. Thời gian xử lý có thể được xác định một cách linh hoạt theo yêu cầu, và các chồi tái sinh và các chồi gốc của chúng sẽ không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng bằng cách chiếu sáng bổ sung. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế được sử dụng, như để lại gốc rạ thấp, duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính với giả thiết rằng hàm lượng nước của đất cao hơn 60%. Lượng phân bón đã được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh vẫn tích tụ cho đến khi việc xử lý trong các điều kiện ngày dài đã kết thúc. Việc bón phân nhiều sẽ kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc. Việc xử lý nêu trên có thể được lặp lại sau khi thu hoạch lúa tái sinh. Ngày dài tự nhiên được sử dụng khi nó tồn tại, và thực hiện việc chiếu sáng bổ sung nhân tạo khi nó không tồn tại, để đạt được mục đích gieo hạt một lần và thu hoạch nhiều năm.

Sáng chế cũng đề xuất cây lúa tái sinh được tạo ra bằng phương pháp này. Sáng chế bộc lộ phương pháp trồng và nhân giống cây lúa tái sinh. Hiện nay, có hai vấn đề chính trong việc tạo ra lúa tái sinh, như năng suất thấp và độ đồng đều khi chín là kém. Nguyên nhân chính của năng suất thấp là thời kỳ sinh trưởng quá ngắn, với toàn bộ thời kỳ sinh trưởng thường chỉ từ 60 đến 80 ngày. Ngoài ra, sự sinh trưởng sinh dưỡng và sự sinh trưởng sinh sản xuất hiện đồng thời, làm cho gần như không có pha sinh dưỡng riêng biệt, làm cho sinh khối của một bông lúa là quá nhỏ. Sáng chế đề xuất

phương pháp kéo dài thời gian sinh trưởng của cây lúa tái sinh bằng cách sàng lọc các giống lúa nhạy với ánh sáng, trồng cây lúa tái sinh trong các điều kiện ngày dài và chọn phương pháp trồng tương ứng, nhờ đó không chỉ cải thiện năng suất mà còn cải thiện sự đồng đều về độ chín của cây lúa tái sinh. So với phương pháp trồng lúa tái sinh hiện nay, phương pháp theo sáng chế có thể cải thiện đáng kể năng suất và chất lượng của cây lúa tái sinh, và có lợi ích kinh tế và xã hội tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc trong các giải pháp đã biết rõ ràng hơn, các hình vẽ được sử dụng để mô tả các phương án hoặc giải pháp đã biết sẽ được mô tả vắn tắt dưới đây.

Fig.1 thể hiện đường cong mức độ thay đổi của độ dài ban ngày tự nhiên của các vùng làm đại diện trên thế giới.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế bộc lộ phương pháp nhân giống cây lúa tái sinh và phương pháp trồng cây lúa tái sinh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tham khảo nội dung của sáng chế và làm thích ứng một cách thích hợp các thông số của quy trình để đạt được sáng chế. Cụ thể, cần hiểu rằng tất cả các cải biến và thay đổi này là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và được cho là vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Phương pháp và việc thực hiện sáng chế đã được mô tả bằng các phương án được ưu tiên, và hiển nhiên là phương pháp và việc thực hiện được mô tả ở đây có thể được làm thích ứng hoặc được cải biến và kết hợp theo cách thích hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để đạt được kỹ thuật của sáng chế và áp dụng chúng mà vẫn nằm trong nội dung, tinh thần và phạm vi sáng chế.

Sáng chế đề xuất phương pháp kéo dài thời gian sinh trưởng của cây lúa tái sinh và làm gia tăng tính đồng đều của mức độ chín.

Sáng chế đề xuất phương pháp chọn lọc giống và trồng cây lúa tái sinh, bao gồm các bước sau:

- (1) Sàng lọc các giống lúa có tính nhạy với ánh sáng thích hợp và khả năng tái

sinh tốt;

- (2) Trồng cây lúa tái sinh trong điều kiện ngày dài liên tục, ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của phần lớn các chồi tái sinh có mắt thấp và các chồi gốc của chúng, nhờ đó kéo dài thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh;
- (3) Duy trì việc xử lý trong điều kiện ngày dài liên tục trong mùa tái sinh trong thời gian không ít hơn 20 ngày, tốt hơn là các gốc rạ thấp được để lại, nghĩa là các chồi tái sinh có mắt thấp của mắt thứ 4 ở cuối cùng và thấp hơn được giữ lại, và gốc rạ này thường có chiều cao từ 8 đến 15 cm;
- (4) Kích thích sự nảy mầm của các chồi tái sinh có mắt thấp và tạo ra số lượng lớn các chồi gốc bằng cách kiểm soát phân bón và nước, các chồi tái sinh có mắt thấp này và các chồi gốc của chúng sẽ trở thành nguồn chính của năng suất lúa tái sinh.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (1), phương pháp sàng lọc bao gồm bước sàng lọc các giống hiện có và nhân giống các giống mới bằng phương pháp cải biến di truyền.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (1), tốt hơn nếu giống đã sàng lọc là giống tái sinh có mắt thấp.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (2), điều kiện ngày dài bao gồm sự chiếu sáng tự nhiên hoặc chiếu sáng nhân tạo, và tốt hơn là việc chiếu sáng nhân tạo được thực hiện ở giữa chu kỳ tối liên tục;

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (2), tốt hơn nếu cây trồng chính được trồng trong điều kiện ngày dài từ khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng đến khi thu hoạch cây trồng chính, điều này có lợi cho việc ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh, đặc biệt là các chồi tái sinh có mắt thấp.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (2), tốt hơn là việc xử lý trong điều kiện ngày dài liên tục của mùa tái sinh bắt đầu ngay từ khi thu hoạch cây trồng chính. Quá trình này cũng có thể bắt đầu ở thời điểm bất kỳ. Nếu quá trình này bắt đầu khi cây lúa chưa chín, và nếu số lượng các chồi tái sinh trước khi xử lý $\leq 1/3$ số lượng chồi tối đa theo dự kiến, chỉ cần kiểm soát phân bón và nước để làm gia tăng sự kích thích đẻ nhánh. Nếu số lượng các chồi tái sinh $> 1/3$ số lượng chồi tối đa theo

dự kiến, tốt hơn là cắt bỏ các chồi tái sinh, và chiều cao là thấp hơn điểm sinh trưởng của bông lúa non, với chiều cao của gốc rạ thường là từ 5 đến 10 cm. Nếu cây lúa tái sinh đã trưởng thành, cây này giống như cây trồng chính.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (2), tốt hơn nếu để lại gốc rạ thấp để loại bỏ khả năng nảy mầm của các chồi tái sinh của mắt thứ 3 và mắt cao hơn, và duy trì khả năng nảy mầm của mắt thứ 4 ở cuối cùng và mắt thấp hơn. Theo cách khác, tiến hành cuộn trên gốc rạ, và chỉ giữ lại khả năng nảy mầm của các chồi tái sinh có mắt thấp ở gốc.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (2), tốt hơn nếu khoảng thời gian của mùa tái sinh trong điều kiện ngày dài là từ 30 đến 60 ngày.

Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (3), khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài kết thúc, lượng phân bón được sử dụng trong mùa tái sinh đã tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Mùa tái sinh của cây lúa cần được bón phân sau khi xử lý trong điều kiện ngày dài từ 7 đến 15 ngày để kích thích các chồi tái sinh có mắt thấp nảy mầm, tạo ra số lượng lớn các chồi gốc. Trong thời gian khoảng 10 ngày trước khi thu hoạch cây trồng chính, và trong khoảng thời gian sau khi thu hoạch cây trồng chính và xử lý trong điều kiện ngày dài không bắt đầu ngay, việc bón phân có thể được thực hiện theo cách thích hợp theo nhu cầu để đảm bảo khả năng sống khỏe mạnh của các chồi tái sinh và gốc rạ của cây lúa. Theo một số phương án cụ thể của sáng chế, trong bước (3), cây trồng chính được thu hoạch để để lại gốc rạ thấp. Không có lớp nước hoặc lớp nước mỏng với mức nước sâu không quá 3 cm được duy trì trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất không cao hơn 60%, để có thể làm giảm các cây trồng bị khuyết và kích thích các chồi tái sinh có mắt thấp để nhánh.

Phương pháp được đề xuất của sáng chế dựa trên hai quy luật tự nhiên đã biết.

(1) Lúa là cây ngắn ngày, và thời kỳ sinh trưởng của nó bị ảnh hưởng bởi độ dài ban ngày. Đặc tính mà các giống lúa làm thay đổi thời kỳ sinh trưởng của nó là do sự ảnh hưởng của độ dài ban ngày được gọi là tính nhạy với ánh sáng. Trong khoảng thời gian của ngày thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển, ngày ngắn có thể làm rút ngắn pha sinh sản, và ngày dài có thể kéo dài pha sinh sản, và thậm chí không thể

khắc phục. Nói chung, các giống trong vùng vĩ độ thấp có tính nhạy với ánh sáng mạnh, trong khi các giống trong vùng vĩ độ cao ít mẫn cảm hoặc không mẫn cảm với khoảng thời gian của ngày. Các giống lúa muộn ở miền nam có tính nhạy với ánh sáng mạnh, trong khi các giống lúa sớm có tính nhạy với ánh sáng kém hoặc không có tính nhạy với ánh sáng, và tính nhạy với ánh sáng của lúa giữa vụ ở giữa lúa sớm và lúa muộn. Tóm lại, thời kỳ sinh trưởng của một số giống lúa bị ảnh hưởng bởi độ dài ban ngày, các giống này có thể dùng làm nguồn tài nguyên phong phú và cơ sở vật chất của sáng chế.

Tính nhạy với ánh sáng và điều kiện ngày dài là các khái niệm tương đối. Các giống lúa (hoặc tài nguyên) có độ dài ban ngày tới hạn từ 13 giờ đến 15 giờ là phổ biến nhất. Nếu độ dài ban ngày tới hạn của giống lúa (hoặc tài nguyên) nhạy với ánh sáng là 13 giờ, thì độ dài ban ngày là 13 giờ hoặc dài hơn là ngày dài đối với giống (hoặc tài nguyên); nếu độ dài ban ngày tới hạn của giống lúa (hoặc tài nguyên) nhạy với ánh sáng là 14 giờ, thì chỉ độ dài ban ngày là 14 giờ hoặc dài hơn là ngày dài đối với giống (hoặc tài nguyên) này.

Thuật ngữ được gọi là ngày dài chỉ là thói quen trên cánh đồng. Trên thực tế, việc cần kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng là chu kỳ tối liên tục có độ dài nhất định. Miễn là chu kỳ tối liên tục là ngắn hơn chu kỳ tối tới hạn cần thiết cho sự sinh trưởng sinh sản của các giống lúa nhạy với ánh sáng, sự cảm ứng với chu kỳ sáng của nó có thể được ức chế hoặc làm chậm. Ví dụ, giống lúa có độ dài ban ngày tới hạn là 14 giờ cần chu kỳ tối liên tục là 10 giờ mỗi ngày để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng.

Sau khi điều kiện ngày ngắn thích hợp (chu kỳ tối liên tục kéo dài) được tạo ra cho cây lúa trong một khoảng thời gian nhất định để kết thúc sự cảm ứng của khu hệ thực vật, ngay cả khi sau đó cây lúa ở trong điều kiện của chu kỳ sáng không thích hợp, sự sinh trưởng sinh sản của nó sẽ tiếp tục thay vì được đảo ngược. Hiện tượng này được gọi là sự cảm ứng với chu kỳ sáng ở thực vật học. Do đó, trong trường hợp sự cảm ứng với chu kỳ sáng vẫn chưa được kết thúc, chỉ cần tạo ra sự chiếu sáng trong thời gian ngắn ở giữa chu kỳ tối liên tục để ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây lúa. Quá trình này rất kinh tế và thân thiện với môi trường. Miễn là mỗi chu kỳ tối ngắn hơn chu kỳ tối liên tục cần thiết cho sự cảm ứng với chu kỳ sáng của giống lúa tương ứng, sự sinh trưởng sinh sản có thể được ức chế hoặc làm

chậm. Ngay cả khi thời gian của chu kỳ tối ngắn được bổ sung cùng nhau lớn hơn nhiều so với chu kỳ tối liên tục tới hạn cần thiết, sự cảm ứng với chu kỳ sáng vẫn được ức chế hoặc làm chậm.

Tính nhạy với ánh sáng của giống là không tuyệt đối và đồng nhất. Ví dụ, một số giống nhạy với ánh sáng không hồi phục, và thậm chí khó kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trong điều kiện ngày dài. Một số giống nhạy với ánh sáng có thể hồi phục trong điều kiện ngày dài, nhưng quá trình này cần thời gian dài. Tuy nhiên, quy luật chung là thời kỳ sinh trưởng của giống nhạy với ánh sáng có thể được kéo dài trong điều kiện ngày dài, đó là cơ sở lý thuyết và vật chất để thiết lập sáng chế. Đối với sự khác biệt giữa các giống nhạy với ánh sáng, có thể nghiên cứu các phương pháp ứng dụng được cá nhân hóa theo các đặc điểm của chúng, các phương pháp này có thể mang lại lợi ích bất ngờ.

(2) Ở vùng nhiệt đới và vùng cận nhiệt đới thích hợp để thực hiện sáng chế, độ dài ngày tự nhiên hàng năm thay đổi theo dạng parabol. Cây lúa tái sinh có yêu cầu cao hơn đối với điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ, và cụ thể, sáng chế kéo dài pha sinh sản của cây lúa tái sinh. Do đó, khu vực ứng dụng thích hợp nhất sáng chế là vùng trồng lúa hai mùa, và vùng sinh thái có điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ tốt hơn làm cho cây lúa có thể được trồng hàng năm. Vùng này chủ yếu bao gồm vùng nhiệt đới và vùng cận nhiệt đới, nhưng một số khu vực miền núi có điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ kém không thích hợp để trồng. Ở vùng nhiệt đới và vùng cận nhiệt đới, độ dài ngày mỗi ngày đều thay đổi thường xuyên trong năm, và về cơ bản, không có sự thay đổi giữa các năm. Ví dụ, độ dài ban ngày và độ dài ban đêm giống nhau trên cùng vĩ độ, và thời gian mặt trời mọc và thời gian mặt trời lặn là giống nhau trên cùng vĩ độ. Ngày xuân phân và ngày thu phân có ngày và đêm bằng nhau. Trong nửa năm mùa hè, ngày dài và đêm ngắn. Trong nửa năm mùa đông, ngày ngắn và đêm dài. Ở cùng một nơi, có hai ngày trong năm có cùng độ dài ban ngày (độ dài ban đêm), và có cùng thời gian mặt trời mọc (lặn). Hai ngày này là hai ngày có số ngày bằng nhau từ ngày hạ chí hoặc từ ngày đông chí. Sự thay đổi về độ dài ban ngày và độ dài ban đêm trên toàn cầu tăng dần từ đường xích đạo (0) đến phía bắc và phía nam (tối đa 24 giờ), và sự thay đổi về độ dài ban ngày tự nhiên hàng năm theo dạng parabol. Vùng xích đạo có thể được quan sát dưới dạng parabol đặc biệt với sự biến thiên nhỏ nhất. Vẽ đồ thị dữ

liệu quan sát độ dài ban ngày thực tế năm 2017 ở đường xích đạo (vĩ độ 0, vùng nhiệt đới điển hình); Nam Ninh, Trung Quốc (vĩ độ bắc $22^{\circ}48'$, điểm tiếp giáp của vùng nhiệt đới và vùng cận nhiệt đới); vĩ độ nam $22^{\circ}48'$, nam bán cầu; Nam Kinh (vĩ độ bắc $32^{\circ}02'$, cực bắc của vùng cận nhiệt đới); vĩ độ nam $32^{\circ}02'$, nam bán cầu, và có thể thấy rõ rằng sự thay đổi về độ dài ban ngày theo dạng parabôn trong năm (Fig.1). Xu hướng thay đổi của nam bán cầu là tương tự với xu hướng thay đổi của bắc bán cầu.

Hai quy luật tự nhiên trên đây là đã được biết rõ với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Mặc dù đã được thừa nhận từ lâu rằng khi độ dài ban ngày lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng, giống nhảy với ánh sáng này khó kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, và sự sinh trưởng sinh sản của nó chậm lại hoặc dừng hoàn toàn, và thời kỳ sinh trưởng được kéo dài đáng kể. Tuy nhiên, cho đến nay, việc sử dụng tính nhảy với ánh sáng để kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh vẫn chưa được báo cáo công khai. Việc sử dụng này chủ yếu có các vấn đề sau đây. Vấn đề thứ nhất là giống nhảy với ánh sáng có thời kỳ sinh trưởng dài. Ngay cả khi giống nhảy với ánh sáng được trồng dưới dạng lúa tái sinh, độ dài ban ngày tự nhiên sau khi thu hoạch cây trồng chính thường ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này, và khó quan sát được sự kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh. Vấn đề thứ hai là quá trình phân hóa của bông lúa non từ chồi tái sinh ở các mắt khác nhau là không đồng nhất. Ngay cả trong điều kiện ngày dài, sự sinh trưởng của cây lúa tái sinh vẫn không đồng đều và thường xuyên. Do đó, mặc dù lịch sử trồng lúa đã có từ hàng ngàn năm, sáng chế này vẫn chưa được thông báo trong tài liệu chuyên ngành bất kỳ, và không có ứng dụng thực tế, vì thế không phải là điều hiển nhiên.

Để kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh bằng điều kiện ngày dài, các điều kiện sau đây phải được đáp ứng. Điều kiện thứ nhất là điều kiện ngày dài được tạo ra khi chồi tái sinh không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Nhưng hiện nay, một số giống đã kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính khi được tạo ra điều kiện ngắn ngày chỉ khoảng 15 ngày, chúng luôn luôn ở trong các điều kiện ngày dài, và vẫn có một số chồi tái sinh có mắt cao phục hồi trong 40 ngày, điều này cho thấy rằng sự cảm ứng với chu kỳ sáng của một số chồi tái sinh có mắt cao gần như

đồng bộ với cây trồng chính. Điều kiện thứ hai là điều kiện ngày dài được tạo ra sau khi thu hoạch cây trồng chính, và các biện pháp kiểm soát và trồng trọt tương ứng được thực hiện trong khi thu hoạch, ví dụ, bằng cách sử dụng các giống tái sinh có mắt thấp, để lại các gốc rạ thấp để loại bỏ chồi tái sinh có mắt thứ ba cuối cùng và mắt cao hơn, cuộn gốc rạ của cây lúa, v.v., để kích thích các chồi tái sinh có mắt thấp nảy mầm thành cây mạ và ức chế chồi tái sinh có mắt cao nảy mầm thành cây mạ. Việc bón phân sớm và nhiều, cụ thể là việc sử dụng nitơ được tiến hành sau khi thu hoạch cây trồng chính để kích thích các chồi tái sinh có mắt thấp sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc, các chồi này có hệ rễ độc lập mới. Do sự phân hóa bông lúa non của các chồi tái sinh có mắt thấp là chậm hơn sự phân hóa của chồi tái sinh có mắt cao, một số chồi tái sinh có mắt thấp và tất cả các chồi gốc của chúng không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Thời kỳ sinh trưởng của chúng có thể được kéo dài đáng kể trong điều kiện ngày dài, và cho đến khi điều kiện ngày dài được loại bỏ, các chồi tái sinh có mắt thấp và tất cả các chồi gốc của chúng đồng thời khơi mào quá trình sinh trưởng sinh sản, và tính đồng đều về mức độ chín của chúng được cải thiện đáng kể. Phương pháp này chủ yếu sử dụng các chồi tái sinh có mắt thấp và các chồi gốc của chúng. Các chồi tái sinh này và các chồi gốc của chúng có hệ rễ mới và phát triển nhanh. Nếu thời kỳ sinh trưởng là đủ và sự kiểm soát nước và phân bón ở mức cao, khả năng sinh sản của các chồi tái sinh này và các chồi gốc của chúng khỏe, và có thể đạt đến hoặc thậm chí cao hơn mức độ này của giống lúa muộn trồng hai vụ trong cùng vùng. Đối với chồi tái sinh có mắt cao không có hệ rễ độc lập, nếu thời kỳ sinh trưởng được kéo dài, sinh khối của chồi tái sinh có mắt cao cũng sẽ tăng lên. Tuy nhiên, phần lớn các chồi tái sinh có mắt cao đã kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, điều này có thể dẫn đến giai đoạn trưởng thành không đều của cây lúa tái sinh.

Phương pháp được chọn bởi sáng chế sử dụng tính nhạy với ánh sáng của cây lúa để kéo dài thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh và cải thiện tính đồng đều của mức độ chín. Để đạt được mục tiêu kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp kéo dài thời gian sinh trưởng của mùa tái sinh của cây lúa và cải thiện tính đồng đều của mức độ chín, phương pháp này bao gồm các bước: (1) sàng lọc các giống lúa có tính nhạy với ánh sáng thích hợp và khả năng tái sinh tốt; (2) tạo ra mùa tái sinh trong điều kiện ngày dài liên tục trong khoảng thời gian không ít hơn 20 ngày, nhờ đó kéo dài

thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh; mùa tái sinh trong điều kiện ngày dài có thể bắt đầu ngay từ khi thu hoạch cây trồng chính, hoặc mùa tái sinh có thể trong điều kiện ngày dài liên tục sau khoảng thời gian từ khi thu hoạch cây trồng chính. Ngày dài là khái niệm tương đối, và nếu độ dài ban ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của một giống nhất định, thì sự chiếu sáng là ngày dài của giống này. Sự cảm ứng với chu kỳ sáng của giống lúa này khó kết thúc hoặc được làm chậm đáng kể trong điều kiện ngày dài. (3) kéo dài các chồi tái sinh có mắt thấp nảy mầm thành số lượng lớn các chồi gốc bằng các biện pháp kiểm soát phân bón và nước. Các chồi tái sinh có mắt thấp và các chồi gốc của chúng sẽ trở thành nguồn chính của năng suất kinh tế của cây lúa tái sinh.

Trong sáng chế, giống là thể mang với ý nghĩa rất phong phú, bao gồm chất lượng lúa, năng suất, sức đề kháng, thời kỳ sinh trưởng và yếu tố tương tự. Nó bị hạn chế bởi các điều kiện sinh thái và hệ thống nông trại, và cũng bị ảnh hưởng bởi các nhu cầu của xã hội. Ngoài ra, theo thời gian, các yêu cầu của con người đối với các giống cũng thay đổi. Khi áp dụng sáng chế, cần phải xem xét toàn diện về cây trồng chính và lúa tái sinh theo điều kiện thực tế của địa phương để đáp ứng yêu cầu của thị trường tốt hơn và thu được các lợi ích kinh tế và xã hội lớn hơn. Vấn đề an ninh lương thực liên quan đến an ninh quốc gia. Để chuẩn hóa và hướng dẫn các nhà nghiên cứu và nhà sản xuất, các nhà nghiên cứu cây lúa, nhà sản xuất và các cơ quan chính phủ liên quan sẽ phát triển hệ thống thử nghiệm theo vùng đặc biệt đối với sáng chế trước khi sáng chế được sử dụng rộng rãi trong sản xuất. Điều này là đã được biết rõ với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Do đó, sáng chế chỉ bàn luận về các đặc điểm kỹ thuật đặc biệt của sáng chế.

Trong số chúng, có thể thu được các giống lúa có tính nhạy với ánh sáng thích hợp bằng phương pháp chuyển gen hoặc thiết kế phân tử hoặc nhân giống thông thường, hoặc bằng cách sàng lọc các giống thích hợp từ các giống hiện tại hoặc tài nguyên. Giống này có thể là giống lúa thông thường hoặc giống lúa lai. Tính đến năm 2006, vùng Nam Trung Quốc đã phát triển 146 (lần) tổ hợp giống lúa lai nhạy với ánh sáng, và tiến bộ đáng kể đã được tạo ra trong khi nhân giống các dòng không sinh sản nhạy với ánh sáng tương tác và dòng phục hồi. Sáng chế có thể nghiên cứu từ kinh nghiệm nhân giống thông thường có giá trị được tích lũy trong các thập kỷ này khi

nhân giống các giống nhạy với ánh sáng. Từ năm 2017, nhiều gen chính liên quan đến tính nhạy với ánh sáng đã lần lượt được tách dòng, và cơ chế phân tử trở nên rõ ràng dần dần. Một số nhà sinh học phân tử đã bắt đầu khám phá hiệu quả của một số gen chính nhạy với ánh sáng ở cây lúa vào thời kỳ sinh trưởng của nó. Các kết quả nghiên cứu trên đây đặt nền tảng tốt cho việc nhân giống các giống nhạy với ánh sáng mới thông qua mô hình phân tử.

Các giống đã sàng lọc phải có khả năng tái sinh mạnh, tốt hơn là các giống tái sinh có mắt thấp tương tự với giống lúa japonica và cây lúa hoang. Tuy nhiên, cây lúa hoang không thể được sử dụng trực tiếp trong sản xuất. Giống lúa indica thường không là giống tái sinh có mắt thấp, và có thể nhân giống các giống lúa Indica có mắt thấp bằng cách lai giống lúa indica với giống lúa japonica hoặc cây lúa hoang. Khả năng tái sinh mạnh để chồi tái sinh có khả năng sống mạnh, và nếu chồi tái sinh có khả năng sống thấp, có thể tạo ra số lượng lớn các cây bị khuyết trong trường hợp để lại gốc rạ thấp. Phần lớn các chồi có mắt thấp không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, và tính đồng đều tốt. Các chồi có mắt thấp gần với đất, và có thể nảy mầm hệ rễ mới và có tiềm năng sản xuất lớn. Đặc biệt, các chồi có mắt thấp có thể tạo ra số lượng lớn các chồi gốc hữu hiệu một cách nhanh chóng với hệ rễ mới. Các chồi tái sinh có mắt thấp này và các chồi gốc của chúng sẽ là nguồn chính của năng suất lúa tái sinh như được mô tả trong sáng chế.

Việc xác định cường độ của tính nhạy với ánh sáng cần được xác định theo điều kiện sinh thái và nhu cầu sản xuất của các vùng khác nhau. Với giả sử về sự sản xuất an toàn, cần đảm bảo rằng cây lúa tái sinh có thời kỳ sinh trưởng dài để thu được năng suất cao, và cũng đảm bảo vụ mùa bội thu của cây trồng chính.

Sáng chế đề xuất phương pháp thực hành sáng chế bằng cách sử dụng các điều kiện ban ngày tự nhiên. Bằng cách chọn lọc các giống lúa nhạy với ánh sáng thích hợp và sắp xếp thời gian gieo hạt, cây trồng chính có thể được tạo ra để kết thúc thành công sự cảm ứng với chu kỳ sáng khi độ dài ban ngày là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này để đảm bảo rằng cây trồng chính trưởng thành đúng thời điểm. Mùa tái sinh có thể ở trong điều kiện ngày dài tự nhiên sau khi thu hoạch cây trồng chính, và tốt hơn là ở trong các điều kiện ngày dài ngay sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính. Phương pháp cụ thể bao gồm, nếu thời kỳ sinh

trưởng của cây trồng chính là quá dài, điều này có thể được giải quyết bằng các biện pháp sau: nhân giống các giống có pha sinh dưỡng cơ bản thích hợp, hoặc sử dụng nhà kính để nhân giống cây mạ ở vĩ độ thấp từ trước, hoặc nhân giống các giống có khả năng chịu được ở mức cao với nhiệt độ thấp ở giai đoạn cây mạ và gieo hạt từ trước, v.v.. Cũng có thể tạo ra việc sử dụng toàn diện của các phương pháp trên đây để tận dụng triệt để mùa sinh trưởng trên cơ sở đảm bảo sự sản xuất an toàn cây trồng chính. Phương pháp có yêu cầu nghiêm ngặt về độ dài ban ngày tới hạn của giống lúa, và yêu cầu giống này không chỉ đảm bảo rằng cây trồng chính và cây lúa tái sinh có thể kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng và mức độ chín đúng thời điểm, mà còn đảm bảo rằng mùa tái sinh có thời gian ban ngày dài đủ. Tuy nhiên, việc sử dụng sự chiếu sáng tự nhiên để kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh là phương pháp kinh tế và thân thiện với môi trường.

Sáng chế đề xuất phương pháp cảm ứng sự phân hóa bông lúa non đối với cây trồng chính bằng cách sử dụng sự che ánh sáng nhân tạo. Nếu tính nhạy với ánh sáng của cây trồng chính là quá mạnh để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng ở thời điểm định trước, việc xử lý che ánh sáng có thể được thực hiện trong thời gian từ 8 đến 30 ngày và thời gian chiếu ánh sáng hàng ngày là từ 9 đến 10 giờ. Thời gian xử lý và độ dài ban ngày thay đổi giữa các giống và phải được xác định bằng cách thử nghiệm trước. Nói chung, thời gian xử lý càng ngắn và độ dài ban ngày càng dài, hiệu quả đối với cây lúa càng nhỏ. Nhưng thời gian xử lý quá ngắn và độ dài ban ngày quá dài có thể gây ra sự thất bại của quá trình cảm ứng với chu kỳ sáng.

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra điều kiện ngày dài đối với mùa tái sinh của cây lúa bằng cách sử dụng nguồn ánh sáng nhân tạo. Phương pháp này bao gồm bước trực tiếp tạo ra sự chiếu ánh sáng với độ rọi không nhỏ hơn 1000 Lx khi trời tối, và tổng thời gian chiếu ánh sáng và thời gian chiếu sáng tự nhiên mỗi ngày cộng lại là lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống lúa được trồng.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp trong điều kiện ngày dài được ưu tiên. Phương pháp này bao gồm bước tạo ra sự chiếu ánh sáng với độ rọi không nhỏ hơn 1000 Lx ở giữa chu kỳ tối liên tục trong thời gian không ít hơn 30 phút mỗi ngày. Do các giống khác nhau có mức độ đáp ứng khác nhau với sự chiếu sáng, cần khai thác thời gian xử lý hữu hiệu ngắn nhất và độ rọi xử lý hữu hiệu nhỏ nhất theo các giống cụ

thể, nhờ đó tiết kiệm năng lượng, làm giảm chi phí và làm giảm mức độ tác động đến môi trường.

Sự che ánh sáng nhân tạo và sự chiếu sáng bổ sung nguồn ánh sáng nhân tạo làm cho cần phải tăng giá trị đầu vào, và có thể có một số ảnh hưởng có hại đối với môi trường, nhưng có thể mở rộng phạm vi áp dụng của sáng chế và làm gia tăng mức độ tự do.

Tốt hơn là việc xử lý ngày dài liên tục của mùa tái sinh của cây lúa bắt đầu ngay từ khi thu hoạch cây trồng chính. Quá trình này cũng có thể bắt đầu sau khoảng thời gian từ khi thu hoạch cây trồng chính. Nếu bắt đầu khi cây lúa chưa trưởng thành, và nếu số lượng các chồi tái sinh trước khi xử lý $\leq 1/3$ số lượng tối đa của các cây mạ được trồng, chỉ cần kiểm soát gia tăng đối với phân bón và nước để kích thích sự đẻ nhánh. Nếu số lượng các chồi tái sinh $> 1/3$ lượng tối đa của các cây mạ được trồng, tốt hơn nếu cắt bỏ các chồi tái sinh, và nguyên tắc xác định chiều cao của gốc rạ là để loại bỏ các điểm sinh trưởng của bông lúa non của cây lúa tái sinh, và chiều cao gốc rạ thường từ 8 đến 15 cm. Nếu cây lúa tái sinh trưởng thành, cây này giống như cây trồng chính, và thu hoạch trực tiếp và để lại gốc rạ thấp.

Sáng chế đề xuất phương pháp kích thích sự nảy mầm của các chồi tái sinh có mắt thấp. Phương pháp này bao gồm bước nhân giống các giống tái sinh có mắt thấp; để lại các gốc rạ thấp, loại bỏ chồi tái sinh của mắt thứ 3 ở cuối cùng và các mắt phía trên, và bảo toàn chồi tái sinh của mắt thứ 4 ở cuối cùng và các mắt phía dưới, chiều cao gốc rạ thường là từ 8 đến 15 cm và có sự khác biệt rất nhỏ giữa các giống; hoặc cuộn gốc rạ của cây lúa để kích thích sự nảy mầm các chồi tái sinh ở gốc. Tất cả các biện pháp trên đây chỉ có một mục đích, đó là để kích thích các chồi tái sinh có mắt thấp nảy mầm, phát triển hệ rễ mới, và sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc với hệ rễ mới.

Sau khi cây trồng chính đã kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, tốt hơn là trong các điều kiện ngày dài càng sớm càng tốt để ngăn ngừa hoặc làm chậm sự kết thúc quá trình cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh có mắt thấp.

Việc xác định chiều cao gốc rạ là mối liên quan về kỹ thuật quan trọng của cây lúa tái sinh. Mức độ phân hóa các bông lúa non của chồi tái sinh của gốc rạ ở các mắt cao thường là nhanh hơn so với các mắt thấp. Ở thời điểm thu hoạch cây trồng chính,

các chồi tái sinh có mắt cao thường kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, và chỉ một vài chồi tái sinh có mắt thấp có thể kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Việc tạo ra điều kiện ngày dài ngay sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính có thể làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh. Các mắt cao nêu trên để chỉ mắt thứ 2 ở cuối cùng và mắt thứ 3 ở cuối cùng, mắt thứ 1 ở cuối cùng của các chồi tái sinh thường không nảy mầm. Các mắt thấp để chỉ mắt thứ 4 ở cuối cùng, mắt thứ 5 ở cuối cùng và các mắt thấp hơn. Một số giống có mắt thứ 6 ở cuối cùng, và một số giống không có. Ưu điểm của việc để lại gốc rạ cao là ở chỗ có các cây trồng bị khuyết ít hơn và chồi gốc nhiều hơn. Nhược điểm của việc để lại các gốc rạ cao là ở chỗ các cây mạ có mắt cao thường kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, điều này tạo ra khoảng trống giữa thời kỳ sinh trưởng của các chồi có mắt cao và thời kỳ sinh trưởng của các chồi có mắt thấp. Do các cây mạ có mắt cao trưởng thành quá sớm, về cơ bản, điều này không góp phần vào năng suất, ngoài ra, các chồi tái sinh của nó và các gốc rạ và thân cũ sẽ ảnh hưởng ở mức độ nhất định đối với sự nảy mầm và đẻ nhánh của các chồi tái sinh có mắt thấp, và thậm chí đôi khi có sự ảnh hưởng nghiêm trọng. Các ưu điểm của việc để lại gốc rạ thấp là phần lớn các chồi tái sinh và tất cả các chồi gốc đều không kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, quá trình phát triển là nhất quán, và tính đồng đều của mức độ chín là tốt, và các chồi tái sinh có mắt thấp không bị ảnh hưởng bởi gốc rạ cũ và các chồi tái sinh có mắt cao. Nhược điểm của việc để lại các gốc rạ thấp là ở chỗ khả năng nảy mầm của các chồi tái sinh có mắt thấp của một số giống là yếu, điều này dễ gây ra tình trạng các cây bị khuyết. Do đó, cần chọn lọc các giống có khả năng tái sinh mạnh, và tốt hơn là để lại gốc rạ thấp.

Sáng chế đề xuất phương pháp bón phân cho cây lúa tái sinh. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài đã kết thúc, lượng phân bón được sử dụng trong mùa tái sinh đã tích tụ chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, việc xử lý trong điều kiện ngày dài được tiến hành ngay trong một số trường hợp, và trong các trường hợp khác, việc xử lý trong điều kiện ngày dài được tiến hành sau một thời gian. Nguyên tắc bón phân: khoảng thời gian xử lý ngày dài là tương đương với giai đoạn đẻ nhánh của cây trồng chính, và sự sinh trưởng khá mạnh. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài kết thúc, lượng phân bón được sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy

chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Các khía cạnh khác của sáng chế, như cây trồng chính cần được kiểm soát tốt về sự phòng ngừa và phòng trừ bệnh và các sinh vật gây hại là côn trùng, kiểm soát phân bón và nước để đảm bảo sức khỏe của các gốc rạ lúa và khả năng sống mạnh mẽ của các chồi tái sinh; thời kỳ sinh trưởng của cây trồng chính và lúa tái sinh cần được bố trí hợp lý theo loại cây trồng để luân canh, các điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ, v.v. để thu được kết quả tốt nhất, và kết quả tương tự; các phương pháp trồng trọt và kiểm soát khác nhau cần được chọn ở các vùng khác nhau do sự khác biệt về độ phì nhiêu của đất, các đích trồng và thực hành canh tác; và yếu tố tương tự; tất cả các nội dung này là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả lại.

Các lợi ích đạt được của sáng chế bao gồm:

- (1) Sáng chế đề xuất phương pháp sàng lọc giống và trồng cây lúa tái sinh. So với cây lúa tái sinh thông thường, phương pháp theo sáng chế có thể kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh và làm tăng đáng kể mức năng suất trên một đơn vị diện tích; đồng thời, phương pháp này có thể cải thiện tính đồng đều của mức độ chín và cải thiện chất lượng gạo. Tóm lại, so với cây lúa tái sinh thông thường, sáng chế có thể làm tăng năng suất và chất lượng đáng kể. Do đó, phương pháp này có các lợi ích về kinh tế và xã hội tốt.
- (2) Bằng cách sử dụng sáng chế ở các vùng cận nhiệt đới mà ở đó các nguồn chiếu ánh sáng và nhiệt độ là dồi dào và hai mùa của cây lúa có thể được trồng trong một năm, có thể thu hoạch hai mùa với một mùa gieo hạt, và năng suất và chất lượng của cây lúa tái sinh có thể tương đương với các giá trị này của giống lúa muộn hai mùa, và thậm chí còn tốt hơn. So với giống lúa muộn bình thường, khi sáng chế được áp dụng trong quá trình sản xuất, có thể tiết kiệm hạt giống, tiết kiệm nhân công, làm giảm lượng phân bón, làm giảm sự hao hụt nước và đất, và có các lợi ích kinh tế và xã hội tốt.
- (3) Bằng cách sử dụng sáng chế ở các vùng nhiệt đới mà ở đó tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ dồi dào và cây lúa có thể được trồng quanh năm, khi được kết hợp với sự chiếu sáng nhân tạo hoặc xử lý che ánh sáng, thậm chí có thể thu hoạch nhiều năm chỉ với một lần gieo hạt.

(4) Việc áp dụng rộng rãi sáng chế sẽ làm thay đổi mô hình trồng lúa từ hàng nghìn năm, điều này có lợi cho việc làm giảm chi phí sản xuất lúa, và đạt được sự tăng sản lượng, tiết kiệm chi phí, và hiệu quả.

Các giống, chất phản ứng và phân bón được sử dụng trong phương pháp nhân giống lúa tái sinh và phương pháp trồng lúa tái sinh được đề xuất bởi sáng chế có thể thu được từ nguồn thương mại hoặc từ các viện nghiên cứu khoa học có liên quan.

Sáng chế được minh họa thêm dưới đây kết hợp với các phương án.

Sáng chế thích hợp để sử dụng ở các khu vực có điều kiện nhiệt độ và sự chiếu sáng tốt ở vùng nhiệt đới và vùng cận nhiệt đới. Các khu vực này có thể được chia thành ba loại chính. Loại thứ nhất là khu vực trong đó cây lúa có thể được trồng quanh năm và sự thay đổi về độ dài ban ngày là nhỏ. Các khu vực này là tất cả các vùng nhiệt đới, như vùng xích đạo và vùng lân cận của nó. Loại thứ hai là khu vực mà ở đó cây lúa cũng có thể được trồng quanh năm nhưng độ dài ban ngày thay đổi rất lớn. Các khu vực này chủ yếu ở vùng nhiệt đới, như Hải Nam và vùng tương tự. Loại thứ ba là vùng mà ở đó không thể trồng cây lúa vào mùa đông và độ dài ban ngày thay đổi rất lớn. Các khu vực này chủ yếu ở vùng cận nhiệt đới, như Quảng Tây, Hồ Nam và vùng tương tự. Do đó, các phương án cụ thể của sáng chế được ví dụ bằng vùng xích đạo, Tam Á, Hải Nam, và Nam Ninh, Quảng Tây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Thực hiện sáng chế ở vùng xích đạo

Các tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ ở vùng xích đạo là dồi dào, và độ dài ban ngày là tương đối ổn định. Độ dài ban ngày hàng năm nằm trong khoảng từ 12 giờ 6 phút đến 12 giờ 7 phút. Giống có độ dài ban ngày tới hạn ít hơn 12 giờ 6 phút có thể được sàng lọc hoặc nhân giống. Ví dụ, giống có tính nhạy với ánh sáng tương tự với tính nhạy với ánh sáng của giống RH. Độ dài ban ngày tới hạn của giống RH là khoảng 11 giờ 28 phút. Sự cảm ứng với chu kỳ sáng có thể được phá vỡ bằng cách xử lý che ánh sáng. Sự che ánh sáng được thực hiện trong thời gian từ 8 đến 30 ngày, và tạo ra thời gian chiếu sáng tự nhiên từ 9 đến 10 giờ mỗi ngày. Sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng, chuyển thành sự chiếu sáng tự nhiên. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, bằng cách sử dụng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế,

như để lại các gốc rạ thấp, không có lớp nước hoặc có lớp nước mỏng với độ sâu của nước không quá 3 cm được duy trì trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất cao hơn 60%. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài được kết thúc, lượng phân bón đã sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Việc bón phân sớm và nhiều kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc, và sau khi thu hoạch cây trồng chính từ 30 đến 60 ngày, chọn cơ hội để che ánh sáng lại theo các trường hợp cụ thể, sao cho các chồi tái sinh có thể tham gia dễ dàng vào giai đoạn sinh trưởng sinh sản. Sau khi thu hoạch cây lúa tái sinh, việc xử lý trên đây có thể được lặp lại để đạt được mục đích thu hoạch trong nhiều năm với một lần gieo hạt. Giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn nhiều hơn 12 giờ 7 phút cũng có thể được chọn. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, sự chiếu sáng được bổ sung sao cho các chồi tái sinh riêng phần và tất cả các chồi gốc của chúng không thể kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Sự chiếu sáng được bổ sung trong thời gian từ 30 đến 60 ngày, và thời gian xử lý được xác định một cách linh hoạt, nếu cần. Bằng cách sử dụng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như để lại các gốc rạ thấp, duy trì lớp không chứa nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu của nước không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất không cao hơn 60%. Khi xử lý trong điều kiện ngày dài kết thúc, lượng phân bón được sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Việc bón phân sớm và nhiều kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc. Ví dụ, sau khi thu hoạch lúa tái sinh, việc xử lý trên đây có thể được lặp lại để đạt được mục đích thu hoạch trong nhiều năm với một lần gieo hạt.

Do tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ dồi dào ở vùng xích đạo và cây lúa có thể được trồng quanh năm ở đó, việc sử dụng sáng chế có thể đạt được việc trồng nhiều năm với một lần gieo hạt của cây lúa. Vùng lân cận đường xích đạo là tương tự với vùng xích đạo về tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ, và có thể được sử dụng để tham chiếu ở vùng xích đạo. Lấy việc trồng giống có tính nhạy với ánh sáng tương tự với giống RH ở vùng lân cận đường xích đạo làm ví dụ, vùng bất kỳ có độ dài ban ngày

ngắn nhất dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH có thể được sử dụng theo cách tương tự với vùng xích đạo. Tương tự, ở vùng lân cận đường xích đạo, giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn dài hơn độ dài ban ngày hàng năm của nó cũng có thể được sử dụng. Có thể đạt được bằng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như sự chiếu sáng bổ sung, để lại gốc rễ thấp, và kỹ thuật tương tự, và có thể tham khảo phương pháp được sử dụng ở vùng xích đạo. Độ dài ban ngày ở vùng lân cận đường xích đạo có sự thay đổi nhỏ. Giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn nằm giữa ngày dài nhất tự nhiên và ngày ngắn nhất có thể được chọn. Ngày ngắn tự nhiên có thể được sử dụng để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng và ngày dài tự nhiên có thể được sử dụng để kéo dài, ngăn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng, phương pháp này có ý nghĩa kinh tế và thân thiện với môi trường nhất. Để biết chi tiết, có thể tham khảo phương pháp thực hiện sáng chế ở vùng Nam Ninh, Quảng Tây.

Mô phỏng thử nghiệm che ánh sáng ở vùng xích đạo

Do các hạn chế của điều kiện, sáng chế mô phỏng các thử nghiệm của vùng xích đạo ở Nam Ninh. Thực hành cụ thể: chọn tài nguyên lúa RH có đặc tính nhạy với ánh sáng mạnh, và độ dài ban ngày tới hạn của nó là khoảng 11 giờ 28 phút. Độ dài ban ngày tự nhiên ở vùng xích đạo là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH. Độ dài ban ngày tự nhiên ở Nam Ninh từ ngày 1 tháng 28 đến ngày 23 tháng 10 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH. Các thử nghiệm trồng lúa tái sinh với các giống lúa nhạy với ánh sáng mạnh ở vùng xích đạo có thể được mô phỏng. RH là tài nguyên lúa nhạy với ánh sáng từ vùng Đông Nam Á, và các tính trạng nông học của nó kém. Thử nghiệm này chỉ xác nhận rằng sáng chế có thể kéo dài thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh và cải thiện tính đồng đều của mức độ chín, mà không tính đến năng suất và các tính trạng khác. Việc kéo dài thời kỳ sinh trưởng và cải thiện tính đồng đều của mức độ chín là cơ sở để thu được năng suất cao của cây lúa tái sinh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể chọn lọc các giống rất nhạy với ánh sáng mạnh mới được phát triển dựa vào phương án này, và tham khảo từ phương pháp trồng của sáng chế để thực hiện việc thu hoạch nhiều năm với một lần trồng.

Cây trồng chính ở Nam Ninh được gieo hạt vào ngày 26 tháng 2 và cấy vào ngày 3 tháng 4. Từ ngày 10 tháng 5, việc xử lý che ánh sáng được thực hiện bằng cách sử dụng màng màu đen và trắng, với màu trắng hướng lên trên và màu đen hướng xuống dưới. Chỉ tạo ra sự chiếu sáng tự nhiên 9 giờ mỗi ngày trong 30 ngày liên tục. Đối với đất có độ màu mỡ trung bình, 40 kg phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho cây lúa 25%/mu được sử dụng làm phân bón lót. 7 ngày sau khi cấy, thuốc diệt cỏ được sử dụng kết hợp, sau đó 7,5 kg ure/mu. 7kg kali clorua/mu được sử dụng khi bắt đầu sự phân hóa bông lúa non vào ngày 20 tháng 5. Sự phục hồi bắt đầu vào ngày 12 tháng 6 và ngày thu hoạch là ngày 15 tháng 7. Để lại các gốc rạ thấp (khoảng 12 cm), duy trì độ ẩm của đất mà không quan sát thấy lớp nước trong 10 ngày đầu tiên sau khi thu hoạch, và tiến hành xả nước trong thời tiết có mưa. Vào ngày thứ 11, thực hiện chế độ nước cạn, và 30 kg phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa 25% và 7,5 kg ure/mu được sử dụng. Trong giai đoạn sau, sự phân tách điều kiện khô và ướt kích thích sự đẻ nhánh. Vào ngày 15 tháng 8, khi tổng số lượng cây mạ/mu đạt mức 200.000 cây, tháo nước kịp thời để làm cho ruộng khô ráo dưới ánh nắng mặt trời và kiểm soát cây mạ. Vào ngày 25 tháng 8, việc xử lý che ánh sáng được thực hiện bằng cách sử dụng màng màu đen và trắng, với màu trắng hướng lên trên và màu đen hướng xuống dưới. Chỉ tạo ra sự chiếu sáng tự nhiên 9 giờ mỗi ngày trong 30 liên tục ngày. 5 kg kali clorua/mu được sử dụng khi bắt đầu quá trình phân hóa bông lúa non vào ngày 5 tháng 9. Sự phục hồi bắt đầu vào ngày 3 tháng 10 và thu hoạch vào ngày 20 tháng 11. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh là 127 ngày. Ngoại trừ chỉ một lượng rất nhỏ các bông lúa sớm (<5%), sự phục hồi là tương đối đều và mức độ chín là tương đối nhất quán.

Bảng 1. Thời kỳ sinh trưởng của cây trồng chính và cây tái sinh của giống RH được xử lý che ánh sáng

Loại	Khoảng thời gian thu hoạch (ngày)	Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng (ngày)	Tỷ lệ bông lúa chín sớm (%)
cây trồng chính	107	137	—
cây tái sinh	80	127	2,1%.

Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh trong thử nghiệm này đạt 127

ngày, vượt xa từ 60 đến 80 ngày so với cây lúa tái sinh thông thường. Trên thực tế, khi áp dụng sáng chế bằng cách xử lý che ánh sáng, thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh có thể được điều chỉnh tự do, nếu cần. Ở vùng xích đạo và vùng nhiệt đới thích hợp gần vùng xích đạo, sau khi thu hoạch lúa tái sinh, phương pháp trồng và kiểm soát cây lúa tái sinh có thể được tiếp tục để đạt được nhiều lần thu hoạch với một lần gieo hạt.

Phương án này không chỉ mô phỏng việc trồng cây hàng năm có che ánh sáng ở vùng nhiệt đới mà còn có ý nghĩa hướng dẫn đối với các khu vực địa phương ở Nam Ninh và khu vực tương tự. Cần thời gian để trái đất ấm lên và hạ nhiệt. Ví dụ, lấy ngày 21 tháng 6 có độ dài ban ngày dài nhất làm điểm giữa, thời gian thích hợp cho sự sinh trưởng của cây lúa trong giai đoạn sớm là ngắn (từ cuối tháng 2 đến ngày 21 tháng 6), và thời gian thích hợp cho sự sinh trưởng của cây lúa trong giai đoạn sau đó là dài (từ ngày 21 tháng 6 đến ngày 20 tháng 11). Để tận dụng triệt để điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ, giống nhạy với ánh sáng mạnh có độ dài ban ngày tới hạn ngắn hơn (nhưng dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của nhóm RH và không cần che ánh sáng trong mùa tái sinh) có thể được chọn. Ví dụ, giống có độ dài ban ngày tới hạn tương ứng với độ dài ban ngày tự nhiên vào khoảng ngày 20 tháng 8 có thể được chọn. Theo quy tắc thay đổi của độ dài ban ngày, độ dài ban ngày tự nhiên từ ngày 20 tháng 4 đến ngày 20 tháng 8 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Nếu được gieo hạt vào cuối tháng 2, giống thông thường sẽ khó kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 20 tháng 4. Do đó, việc xử lý che ánh sáng của phương án này có thể được sử dụng, và thu hoạch vào giữa và cuối tháng 7. Sau ngày 20 tháng 8, độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn, và lúa tái sinh có thể kết thúc thành công sự cảm ứng với chu kỳ sáng, không cần sự che ánh sáng nhân tạo bất kỳ. Lúa tái sinh sẽ trở bông hoàn toàn vào cuối tháng 9 và thu hoạch vào giữa tháng 11, và có thể tận dụng tốt việc sử dụng các nguồn chiếu sáng và nhiệt độ hàng năm. Chỉ chế độ và phương pháp thực hiện sáng chế được bàn luận ở đây, và khi áp dụng thực tế, việc điều chỉnh có thể được tạo ra theo các đặc tính của giống, hệ thống canh tác, nhu cầu xã hội, và yếu tố tương tự. Các đặc điểm này chắc chắn là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Thử nghiệm sự chiếu sáng bổ sung trong vùng xích đạo được mô phỏng

Do các điều kiện có giới hạn, trạng thái mà khi đó độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của các giống nhạy với ánh sáng ở vùng xích đạo được mô phỏng ở vùng Nam Ninh.

Giống được thử nghiệm: Lingliangyou 472. Lần xử lý 1: 1 giờ chiếu sáng được bổ sung ngay khi trời tối mỗi ngày, độ rọi ở gốc cây là 1000 Lx, và thời gian xử lý là 30 ngày (từ ngày 1/8 đến ngày 30/8); lần xử lý 2: 30 phút chiếu sáng từ 23:30 đến 24:00 được bổ sung mỗi ngày, độ rọi ở gốc cây là 1000 Lx, và thời gian xử lý là 30 ngày (từ ngày 1/8 đến ngày 30/8); lần xử lý 3: không có sự chiếu sáng bổ sung. Phương án này chỉ kiểm tra hiệu quả của sự chiếu sáng bổ sung để kéo dài thời kỳ sinh trưởng và cải thiện tính đồng đều của mức độ chín, và không xác định sản lượng.

Gieo hạt vào ngày 26 tháng 2 và cấy vào ngày 3 tháng 4. Các biện pháp kiểm soát phân bón và nước trên cánh đồng là giống như trong Ví dụ 1. Thu hoạch vào ngày 1 tháng 8. Để lại các gốc rạ thấp (khoảng 12 cm). Lúa tái sinh có sự chiếu sáng bổ sung bắt đầu phục hồi vào khoảng ngày 28 tháng, với chỉ một lượng rất nhỏ (<5%) các chồi tái sinh phục hồi từ trước, và có tính đồng đều tốt. Cây lúa tái sinh không có sự chiếu sáng bổ sung (cây lúa tái sinh thông thường) bắt đầu phục hồi vào ngày 28 tháng 8, và tính đồng đều của mức độ chín là kém.

Bảng 2. Thời kỳ sinh trưởng và tính đồng đều của giống Lingliangyou 472 với các lần xử lý chiếu sáng khác nhau

Loại	Khoảng thời gian thu hoạch (ngày)	Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng (ngày)	Tỷ lệ bông lúa chín sớm (%)
xử lý chiếu sáng bổ sung lần 1	59B	102B	2,5
xử lý sự chiếu sáng bổ sung lần 2	60B	103B	2,7
không có sự chiếu sáng bổ sung	28A	71A	tính đồng đều của mức độ chín kém

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột chỉ ra rằng sự khác biệt này là vô cùng có ý nghĩa ($P < 0,01$).

Phương án này cho thấy rằng việc bổ sung sự chiếu sáng của cùng độ dài có cùng hiệu quả phá vỡ sự cảm ứng với chu kỳ sáng. Thời gian chiếu sáng bổ sung trong lần xử lý 1 là dài hơn trong lần xử lý 2, do độ dài ban ngày tự nhiên được rút ngắn nhiều hơn 30 phút trong 30 ngày xử lý, do đó thời gian chiếu sáng bổ sung được kéo dài để đảm bảo độ an toàn. Từ thử nghiệm này cũng có thể thấy rằng phương pháp xử lý 2 phá vỡ chu kỳ tối hữu hiệu hơn. Ngoài ra, có thể khai thác thời gian chiếu sáng bổ sung dựa vào sự khác biệt giữa các giống.

Việc nhân giống giống lúa liên quan đến thời kỳ sinh trưởng, chất lượng, năng suất, sức đề kháng, v.v. của cây lúa; và lịch trình gieo hạt liên quan đến khí hậu, các cây trồng để luân canh, v.v.. Có sự khác biệt về sở thích và thói quen giữa mỗi nơi, mỗi quốc gia, và mỗi nước. Do đó, sự sản xuất lúa là khá phức tạp. Các nội dung này là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả lại. Cả phương án này và các phương án sau đây chỉ tập trung vào các công nghệ chính duy nhất với sáng chế.

Ví dụ 2: Thực hiện sáng chế ở Tam Á, Hải Nam

Tam Á nằm ở vĩ độ thấp và thuộc về vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa ở gần biển với tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ dồi dào. Nhiệt độ trung bình hàng năm là $25,7^{\circ}\text{C}$, và tháng có nhiệt độ thấp nhất tháng 1 với nhiệt độ trung bình là $21,4^{\circ}\text{C}$. Điều kiện này được gọi là “nhà kính tự nhiên”. Độ dài ban ngày dài nhất là vào ngày 21 tháng 6 mỗi năm, bằng 13 giờ 13 phút; và độ dài ban ngày ngắn nhất vào ngày 22 tháng 12 mỗi năm, bằng 11 giờ 2 phút. Thời gian ban ngày của cả năm là 2534 giờ. Cây lúa có thể được trồng hàng năm.

Các điều kiện nhiệt độ và sự chiếu sáng ở vùng Tam Á là tốt, và thời gian gieo hạt là tương đối tự do. Về lý thuyết, nếu không tính đến các yếu tố khác, thời gian có độ dài dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng ở Tam Á là không ít hơn 20 ngày, nghĩa là độ dài ban ngày tới hạn ít hơn 13 giờ 10 phút (từ ngày 11 tháng 6 đến ngày 1 tháng 7). Giống này có thể áp dụng cho sáng chế. Việc xử lý ngày dài trong 20 ngày chỉ là mức tối thiểu áp dụng của sáng chế, và tốt hơn là xử lý trong thời gian từ 30 đến 60 ngày. Tuy nhiên, thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh không phải là càng lâu càng tốt. Nếu thời kỳ sinh trưởng quá dài, theo một khía cạnh, quá

trình này có thể dẫn đến sự chiếm dụng đất, thời gian kiểm soát phân bón, nước dài, và sự phòng trừ các sinh vật gây hại và bệnh dẫn đến làm giảm các lợi ích kinh tế, và theo khía cạnh khác sẽ ảnh hưởng đến việc bố trí các cây trồng để luân canh cây trồng chính và các cây trồng khác. Loại trừ một số trường hợp đặc biệt, lợi ích kinh tế của việc xử lý trong điều kiện ngày dài trong thời gian không quá 2 tháng đối với mùa tái sinh thường là tốt hơn. Ngoài ra, giai đoạn bẹ lá và làm mầm hạt sau đó của cây trồng chính có thể ở trong các điều kiện ngày dài thường là khoảng 2 tháng, do đó, và tốt hơn nếu tổng thời gian sẽ dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng là không quá 4 tháng. Độ dài ban ngày tới hạn là dài hơn 12 giờ 39 phút (từ ngày 21 tháng 4 đến ngày 21 tháng 8). Do đó, nếu điều kiện chiếu sáng tự nhiên được sử dụng, giống nhạy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn nằm trong khoảng từ 12 giờ 39 phút đến 13 giờ 10 phút cần được chọn ở Tam Á.

Giả sử rằng giống có độ dài ban ngày tới hạn khoảng 12 giờ 47 phút đã được sàng lọc, độ dài ban ngày ở vùng Tam Á từ ngày 1 tháng 5 đến ngày 11 tháng 8 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Thông qua lịch trình gieo hạt hợp lý, có thể làm cho giống này kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 20 tháng 4 và thu hoạch cây trồng chính vào khoảng ngày 20 tháng 6. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, bằng cách sử dụng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như để lại gốc rạ ngắn, duy trì việc không có lớp nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu nước không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất cao hơn 60%. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài kết thúc, lượng phân bón đã sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Việc bón phân sớm và nhiều kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc. Sau ngày 11 tháng 8, sẽ chuyển sang giai đoạn phân hóa bông lúa sớm. Sự phục hồi bắt đầu vào đầu tháng 9 và thu hoạch vào đầu và giữa tháng 10. Nếu cần kéo dài thêm thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh, việc gieo hạt từ trước hoặc nhân giống các giống nhạy với ánh sáng tương tự có thời kỳ sinh trưởng ngắn có thể được tiến hành để tạo ra sự thu hoạch cây trồng chính sớm nhất là vào khoảng ngày 10 tháng 6. Sau khi thu hoạch lúa tái sinh, do độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này, có thể gieo hạt lại vào năm sau, hoặc có thể tham

khảo trạng thái ở vùng xích đạo, ví dụ, sự chiếu sáng bổ sung có thể được tiến hành để làm cho các chồi gốc của chồi tái sinh không thể phân hóa thành các bông lúa non. Thời gian chiếu sáng bổ sung là không ngắn hơn 20 ngày và có thể được xác định một cách linh hoạt theo nhu cầu. Bằng cách sử dụng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như để lại các gốc rễ thấp, duy trì việc không có lớp nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu mức nước không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất cao hơn 60%. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài kết thúc, lượng phân bón đã sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Các bước xử lý nêu trên có thể được lặp lại sau khi thu hoạch lúa tái sinh. Khi có ngày dài tự nhiên, ngày dài tự nhiên được sử dụng, và khi không có ngày dài tự nhiên, sự chiếu sáng nhân tạo được sử dụng.

Các thử nghiệm về cây lúa tái sinh mà sáng chế được sử dụng

Tài nguyên giống lúa RH có tính nhạy với ánh sáng mạnh được dùng làm vật liệu thử nghiệm, và độ dài ban ngày tới hạn của nó là khoảng 11 giờ 28 phút. Độ dài ban ngày tự nhiên ở vùng Tam Á từ ngày 1 tháng 20 đến ngày 1 tháng 11 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống RH. Năm 2017, ngày gieo hạt là 5 tháng 12 và cấy vào ngày 25 tháng 12. Sự cảm ứng với chu kỳ sáng được kết thúc vào đầu tháng 2. Sự phục hồi bắt đầu từ ngày 3 tháng 3, và mức độ chín vào ngày 10 tháng 4. Để lại các gốc rễ thấp, duy trì độ ẩm của đất nhưng không thể quan sát được lớp nước trong 1 tuần trong khi một tuần sau khi thu hoạch, và tiến hành việc xả nước trong điều kiện thời tiết có mưa. Sự bón phân và kiểm soát trên cánh đồng dựa trên thực hành trang trại cục bộ. Do sự chiếu sáng tự nhiên từ ngày 11 tháng 4 đến ngày 1 tháng 11 là ngày dài đối với giống RH, thời gian này là quá dài. Việc xử lý che ánh sáng được tiến hành vào ngày 12 tháng 6, sau 2 tháng xử lý trong điều kiện ngày dài, và tạo ra sự chiếu sáng tự nhiên chỉ 9 giờ mỗi ngày trong 30 ngày liên tục. Xem ví dụ thử nghiệm 1 về các chi tiết kỹ thuật cụ thể. Sự phục hồi bắt đầu vào ngày 18 tháng 7, và lúa tái sinh mùa đầu tiên được làm trưởng thành và thu hoạch vào ngày 20 tháng 8. Sau khi thu hoạch mùa tái sinh, công nghệ quan trọng của sáng chế tiếp tục được sử dụng. Sự phục hồi bắt đầu vào ngày 2 tháng 12. Vào ngày 8 tháng 1, 2018, mùa thứ hai được

trưởng thành và thu hoạch, và để lại các gốc rạ cao. Từ ngày 8 tháng 1 đến ngày 9 tháng 2, độ dài ban ngày tự nhiên là ngày ngắn đối với giống RH. Vào ngày 10 tháng 2, chuyển lại thành điều kiện ngày dài tự nhiên của RH. Ở thời điểm này, lúa tái sinh được tạo ra có đủ các chồi tái sinh, và về cơ bản, sự cảm ứng với chu kỳ sáng đã kết thúc, và cây lúa tái sinh thông thường được thu hoạch do một lý do. Sự phục hồi của cây lúa tái sinh thông thường mùa thứ ba được bắt đầu vào ngày 20 tháng 2, và chúng trưởng thành và thu hoạch vào khoảng ngày 26 tháng 3. Để lại gốc rạ thấp, và các công nghệ quan trọng của sáng chế được sử dụng. Không quan sát thấy giai đoạn bẹ lá ở cánh đồng vào ngày 18 tháng 8, vì thế thử nghiệm được hoàn thành.

Bảng 3. Thời kỳ sinh trưởng của cây trồng chính và cây tái sinh giống RH

Loại	Khoảng thời gian thu hoạch (ngày)	Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng (ngày)	Tỷ lệ bông lúa chín sớm (%)
cây trồng chính	88	125	đều
cây lúa tái sinh lần thứ nhất của sáng chế	100	133	2,7
cây lúa tái sinh lần thứ hai của sáng chế	104	140	1,9
cây lúa tái sinh lần thứ ba của phương pháp thông thường	43	77	không đều
cây lúa tái sinh thứ tư của sáng chế	không bắt đầu phục hồi cho đến tận ngày 143		3,1

Trong vùng này, do cây lúa có thể được trồng hàng năm, và độ dài ban ngày có sự thay đổi nhất định, cách mà ở đó sáng chế được sử dụng là khác nhau như có thể thấy được từ các ví dụ. Sự chiếu sáng tự nhiên có thể được sử dụng để thu hoạch hai mùa với một mùa trồng. Quá trình này cũng có thể liên quan đến trạng thái ở vùng xích đạo để đạt được sự thu hoạch trong nhiều năm với một lần trồng thông qua các biện pháp che ánh sáng và chiếu sáng bổ sung. Các nội dung này là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả lại.

Ví dụ 3: Thực hiện sáng chế ở vùng Nam Ninh, Quảng Tây

Nam Ninh nằm ở phía nam của hạ chí tuyến và thuộc về vùng khí hậu cận nhiệt đới ẩm gió mùa. Nhiệt độ trung bình hàng năm là khoảng $21,6^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ cực đại là $40,4^{\circ}\text{C}$, và nhiệt độ cực tiểu là $-2,4^{\circ}\text{C}$. Các tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ là dồi dào. Sự khác biệt đáng kể giữa Nam Ninh và vùng nhiệt đới như vùng xích đạo và Tam Á là không thể trồng lúa hàng năm.

Vụ lúa sớm ở Nam Ninh thường được gieo hạt vào cuối tháng 2 và thu hoạch vào đầu tháng 7, và ngày dài nhất của năm xuất hiện vào ngày 21 tháng 6. Do các hạn chế của các điều kiện chiếu sáng sớm và nhiệt độ, vùng này thích hợp để bố trí cây trồng chính cần được thu hoạch thường vào cuối tháng 6 và đầu tháng 7. Nếu việc thu hoạch là quá sớm, dễ gây ra thời kỳ sinh trưởng không đủ và năng suất của cây trồng chính thấp. Lúa tái sinh được xử lý bằng điều kiện xử lý ngày dài trong thời gian không ít hơn 20 ngày bằng cách sử dụng công nghệ của sáng chế. Tiến hành tính toán để thu hoạch cây trồng chính vào ngày 30 tháng 6. Sau 20 ngày (ngày 20 tháng 7), độ dài ban ngày tự nhiên là 13 giờ 20 phút, do đó độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng đã chọn cần ít hơn 13 giờ 20 phút. Khi tính đến thời điểm đầu tháng 2, các nhà kính nhân tạo hoặc vùng có vĩ độ thấp (như Hải Nam) có thể được sử dụng để chăm sóc mạ từ trước, và việc cấy mạ có thể được tiến hành vào cuối tháng 2 và đầu tháng 3, nhiệt độ trong giai đoạn đầu là thấp, do đó thời gian để kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 20 tháng 4 là tương đối sớm. Do đó, độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng đã chọn phải dài hơn 12 giờ 47 phút (độ dài ban ngày tự nhiên vào ngày 20 tháng 4). Do đó, với điều kiện là sáng chế được thực hiện bằng cách chiếu sáng tự nhiên, độ dài ban ngày tới hạn của giống nhảy với ánh sáng được chọn ở Nam Ninh là thích hợp nếu nằm trong khoảng từ 12 giờ 47 phút đến 13 giờ 20 phút. Đồng thời, cần đảm bảo rằng cây trồng chính có thể được thu hoạch an toàn vào cuối tháng 6 và đầu tháng 7.

Giống có độ dài ban ngày tới hạn bằng khoảng 13 giờ 10 phút có thể được sàng lọc hoặc nhân giống, và độ dài ban ngày tự nhiên ở Nam Ninh từ ngày 12 tháng 5 đến ngày 31 tháng 7 là lớn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống này. Dựa vào lịch trình gieo hạt hợp lý, giống này có thể được làm cho kết thúc giai đoạn phân hóa bông lúa non trước ngày 12 tháng 5 và cây trồng chính có thể được thu hoạch trước ngày 30

tháng 6. Sau khi thu hoạch cây trồng chính, bằng cách sử dụng các kỹ thuật quan trọng được đề xuất bởi sáng chế, như để lại các gốc rạ thấp, duy trì việc không có lớp nước hoặc lớp nước mỏng với độ sâu của nước không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây trồng chính, với giả thiết rằng hàm lượng ẩm của đất là cao hơn 60%. Khi việc xử lý trong điều kiện ngày dài đã kết thúc, lượng phân bón đã sử dụng trong mùa tái sinh được tích lũy chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón được sử dụng trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh. Việc bón phân sớm và nhiều kích thích các chồi tái sinh sản sinh ra số lượng lớn các chồi gốc. Sau ngày 1 tháng 8, cây lúa sẽ chuyển sang giai đoạn phân hóa bông lúa non, sự phục hồi bắt đầu vào đầu tháng 9, và việc thu hoạch vào đầu và giữa tháng 10. Nếu cần kéo dài thêm thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh, điều này có thể đạt được bằng cách gieo hạt từ trước hoặc nhân giống các giống nhảy với ánh sáng tương tự có thời kỳ sinh trưởng ngắn. Tuy nhiên, do các hạn chế về điều kiện nhiệt độ và sự chiếu sáng, phạm vi có thể điều chỉnh là tương đối nhỏ.

Vùng cận nhiệt đới như Nam Ninh và Trường Sa có tài nguyên giàu ánh sáng và nhiệt độ, nhưng không thể trồng cây lúa hàng năm. Sự chiếu sáng tự nhiên có thể được sử dụng để thu hoạch hai mùa với việc trồng một mùa. Quá trình này cũng có thể để chỉ trạng thái ở vùng xích đạo để chọn lọc các giống nhảy với ánh sáng có độ dài ban ngày tới hạn thích hợp thông qua các biện pháp che ánh sáng và sự chiếu sáng bổ sung. Nếu một giống có mức độ miễn cảm mạnh được sử dụng, sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính sẽ bị phá vỡ bằng cách xử lý che ánh sáng. Lúa tái sinh sẽ tận dụng tối đa các tài nguyên chiếu sáng và nhiệt độ trong nửa cuối năm. Nếu cây lúa tái sinh ở trong các điều kiện chiếu sáng tự nhiên ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của nó, thời kỳ sinh trưởng của nó cũng có thể được kéo dài bằng cách chiếu sáng bổ sung. Việc thực hiện sáng chế sẽ linh hoạt và đa dạng hơn bằng cách che ánh sáng nhân tạo và sự chiếu sáng bổ sung. Các nội dung này là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và sẽ không được mô tả lại.

Thử nghiệm ở vùng Nam Ninh

Vật liệu thử nghiệm: giống nhảy với ánh sáng Lingliangyou 472, Guoshen Rice 2010001, giống lúa muộn trồng hai mùa ở vùng Nam Trung Quốc. Các thử nghiệm sau đây được tiến hành với giống Lingliangyou 472 làm vật liệu thử nghiệm.

Quy trình thử nghiệm mà sáng chế được sử dụng được lặp lại 3 lần, và tính giá trị trung bình.

Cây trồng chính

Ngày gieo hạt: ngày 1 tháng 2. Địa điểm: Vạn Ninh, Hải Nam. Ngày cấy: 26 tháng 2.

Ngày bắt đầu phục hồi: 20 tháng 5. ngày lúa chín vàng: 26 tháng 6. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 146 ngày.

Cây tái sinh (gốc rễ thấp)

Ngày bắt đầu phục hồi: 28 tháng 8. Ngày lúa chín vàng: 12 tháng 10. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 108 ngày.

Quy trình thử nghiệm lúa tái sinh thông thường (CK) được lặp lại 3 lần và tính giá trị trung bình.

Mùa tái sinh của thử nghiệm là sau ngày 1 tháng 8, và độ dài ban ngày tự nhiên là ngắn hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472. Do đó, thử nghiệm này là thử nghiệm lúa tái sinh thông thường.

Cây trồng chính

Ngày gieo hạt: 26 tháng 2. Địa điểm: Nam Ninh, Quảng Tây. Ngày cấy: 5 tháng 4.

Ngày bắt đầu phục hồi: 12 tháng 6. Ngày lúa chín vàng: 31 tháng 7. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 154 ngày.

Cây tái sinh (gốc rễ cao)

Ngày bắt đầu phục hồi: 28 tháng 8. Ngày lúa chín vàng: 10 tháng 10. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng: 71 ngày.

Quy trình thử nghiệm giống lúa muộn trồng hai mùa (CK) được lặp lại 3 lần và tính giá trị trung bình.

Ngày gieo hạt: 16 tháng 7. Địa điểm: Nam Ninh, Quảng Tây. Ngày cấy: 8 tháng 8.

Ngày bắt đầu phục hồi: 2 tháng 10. Ngày lúa chín vàng: 7 tháng 11. Toàn bộ pha sinh sản: 114 ngày.

Kỹ thuật trồng lúa tái sinh thông thường và giống lúa muộn trồng hai vụ là đã

biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và các vật liệu liên quan cũng có thể được đề cập. Quy trình trồng lúa tái sinh mà sáng chế được sử dụng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Độ dài ban ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472 là khoảng 13 giờ 10 phút, và độ dài ban ngày ở Nam Ninh từ ngày 11 tháng 5 đến ngày 31 tháng 7 là dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống Lingliangyou 472. Với giả thiết chỉ sử dụng chiếu sáng tự nhiên và không che ánh sáng, cây trồng chính Lingliangyou 472 phải kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng trước ngày 11 tháng 5. Để làm cho mùa tái sinh có thể được xử lý trong điều kiện ngày dài trong hơn 30 ngày, cây trồng chính cần được thu hoạch trước ngày 30 tháng 6.

Ngày 1 tháng 2 năm 2018, các cây giống được nhân giống ở vùng Vạn Ninh, Hải Nam, và được cấy vào cánh đồng thử nghiệm ở Nam Ninh vào ngày 26 tháng 2. Tạo ra 30 $\text{lỗ}/\text{m}^2$, với 2 hạt giống/lỗ. Phân bón lót sẽ đủ, và phân bón bổ sung sẽ được sử dụng sớm. Việc kiểm soát chặt chẽ nitơ sẽ được thực hiện ở giai đoạn sau. Đối với đất có độ màu mỡ trung bình, 40 kg phân bón tổng hợp loại tổng hợp cho cây lúa 25%/mu được sử dụng làm phân bón lót. 7 ngày sau khi cấy, thuốc diệt cỏ được sử dụng kết hợp, sau đó 7,5 kg ure/mu. 7 kg kali clorua/mu được sử dụng khi bắt đầu sự phân hóa bông lúa non. Trong khi giai đoạn đẻ nhánh, sự tách điều kiện khô và ướn kích thích sự đẻ nhánh. Khi tổng số lượng cây mạ/mu đạt 250.000 cây, tháo nước kịp thời để làm cho ruộng khô ráo dưới ánh nắng mặt trời. Trong giai đoạn bẹ lá, điều kiện sẽ chủ yếu là ướn. Trong giai đoạn trổ bông, lớp nước mỏng sẽ được duy trì. Trong giai đoạn tạo hạt mẩy, điều kiện sẽ chủ yếu là ẩm. Cần phải tránh sự cạn nước quá sớm bằng mọi cách. Cần chú ý sự ngăn ngừa và phòng trừ các sinh vật gây hại và bệnh kịp thời, như bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá do vi khuẩn, sâu đục thân lúa có sọc, sâu cuốn lá lúa, bệnh khô vằn và rầy hại lúa. Thu hoạch khi 90% các hạt trưởng thành, và duy trì sức khỏe các cửa gốc rạ tái sinh và sức sống mạnh mẽ của các chồi tái sinh. Để lại gốc rạ thấp đối với cây lúa tái sinh mà sáng chế được sử dụng và gốc rạ cao đối với cây lúa tái sinh thông thường. Duy trì độ ẩm nhưng không quan sát thấy lớp nước trong vòng 10 ngày sau khi thu hoạch. Vào ngày thứ 11, thực hiện chế độ nước cạn, và 30 kg phân bón tổng hợp loại đặc biệt cho lúa 25% và 7,5 kg ure/mu được sử dụng. Trong giai đoạn sau, tách riêng điều kiện khô và ướn để kích thích sự đẻ nhánh. Khi

tổng số lượng cây mạ/mu đạt 250.000 cây, tháo nước kịp thời để làm cho ruộng khô ráo dưới ánh nắng mặt trời và kiểm soát cây mạ. Vào đầu tháng 8, 5 kg kali clorua/mu được sử dụng khi bắt đầu giai đoạn phân hóa bông lúa non. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh mà các công nghệ quan trọng của sáng chế được sử dụng là khoảng 108 ngày (xem Bảng 4). Lúa tái sinh có tính đồng đều của mức độ chín tốt và năng suất cao nhất, với năng suất được tăng lên đáng kể so với lúa tái sinh thông thường và cao hơn mức năng suất của giống lúa muộn trồng hai vụ Lingliangyou 472.

Bảng 4: Thời kỳ sinh trưởng và năng suất của giống Lingliangyou 472 trong mùa tái sinh

Loại	Khoảng thời gian thu hoạch (ngày)	Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng (ngày)	Số lượng hạt/bông lúa	Năng suất/kg
cây lúa tái sinh của sáng chế	63B	108B	147.6B	528,2B
cây lúa tái sinh thông thường ck	28A	71A	100A	300A
giống lúa muộn trồng hai vụ ck	78B	114B	143.8B	500,2B

Lưu ý: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột chỉ ra rằng sự khác biệt này là vô cùng có ý nghĩa ($P < 0,01$).

Năng suất lúa đến từ quá trình quang hợp. Lúa tái sinh thông thường trực tiếp bước vào giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh sản song song. Toàn bộ thời kỳ sinh trưởng chỉ từ 60 đến 80 ngày, và các sản phẩm được tích lũy bằng quá trình quang học bị hạn chế.

Trong các ví dụ, năng suất của cây lúa tái sinh mà sáng chế được sử dụng là cao hơn năng suất của giống lúa muộn trồng hai vụ, trong khi thời kỳ sinh trưởng của giống lúa muộn trồng hai vụ là dài hơn thời kỳ sinh trưởng của cây lúa tái sinh, và cả hai loại này dường như trái ngược. Trên thực tế, không phải như vậy. Gốc rễ của cây lúa tái sinh có sự bảo quản chất dinh dưỡng nhất định, vì thế nói chung, nó có thể nảy mầm trực tiếp từ 3 đến 5 chồi tái sinh trong thời gian từ 3 đến 8 ngày. Trong khi đối với giống lúa muộn trồng hai vụ, cần từ 20 đến 30 ngày kể từ khi gieo hạt đến khi cây

vào cánh đồng có từ 3 đến 5 cây mạ cơ bản, và cần từ 5 đến 7 ngày để các cây mạ hồi sinh sau khi cấy. Do đó, lúa tái sinh có thể tiết kiệm từ 20 đến 30 ngày so với giống lúa muộn trồng hai vụ. Trong phương án này, mùa tái sinh của giống Lingliangyou 472 là khoảng 108 ngày, tương ứng với từ 128 đến 138 ngày của giống lúa muộn trồng hai vụ, thời gian này lớn hơn toàn bộ thời kỳ sinh trưởng 114 ngày của giống Lingliangliang 472 so với giống lúa muộn trồng hai vụ, và do đó mùa tái sinh có thời kỳ sinh trưởng sinh dưỡng đủ. Trong trường hợp các điều kiện thích hợp như phân bón, nước, điều kiện chiếu sáng và nhiệt độ, giống này có thể có năng suất cao.

Phương pháp nhân giống và phương pháp trồng trọt lúa tái sinh được đề xuất bởi sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây. Nguyên lý và các phương án của sáng chế đã được mô tả dựa vào các ví dụ cụ thể, và phần mô tả các phương án trên đây chỉ giúp việc hiểu phương pháp sáng chế và ý tưởng cốt lõi của nó. Cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra nhiều thay đổi và cải biến khác nhau với sáng chế mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế, các cải biến và thay đổi này cũng vẫn nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhân giống cây lúa tái sinh bao gồm các bước: chọn lọc giống nhạy với ánh sáng và trồng trong điều kiện ngày dài trong mùa tái sinh, chọn lọc giống tái sinh có mắt thấp hoặc xử lý gốc rễ thấp để kích thích sự nảy mầm và đẻ nhánh của các chồi có mắt thấp; trong đó giống nhạy với ánh sáng để chỉ giống mà ngày dài có thể làm chậm hoặc ngăn ngừa sự cảm ứng với chu kỳ sáng của nó và nhờ đó kéo dài thời kỳ sinh trưởng; ngày dài để chỉ thời gian chiếu sáng mỗi ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng.

2. Phương pháp trồng cây lúa tái sinh bao gồm các bước: chọn lọc giống nhạy với ánh sáng và trồng trong điều kiện ngày dài trong mùa tái sinh, chọn lọc giống tái sinh có mắt thấp hoặc xử lý gốc rễ thấp để kích thích sự nảy mầm và đẻ nhánh của các chồi có mắt thấp; trong đó giống nhạy với ánh sáng để chỉ giống mà ngày dài có thể làm chậm hoặc ngăn ngừa sự cảm ứng với chu kỳ sáng của nó và nhờ đó kéo dài thời kỳ sinh trưởng; ngày dài để chỉ thời gian chiếu sáng mỗi ngày dài hơn độ dài ban ngày tới hạn của giống nhạy với ánh sáng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giống nhạy với ánh sáng được chọn lọc và trồng trong điều kiện ngày dài liên tục ngay sau khi kết thúc sự cảm ứng với chu kỳ sáng của cây trồng chính.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước kích thích sự nảy mầm và đẻ nhánh của các chồi có mắt thấp bằng cách chọn lọc giống và/hoặc kiểm soát quá trình trồng; các chồi có mắt thấp để chỉ chồi tái sinh của mắt thứ 4 ở cuối cùng và các mắt thấp hơn.

5. Phương pháp theo điểm từ 1 hoặc 2, trong đó khoảng thời gian của ngày dài trong mùa tái sinh không ít hơn 20 ngày.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó điều kiện ngày dài được tạo ra bằng cách chiếu sáng tự nhiên hoặc chiếu sáng nhân tạo, và việc chiếu sáng nhân tạo có thể được chuyển thành chiếu sáng tự nhiên mà không có thời gian ngừng, hoặc việc chiếu sáng nhân tạo có thể phá vỡ chu kỳ tối liên tục; độ dài và/hoặc cường độ chiếu

sáng dài ngắn ngừa hoặc làm chậm sự cảm ứng với chu kỳ sáng của các chồi tái sinh và các chồi gốc của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giống nhảy với ánh sáng là giống tái sinh có mắt thấp và thích hợp để xử lý gốc rạ thấp; và giống tái sinh có mắt thấp để chỉ giống mà các chồi tái sinh có mắt thấp chiếm tỷ lệ nhiều hơn 30% các chồi tái sinh từ tất cả các mắt trong trường hợp xử lý gốc rạ cao, và việc xử lý gốc rạ thấp để chỉ việc chỉ giữ lại các chồi có mắt thấp, với chiều cao gốc rạ từ 8 đến 15 cm;

trong đó sau khi kết thúc điều kiện ngày dài, lượng phân bón tích lũy được sử dụng trong mùa tái sinh chiếm từ 70% đến 90% tổng lượng phân bón trong toàn bộ thời kỳ sinh trưởng của mùa tái sinh.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc kiểm soát nước đặc hiệu để xử lý gốc rạ thấp là: trong điều kiện tiên quyết về hàm lượng nước trong đất cao hơn 60%, duy trì lớp không chứa nước hoặc duy trì lớp nước mỏng với độ sâu của nó không quá 3 cm trong vòng 7 ngày sau khi thu hoạch cây lúa chính.

9. Cây lúa tái sinh được tạo ra bằng phương pháp theo điểm 1 hoặc 2.

1/1

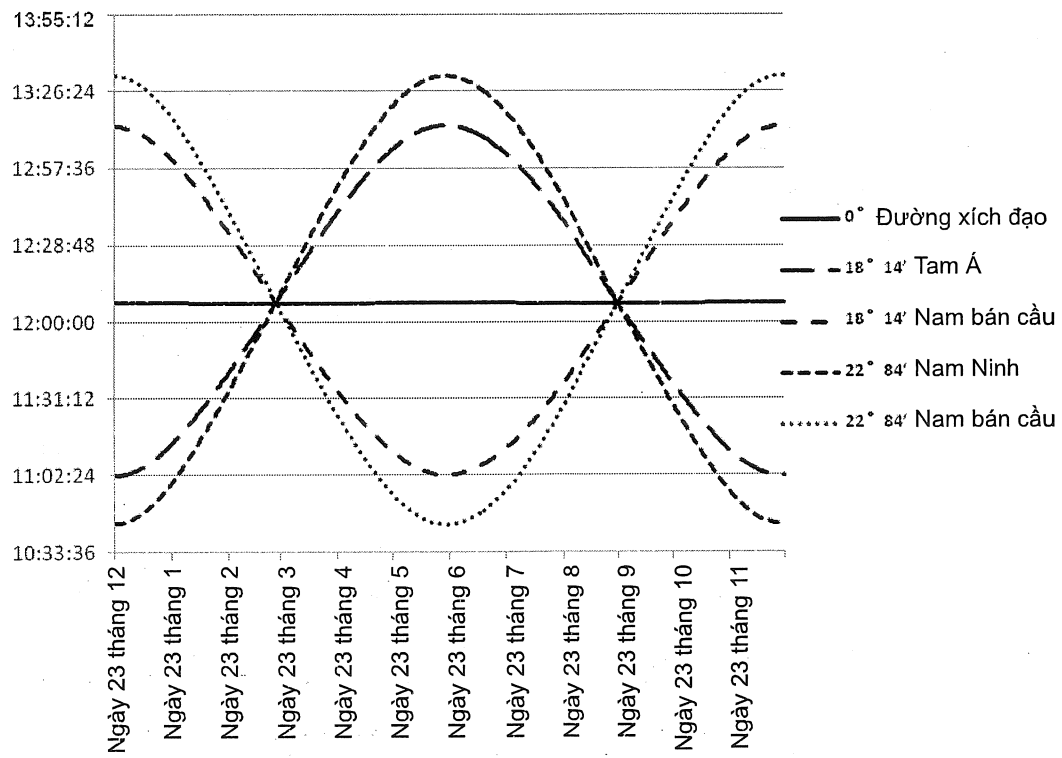


Fig.1