

PGS. TSKH. TRẦN DUY QUÝ

CƠ SỞ DI TRUYỀN VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT LÚA LẠI

HYBRID RICE F1
(♀ BoA x ♂ DT12)



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

PGS.TSKH. TRẦN DUY QUÝ

CƠ SỞ DI TRUYỀN VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT LÚA LAI

(In lần thứ hai có bổ sung, sửa chữa)

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2000**

Ảnh bìa : Giống lúa lai ba dòng HR1 tại Xuân Thủy,
tỉnh Nam Định vụ mùa 1995

LỜI GIỚI THIỆU

Các bạn đều biết : Dân số thế giới vào năm 1990 là 5.284 triệu người, dự báo năm 2000 lên tới 6.185 triệu người và năm 2025 lên tới 8.303 triệu người.

Số người nghèo đói trong các nước đang phát triển năm 1985 là 1.051 triệu người, năm 1980 là 1.113 triệu người và năm 2000 là 1.107 triệu người.

Loài người phải đối phó với sự bùng nổ dân số toàn cầu, về giải quyết tình trạng nghèo đói trong các nước đang phát triển.

Trước đây và trong tương lai, con người sống chủ yếu vẫn dựa vào thực vật, đặc biệt là cây hạt cốc. Để đảm bảo lương thực cho toàn cầu năm 2000 phải có 2.450 triệu tấn, tức là phải tăng thêm 2 tỷ tấn so với năm 1990. Nhưng muốn cải thiện được mức sống cho người nghèo đói, ước khoảng 1 tỷ người, thì nhu cầu lương thực của thế giới phải tăng gấp đôi, tức là phải sản xuất thêm 4,5 tỷ tấn nữa vào những thập niên đầu của thế kỷ 21.

Bởi vậy, nhiệm vụ phát triển sản xuất lương thực để đảm bảo cuộc sống của loài người, xoá được nghèo đói được coi là nhiệm vụ sống còn của mọi quốc gia trên hành tinh chúng ta.

Lúa gạo là cây lương thực quan trọng đứng hàng thứ 2 của thế giới, nhưng lại là lương thực chủ yếu của các nước châu Á. Để phát triển sản xuất lúa trong khi diện tích sản xuất có hạn phải tập trung thâm canh để tăng năng suất trên đơn vị diện tích.

Để tăng năng suất lúa, biện pháp hàng đầu là đổi mới giống. Trong vài thập kỷ nay giống lúa thấp cây sử dụng có hiệu quả lượng phân bón lớn hơn đã cho năng suất cao hơn hẳn các giống lúa cổ truyền. Đây được coi như cuộc cách mạng kỹ thuật đầu tiên về sản xuất lúa trên phạm vi toàn thế giới.

Hiện nay các giống lúa thấp cây được tạo ra theo phương pháp truyền thống vẫn được tiếp tục, nhưng năng suất có chiều hướng bị “kịch trần”. Trước tình hình đó, các nhà khoa học

nhiều nước đã tập trung nghiên cứu những giống lúa siêu cao sản để tạo ra bước nhảy vọt mới về năng suất. Việc nghiên cứu về lúa lai nhằm sử dụng ưu thế lai đối với sản xuất lúa là một khám phá lớn theo hướng đó.

Trung Quốc là nước đã nghiên cứu và đưa vào sản xuất thành công thành tựu khoa học kỹ thuật về lúa lai, được đánh giá là một phát minh lớn về khoa học kỹ thuật trong nghề trồng lúa của thế kỷ hai mươi.

Chương trình thực nghiệm phát triển sản xuất lúa lai của Việt Nam đã có những thành công bước đầu, năng suất tăng so với lúa thường khoảng 20-30% ở những vùng có điều kiện sinh thái phù hợp. Phát triển sản xuất lúa bằng việc ứng dụng thành tựu mới về khoa học kỹ thuật sử dụng ưu thế lai đang trở thành một trong những phương hướng quan trọng để phát triển sản xuất, nâng cao hiệu quả nghề trồng lúa của Việt Nam, hứa hẹn những triển vọng đáng khích lệ. Các nhà khoa học Việt Nam đang tập trung lực lượng để tự nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi thành tựu nghiên cứu lúa lai của các nước, để không những mở rộng diện tích lúa lai bằng tổ hợp đã có, mà có thêm những tổ hợp mới có năng suất và chất lượng cao, tính thích ứng rộng. Ngoài ra còn phải nghiên cứu về công nghệ nhằm từng bước tự sản xuất được hạt giống lai để không phải nhập giống từ bên ngoài.

Tài liệu “Cơ sở di truyền và công nghệ sản xuất lúa lai” của Tiến sĩ khoa học Trần Duy Quý và các cộng sự ở Viện Di truyền nông nghiệp là một cuốn sách phổ biến khoa học và kỹ thuật cung cấp những kiến thức cơ bản về lúa lai, các quy trình gây tạo và sản xuất giống, giữ giống... đáp ứng một phần nhu cầu của cán bộ kỹ thuật và người sản xuất. Cuốn sách được biên soạn công phu, ngắn gọn và dễ hiểu, hy vọng là một cuốn sách bổ ích cho các bạn đọc, là một đóng góp đáng hoan nghênh vào Chương trình phát triển sản xuất lúa lai của nước ta.

Nguyễn Công Tạn

LỜI MỞ ĐẦU

Lúa có tầm quan trọng sống còn đối với hơn một nửa dân số thế giới. Nó là loại lương thực chủ yếu hiện nay trong bữa ăn của hàng tỷ người ở châu Á, châu Phi, châu Mỹ La tinh, khu vực Trung Đông, và trong tương lai nó vẫn sẽ là loại lương thực hàng đầu của họ.

Theo ước tính của các nhà khoa học, tổng sản lượng thóc hàng năm của thế giới phải tăng từ 460 triệu tấn năm 1987 lên tới 560 triệu tấn vào năm 2000 và 760 triệu tấn vào năm 2020 mới đáp ứng được mức tăng dân số. Tuy nhiên ở rất nhiều nước, đặc biệt là các nước châu Á, lại rất thiếu đất trồng trọt để có thể mở rộng diện tích trồng lúa. Vì vậy muốn tăng sản lượng thóc chủ yếu là phải tăng năng suất cây lúa.

Thành công trong việc gây tạo lúa lai là một đột phá lớn trong công tác gây tạo giống lúa, tạo ra một phương pháp có hiệu quả để tăng năng suất lúa. Gần đây ở Trung Quốc mỗi năm có khoảng 17 triệu ha ruộng trồng lúa lai. Năng suất bình quân của lúa lai là 6,6 tấn/ha, vượt năng suất lúa thường 20%, còn ở Việt Nam diện tích lúa lai năm 2000 là 320 ngàn ha, năng suất tăng 1 tấn/ha. Những kinh nghiệm của Trung Quốc và Việt Nam cho thấy : việc tăng cường diện tích trồng lúa lai là một biện pháp kinh tế có hiệu quả nhất để đáp ứng nhu cầu về lương thực trong tương lai của số dân ngày càng tăng.

Hiện nay có khoảng 150 triệu hecta diện tích trồng lúa trên thế giới và năng suất bình quân mới chỉ là 3,2 tấn/ha.

Theo dữ liệu của FAO, diện tích lúa lai năm 1990 chiếm 10% diện tích trồng lúa của thế giới, nhưng lại tạo ra 20% tổng sản lượng lúa. Từ con số này có thể tính toán sơ bộ là, nếu như thay thế hoàn toàn lúa truyền thống bằng lúa lai, thì tổng sản lượng lúa trên thế giới sẽ tăng gấp đôi, đáp ứng được nhu cầu lương thực của hơn 1 tỉ người. Do đó, đẩy nhanh việc sản xuất lúa lai trên thế giới sẽ là biện pháp hữu ích trong việc giải quyết nạn đói đang đe dọa loài người.

Thành tựu về lúa lai của Trung Quốc đã khuyến khích nhiều nước phát triển các chương trình lúa lai của mình.

Tài liệu này đề cập đến công nghệ, kỹ năng gây tạo và sản xuất lúa lai. Để gây tạo và đưa ra được một giống lúa lai ưu việt phải làm được ba điều đó là gây tạo các vật liệu di truyền, thu nhận con lai có ưu thế lai cao và triển khai các kỹ thuật sản xuất hạt lai. Bên cạnh đó, quản lý đồng ruộng thích hợp cũng rất cần thiết.

Với mục đích giới thiệu những khái niệm cơ bản về di truyền và các kỹ thuật thực hành về lúa lai, chúng tôi đã tham khảo nhiều tài liệu của các nhà khoa học trong và ngoài nước, nhất là chuyên gia nổi tiếng về lúa lai của Trung Quốc - ông Viên Long Bình, các kết quả nghiên cứu lúa lai của Việt Nam trong đó có Viện Di truyền nông nghiệp.

Chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của đồng nghiệp, các bạn đọc gần xa để nội dung cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn.

PGS. TSKH. Trần Duy Quý

Phần một : NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Chương I

ƯU THỂ LAI Ở LÚA

1. KHÁI NIỆM VỀ ƯU THỂ LAI

Thuật ngữ **ưu thể lai** chỉ một hiện tượng trong đó quần thể F1 thu được bằng cách lai hai bố mẹ không giống nhau về mặt di truyền tỏ ra **hơn hẳn** so với cả hai **bố mẹ** về sức sinh trưởng, sức sống, khả năng sinh sản, khả năng chống chịu với các điều kiện bất thường, khả năng thích nghi, năng suất hạt, chất lượng hạt và các đặc tính khác nữa. Việc sử dụng ưu thể lai thương mại bằng cách phát triển và trồng các con lai F1 nhằm tăng thu nhập kinh tế gọi là **khai thác ưu thể lai ở cây trồng**.

2. ĐÁNH GIÁ ƯU THỂ LAI

Ưu thể lai ở cây cốc thường biểu hiện ở các đặc tính số lượng như năng suất hạt, trọng lượng hạt, chiều cao cây, số bông trên một cây, số hạt trên một bông, v.v... Do vậy, mức độ của ưu thể lai có thể đánh giá được bằng những thông số nhất định. Ba công thức sau đây thường được dùng để đánh giá lúa lai :

- Ưu thế lai của bố mẹ trung bình hay ưu thế lai cao hơn giá trị của bố mẹ trung bình (MP):

$$U_{MP} = \frac{F1 - MP}{MP} \times 100\%$$

- Siêu ưu thế lai hay ưu thế lai cao hơn giá trị của bố mẹ tốt hơn (BP) :

$$U_{BP} = \frac{F1 - BP}{BP} \times 100\%$$

- Ưu thế lai chuẩn hay ưu thế lai cao hơn giá trị của giống đối chứng :

$$U_S = \frac{F1 - \text{Giống đối chứng}}{\text{Giống đối chứng}} \times 100\%$$

Nói chung, sức sống của con lai F1 có biểu hiện tăng lên so với bố mẹ ở một số tính trạng nhất định được gọi là ưu thế lai dương và nếu có biểu hiện giảm đi thì được gọi là ưu thế lai âm. Để sử dụng ưu thế lai trong sản xuất, nhất thiết con lai F1 không những phải tỏ ra hơn hẳn so với bố mẹ mà còn hơn hẳn so với giống đối chứng, nghĩa là giống thương mại tốt nhất. Chính vì vậy ưu thế lai cao hơn so với giống đối chứng thường có lợi hơn cho các mục đích sản xuất và thương mại.

3. BIỂU HIỆN CỦA ƯU THẾ LAI Ở LÚA

Lúa là cây trồng tự thụ phấn. Trước đây đã có nhiều quan điểm bất đồng vì không biết ưu thế lai có ở lúa hay không. Hiện nay, nhiều bằng chứng thực nghiệm và việc

sản xuất thương mại ở Trung Quốc, Việt Nam, Ấn Độ... đã khẳng định rằng lúa lai tỏ ra có ưu thế lai đáng kể về nhiều mặt, được biểu hiện tổng hợp qua các đặc tính hình thái, biểu hiện sinh lý và năng suất hạt.

A. Ưu thế của con lai F1 biểu hiện ở các đặc tính hình thái

1) Bộ rễ khỏe

Số lượng và chất lượng rễ của lúa lai cao hơn hẳn so với các giống lúa truyền thống. Nghĩa là, lúa lai có khả năng phát triển rễ mạnh, bộ rễ dày, vùng rễ rất rộng và ăn sâu. Những kết quả mà Viện Khoa học Nông nghiệp Zhejiang thu được cho thấy : 10 ngày sau khi gieo hạt, số rễ của giống lai Nan Yuo 2 nhiều hơn số rễ ở giống tốt truyền thống Guang Lu Ai 13%, tuy tỉ lệ gieo hạt là như nhau. Viện Khoa học Nông nghiệp Quảng Tây cũng chứng minh rằng giống lúa lai Shan You 2 có ưu thế đáng kể so với giống lúa truyền thống tốt nhất là Gui Zhao 2 về tổng số rễ cũng như số rễ trắng khỏe ở mỗi cây trong các giai đoạn sinh trưởng khác nhau (bảng 1).

2) Khả năng đẻ nhánh cao

Trường Đại học Sư phạm Hồ Nam đã khảo sát và nhận thấy ở giống lúa lai Shan You 2, khi cây mỗi gốc một cây mạ, trung bình sau 23 ngày cấy sẽ đẻ 15,75 nhánh, trong khi giống Guang Xuan 3 là giống lúa truyền thống chỉ có 10,12 nhánh với cùng thời gian. 37 ngày sau khi cấy giống lúa lai Shan You 2 đẻ 11 nhánh một gốc, trong khi giống lúa thường Gui Zhao 2 chỉ có 8 nhánh một gốc.

3) Bông lớn hơn và hạt nặng hơn

Nói chung, mỗi cây lúa lai có khoảng 150 hạt/bông (tối đa là khoảng 200 hạt/bông) ở mật độ quần thể là 2,7-3 triệu bông trên một hecta. Trọng lượng 1000 hạt khoảng 28 gam.

B. Ưu thế của con lai F1 biểu hiện về sinh lý

1) Hoạt động của rễ

Trường trung cấp Sư phạm Quảng Tây đã xác định được lượng dịch tách ở Nan You 2 cao hơn so với Guang Xuan 3 là 50% vào giai đoạn đẻ nhánh tích cực và 46% vào giai đoạn chín. Kết quả thực nghiệm ở Trường Đại học Vũ Hán cũng chứng tỏ rằng hoạt động của rễ ở lúa lai bao giờ cũng cao hơn so với hai dòng bố mẹ từ giai đoạn đẻ nhánh tới giai đoạn trổ.

2) Vận chuyển chất dinh dưỡng

Người ta thấy rằng các loại axit amin được chuyển từ bộ rễ lên thân cây phía trên mặt đất trong giai đoạn ra hoa của giống Shan You 2 là 13 trong khi ở giống truyền thống Zheng Zhu Ai chỉ là 8 (Trường Trung cấp Nông nghiệp Quảng Tây).

3) Cường độ hô hấp thấp hơn

Các công trình nghiên cứu của Trường Trung cấp Nông nghiệp Quảng Tây cho thấy cường độ hô hấp của Nan You 2 và Chang You 2 ở giai đoạn sinh trưởng giữa và sau thấp hơn từ 5,6-27,1% so với các giống lúa truyền thống. Trường Trung cấp Nông nghiệp Hồ Nam

cũng chứng minh rằng cường độ hô hấp của Nan You 2 thấp hơn so với bố mẹ vào từng giai đoạn sinh trưởng, nhưng lại gần bằng cường độ hô hấp của dòng phục hồi ở giai đoạn sinh trưởng sau.

4) Diện tích quang hợp rộng hơn

Diện tích quang hợp của Nan You 2 đã được xác định là $6.913,5\text{cm}^2/\text{cây}$ vào giai đoạn trổ và $4.122,8\text{cm}^2/\text{cây}$ vào giai đoạn chín, trong khi diện tích quang hợp của dòng phục hồi theo từng giai đoạn đó là $4.254,2$ và $2.285,1\text{cm}^2/\text{cây}$ (Trường Đại học Vũ Hán).

5) Cường độ quang hợp cao hơn

Trường Trung cấp Nông nghiệp Quảng Tây đã xác định là cường độ quang hợp của lúa lai cao hơn so với giống lúa truyền thống khoảng 35%.

Thêm vào đó, nhiều viện nghiên cứu cũng chứng minh rằng lúa lai có ưu thế hơn so với các giống lúa truyền thống về hiệu suất quang hợp, cường độ tăng trọng của chất khô, lượng tăng trọng, cường độ tăng trọng của bông, cường độ giảm trọng của các cơ quan sinh dưỡng và trọng lượng khô của các lá có chức năng.

C. Ưu thế của con lai F1 về năng suất hạt

Các kết quả đánh giá 29 tổ hợp lai đã cho thấy : 28 tổ hợp (95,5%) biểu hiện ưu thế lai cao ở năng suất hạt, trong số đó 18 tổ hợp đạt mức tăng đáng kể. Ưu thế lai chuẩn biểu hiện ở tất cả các tổ hợp lai và tăng 35% so với giá trị của bố mẹ trung bình. Ưu thế lai chuẩn rõ rệt

cũng biểu hiện ở Shan You 2 trồng ở những điều kiện canh tác khác nhau và sản lượng trung bình của giống lúa này lên tới 7,6 t/ha (Viện Hàn lâm Khoa học Nông nghiệp Giang Tây).

Nói chung, năng suất hạt của lúa lai trồng trên diện rộng ở các tỉnh Nam Trung Quốc đạt trên 7,5 t/ha, cao hơn 20% so với các giống địa phương tốt nhất. Mức kỷ lục là 14,43 t/ha đạt được ở huyện Ganyu, tỉnh Jiangsu (Giang Đông). Ở Việt Nam cũng thu được kết quả tương tự, năng suất lúa lai diện đại trà đạt 6,5-7 t/ha, cao nhất là 14 t/ha ở Điện Biên (Lai Châu).

4. ƯU ĐIỂM CỦA VIỆC KHAI THÁC ƯU THẾ LAI TRONG CÁC CHƯƠNG TRÌNH GÂY TẠO GIỐNG LÚA

So sánh với các phương pháp gây tạo khác gây tạo lúa lai có những ưu điểm như sau :

1) Ở con lai F₁, việc cải tiến các đặc tính hình thái có thể kết hợp được rất hiệu quả với việc tăng cường các chức năng sinh lý bằng cách lai hai bố mẹ bổ sung tính trạng cho nhau và không tương đồng về cấu tạo di truyền. Chính vì thế nên việc gây tạo một tổ hợp cao sản hoặc thậm chí có năng suất vượt trần là một công việc khá dễ dàng.

2) Khả năng chống chịu bệnh và dịch hại của lúa chủ yếu là nhờ di truyền tính trội hoặc không hoàn toàn trội. Khi một trong hai bố mẹ chống chịu được với một bệnh hoặc dịch hại nào thì con lai F₁ cũng sẽ có khả

năng (ở một mức độ) chống chịu với bệnh hoặc loại dịch hại đó. Do vậy, tiềm năng cho năng suất cao có thể dễ dàng được kết hợp với khả năng đa chống chịu.

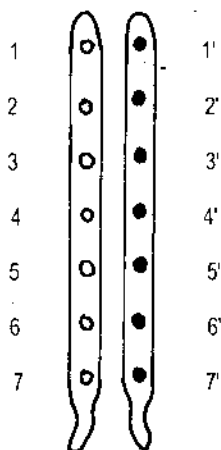
3) So sánh với các giống lúa thuần, các con lai F1 có sơ sở di truyền rộng hơn, thích nghi tốt hơn với các ngoại cảnh khác nhau và có sức chống chịu cao hơn với các điều kiện bất lợi. Như vậy, một tổ hợp lai tốt nhất có thể trông và phân bố rộng rãi hơn so với các giống lúa thuần thống tốt nhất.

4) Các nhân tố gây biểu hiện ưu thế lai : Ưu thế lai là một hiện tượng di truyền và sinh lý phức tạp. Sự xuất hiện của ưu thế lai là sự phân hoá ở chừng mực nào đó của các nhân tố giới tính ở cả hai bố mẹ. Tuy nhiên, cơ chế hoạt động của nó rất phức tạp.

A. Tính trạng, gen và nhiễm sắc thể

Tất cả các đặc điểm ngoại hình và sinh lý của một cơ thể sống đều có thể gọi là "các tính trạng". Các tính trạng của một cơ thể sống không tự truyền được từ thế hệ này sang thế hệ khác mà phải qua chất liệu di truyền, đơn vị gọi là "gen". Các gen nằm trên các nhiễm sắc thể trong nhân. Trong các tế bào soma của một cây, các nhiễm sắc thể nằm thành từng cặp, một từ cơ thể bố và một từ cơ thể mẹ. Các thành viên của mỗi cặp nhiễm sắc thể giống nhau về cơ bản, được gọi là các nhiễm sắc thể tương đồng. Một cặp gen ở cùng một vị trí trên cùng nhiễm sắc thể tương đồng và quy định một tính trạng

tương phản được gọi là alen, và những cặp ở khác vị trí là những cặp không alen (hình 1).



1-1', 2-2', 3-3' alen
1-2', 3-1', 4-6' không alen

B. Cơ chế di truyền của ưu thế lai

Theo các công trình nghiên cứu về ưu thế lai, người ta coi ưu thế lai được tạo ra do hoạt động của các hiệu ứng khác nhau.

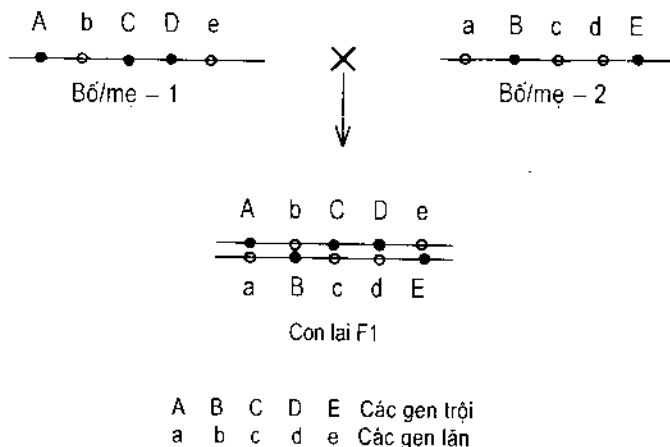
1) Tương tác giữa các alen trong nhân.
Nói chung, có thể có hai dạng hiệu ứng do tương tác giữa các alen trong nhân.

+ **Hiệu ứng trội:**

Các tính trạng có lợi cho sinh trưởng do một

Hình 1 : Mô hình các alen và không alen ở nhiễm sắc thể

số gen trội qui định, còn các tính trạng không có lợi do các gen lặn qui định. Ở con lai F1 các gen trội có lợi ở một trong hai bố mẹ lấn át toàn bộ các gen lặn có hại ở bố hoặc mẹ kia, và toàn bộ số gen trội có lợi tập trung ở con lai F1 nhiều hơn so với bố hoặc mẹ. Do vậy tác dụng lấn át của tính trội và sự tích lũy các gen trội dẫn tới biểu hiện của ưu thế lai (hình 2).



Hình 2 : Hiệu ứng trội

+ *Hiệu ứng siêu trội* : Không có cả hiệu ứng trội lẫn hiệu ứng lặn giữa các alen. Do vậy, biểu hiện của ưu thế lai không phải là do hiệu ứng trội mà là do sự phân hoá khác nguồn của các alen. Tương tác giữa các alen dị hợp tử mạnh hơn so với giữa các alen đồng hợp tử, kết quả là hiệu ứng của ưu thế lai lớn hơn toàn bộ các hiệu ứng của các alen ở cả hai bố mẹ :

$$A \times B \neq AB$$

$$A \times B = C$$

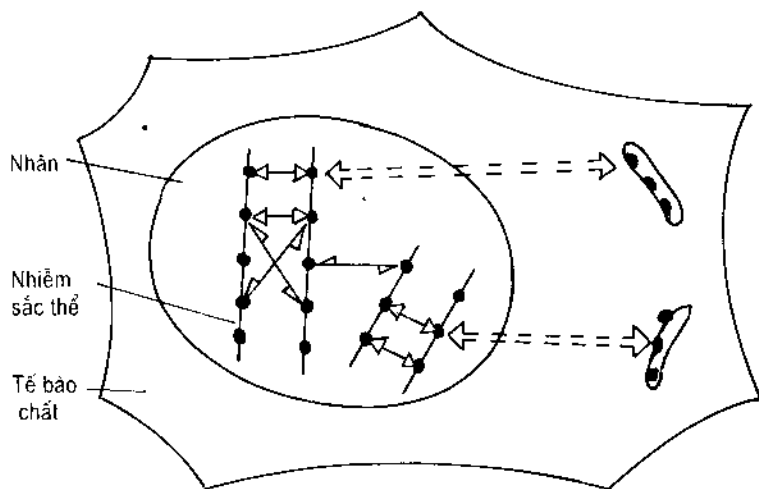
$$C > AB$$

2) Tương tác giữa các dạng không alen trong nhân. Bên cạnh tương tác giữa các alen ở cùng vị trí, tương tác giữa các dạng không alen ở các vị trí khác

nhau và trên các nhiễm sắc thể khác nhau cũng gây ra biểu hiện của ưu thế lai. Theo tác dụng khác nhau, kiểu tương tác này đến lượt nó có thể được chia thành hiệu ứng cộng (nghĩa là sự tích lũy các gen có hiệu quả quy định cùng một tính trạng), hiệu ứng lấn át (sự lấn át của các dạng không alen) và hiệu ứng tái tổ hợp.

3) Tương tác giữa nhân và tế bào chất. Ưu thế lai không chỉ bị chi phối bởi các gen nhân mà còn liên quan tới các gen tế bào chất, và đặc biệt là tương tác giữa các gen nhân và gen tế bào chất (hình 3). Qua nhiều nghiên cứu đã cho thấy ở một vài tổ hợp biểu hiện của ưu thế lai ở con lai F₁ lai thuận nghịch là không giống nhau, và lúa lai được gây tạo nhờ kết hợp kiểu gen nhân giống nhau với nền tế bào chất khác nhau cũng bộc lộ các mức độ ưu thế lai khác nhau. Điều này chỉ ra rằng tác động qua lại giữa nhân và tế bào chất có thể ảnh hưởng đến mức độ của ưu thế lai.

Sự đóng góp của các cơ chế khác nhau (như đã mô tả ở trên) vào biểu hiện của ưu thế lai là không giống nhau và khác nhau theo các tổ hợp khác nhau. Nói chung, tác động của các gen nhân mạnh hơn so với các gen tế bào chất và tương tác giữa các alen trong nhân là nhân tố chính tạo ra ưu thế lai. Tương tác giữa các dạng không alen cũng liên quan chặt chẽ với khả năng tổ hợp riêng, và hiệu ứng trội có nhiều ảnh hưởng hơn tới khả năng tổ hợp chung.



- ↔ Tương tác giữa các alen trong nhân
- Tương tác giữa các không alen trong nhân
- ⇐====⇒ Tương tác giữa nhân và tế bào chất

Hình 3 : Mô hình tương tác giữa các gen khác nhau

Chương II

KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ GÂY TẠO BA DÒNG LÚA

1. CÁC CÁCH SỬ DỤNG ƯU THẾ LAI Ở LÚA

Hiện tượng ưu thế lai chủ yếu biểu hiện ở thế hệ lai đầu tiên (F1). Sức sống sẽ dần dần suy giảm ở thế hệ F2 và các thế hệ sau do hiện tượng tự phối, và năng suất hạt cũng giảm đi do sự phân ly của các tính trạng. Để lợi dụng được ưu thế lai ở lúa, hàng năm cần phải sản xuất nhiều hạt lai F1. Nhưng lúa là cây trồng tự thụ phấn, hoa của lúa rất bé và mỗi hoa con chỉ cho một hạt. Do đó không thể sản xuất nhiều hạt lai F1 bằng phương pháp lai thủ công. Đây là lý do chính vì sao ưu thế lai ở lúa đã không được lợi dụng trong sản xuất thương mại trong thời gian dài như vậy.

Tuy nhiên, ngày nay có hai cách giải quyết vấn đề này. Một là sử dụng phương pháp khử độc hoá học, và hai là gây tạo ba dòng. Hiện nay, phần lớn lúa lai trồng ở Trung Quốc đều được gây trồng nhờ sử dụng phương pháp gây tạo ba dòng.

A. Khái niệm về ba dòng

Ba dòng bao gồm : dòng bất dục di truyền tế bào, dòng duy trì và dòng phục hồi, hoặc ngắn gọn là dòng A (đồng MS), dòng B và dòng R.

+ Dòng MS (A) chỉ một kiểu dòng đặc biệt trong đó các bao phấn không bình thường. Trong các bao phấn này không có hạt phấn hoặc hạt phấn bị thui. Chính vì thế không có sự tự kết hạt ở dòng này. Tuy nhiên nhụy của nó lại bình thường và có thể tạo hạt nếu được thụ phấn bằng bất cứ một giống lúa bình thường nào.

+ Dòng duy trì (B) là dòng thụ phấn dùng để thụ phấn cho dòng MS và sinh con cái vẫn giữ được tính bất dục dục. Nếu không có dòng duy trì, dòng MS không thể duy trì và nhân lên được từ thế hệ này sang thế hệ khác (trừ nhân vô tính hay nhân lên bằng công nghệ tế bào).

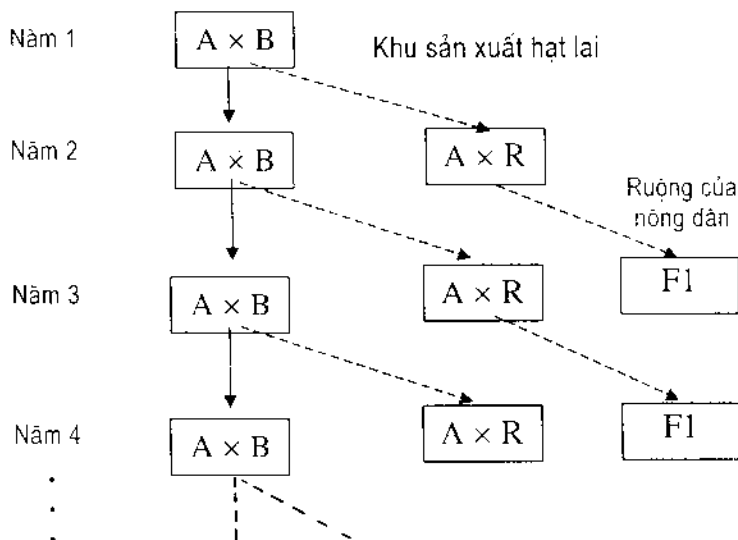
+ Dòng phục hồi (R) là dòng thụ phấn dùng để thụ phấn cho dòng MS sinh ra thế hệ con cái F1 hữu thụ dục và do vậy tự kết hạt.

B. Ứng dụng của ba dòng trong sản xuất

Khi đã tạo được ba dòng thì có thể bắt đầu sản xuất hạt lai F1 trên quy mô lớn. Như thế ưu thế lai ở lúa có thể sử dụng được về mặt thương mại.

Dòng MS được trồng xen thành hàng với dòng B trên một khu cách ly để nhân hạt giống dòng MS cũng như nhân hạt giống dòng duy trì hàng năm. Ở một khu cách ly khác, dòng MS và dòng R được trồng xen thành hàng để sản xuất hạt lai. Mối quan hệ qua lại giữa ba dòng trong sản xuất có thể được minh họa bằng biểu đồ trên hình 4.

Khu nhân dòng MS



A - dòng bất dục tế bào (MS) ; B - dòng duy trì ; R - dòng phục hồi

Hình 4 : Quan hệ qua lại giữa ba dòng trong sản xuất

C. Yêu cầu đối với ba dòng

* *Dòng MS (A)* : Bên cạnh các tính trạng nông học và nhụy bình thường, một dòng MS nguyên chủng nhất thiết phải có những đặc điểm sau :

a) Tính bất dục ổn định : Tính bất dục phải được di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác trong đó tính bất dục của hạt phấn vẫn không hề thay đổi và không bị ảnh hưởng bởi các điều kiện môi trường, đặc biệt là dao động của nhiệt độ.

b) Được phục hồi dễ dàng : Điều này liên quan tới hai mặt. Thứ nhất, một hệ bất dục được định sử dụng phải có phổ phục hồi rộng hơn, nghĩa là nó phải được phục hồi bằng tương đối nhiều giống để tăng khả năng chọn lọc những tổ hợp lai cao hơn. Thứ hai, độ kết hạt của các con lai được phục hồi phải cao và ổn định, ít bị ảnh hưởng của điều kiện môi trường bất lợi.

c) Cấu tạo hoa hợp lý và cách ra hoa : Dòng MS phải nở hoa bình thường và thời điểm ra hoa phải trùng với thời điểm ra hoa của dòng bố. Đầu nhụy phải phát triển tốt và thò ra. Mây phải mở dài hơn với góc rộng hơn. Bông lúa không bị khép chặt hoặc chỉ hơi chặt trong bao của lá lúa.

* *Dòng duy trì (B)*. Trừ tính bất dục được, các tính trạng chính của một dòng MS là do dòng B tương ứng của nó quy định. Chính vì thế mà ngay từ đầu phải rất cẩn thận trong việc chọn lựa dòng B mang các tính trạng nêu trên. Bên cạnh đó, dòng B phải :

a) Là dòng thuần với quần thể thống nhất.

b) Có nhiều hạt phấn để phục vụ cho nhân dòng MS.

Trên thực tế, dòng MS và dòng B của nó có thể xem như "song sinh". Chúng giống nhau về hình dáng bên ngoài, nhưng lại khác nhau chỉ ở một số tính trạng. Sự khác nhau giữa dòng A và B được trình bày ở bảng 2.

* *Dòng phục hồi (R)* : Một dòng phục hồi nguyên chủng phải có :

a) Khả năng phục hồi mạnh : Nghĩa là độ kết hạt của con lai của nó phải tương đương với độ kết hạt của một giống bình thường, hoặc là trên 80%.

b) Có các tính trạng nông học tốt hơn, khả năng kết hợp tốt và có ưu thế lai đáng kể ở các con lai.

Bảng 2: Sự khác nhau giữa dòng MS và dòng duy trì

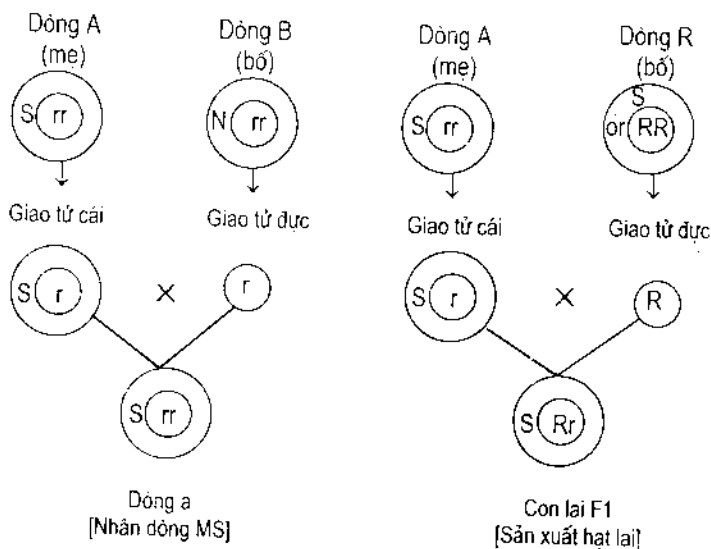
Tính trạng	Dòng duy trì	Dòng MS
Khả năng đẻ nhánh		Khoẻ, giai đoạn đẻ nhánh dài
Thời gian trổ		Dòng MS thể bào tử trổ muộn hơn dòng duy trì từ 3 đến 5 ngày
Bông	Trổ bình thường	Cổ ngắn hơn. Đối với kiểu Indica thể bào tử lùn phần dưới bị khẹp trong bao lá
Cách ra hoa	Thời gian ra hoa tập trung, mở mày ngắn hơn	Ra hoa không tập trung và kéo dài hơn
Hình dáng bao phấn	Tròn, có màu vàng	Rộng, nhỏ, mảnh, có màu trắng sữa hay hơi vàng
Hạt phấn	Tròn, có màu xanh sẫm khi nhuộm bằng I-KI	1. Hình dáng không đều và không bắt màu với I-KI 2. Tròn, không bắt màu với I-KI 3. Tròn, có màu xanh nhạt khi nhuộm bằng I-KI
Thụ tinh	Bình thường	Không tự thụ tinh

c) Cây cao hơn dòng MS, thời gian sinh trưởng xấp xỉ hoặc chỉ hơi dài hơn so với dòng MS.

d) Bao phấn lớn với nhiều hạt phấn, cách ra hoa tốt và nút bình thường.

2. CƠ CHẾ DI TRUYỀN CỦA TÍNH BẤT DỤC ĐỰC VÀ SỰ PHỤC HỒI TÍNH HỮU THỤ

Tất cả các dòng MS hiện nay được dùng trong sản xuất ở Trung Quốc đều thuộc nhóm bất dục đực di truyền tế bào chất. Dạng bất dục đực này là kết quả của



S - gen bất thụ tế bào chất ; N - gen hữu thụ tế bào chất ;
R - gen trội ở nhân ; r - gen lặn ở nhân

Hình 5 : Mối quan hệ di truyền giữa ba dòng

tương tác giữa gen bất thụ trong tế bào chất và các gen bất thụ lặn trong nhân. Mối quan hệ di truyền của ba dòng được minh họa trong sơ đồ hình 5.

Kiểu gen của dòng MS là $S(rr)$ và kiểu gen của dòng B và dòng R lần lượt là $N(rr)$ và $N(RR)$ hay $S(RR)$, còn kiểu gen của hạt lai là $S(Rr)$. Ở sơ đồ trên ta thấy rõ đó là do tế bào chất được di truyền từ dòng mẹ và giao tử đực không có tế bào chất trong quá trình thụ tinh, con cái của dòng $MS \times$ dòng B thuộc kiểu gen $S(rr)$ và biểu hiện bất dục đực. Kiểu gen $F1$ của dòng $MS \times$ dòng R là $S(Rr)$. Vì gen phục hồi là gen trội nên tính hữu thụ được phục hồi ở $F1$.

3. PHÂN LOẠI TÍNH BẤT DỤC ĐỰC Ở LÚA

Cùng với sự phát triển nhanh chóng trong nghiên cứu lúa lai, ngày càng có nhiều dòng bất dục đực thuộc nhiều dạng khác nhau được tạo ra ở Trung Quốc. Để nghiên cứu và sử dụng thuận tiện, ta có thể phân loại các dòng MS thành các dạng khác nhau theo các loại sau :

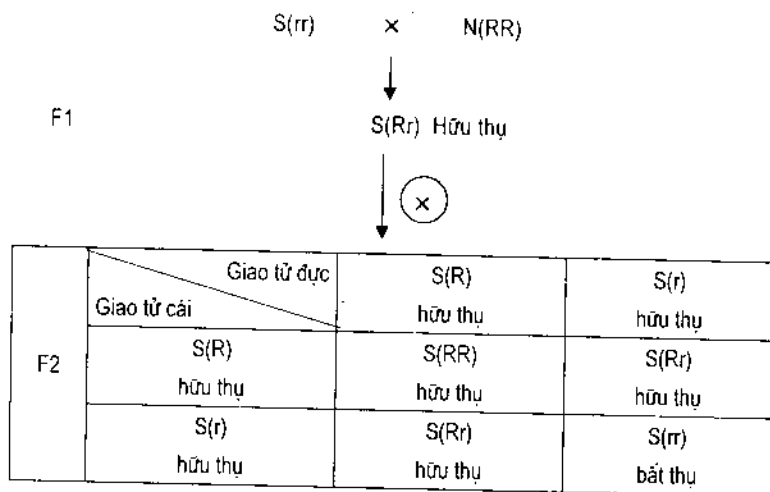
A. Phân loại theo tính trạng di truyền

1) Hệ thống MS thể bào tử : Tính bất thụ của hạt phấn là do kiểu gen của thể bào tử (cơ thể cây) quy định, và kiểu gen của hạt phấn (thể giao tử) không tự nó biểu hiện được. Khi kiểu gen thể bào tử là $S(rr)$, tất cả các hạt phấn sẽ bị thụ. Nếu kiểu gen là $N(RR)$ hay $S(RR)$, tất cả các hạt phấn đều hữu thụ. Còn đối với kiểu gen thể bào tử $S(Rr)$ mặc dù nó sinh ra hai kiểu giao tử đực là $S(R)$ và $S(r)$, tất cả các hạt phấn vẫn có biểu hiện

hữu thụ bởi tính hữu thụ của hạt phấn là do gen hữu thụ trội có trong thể bào tử quy định.

Các dòng MS thể bào tử có những đặc điểm sau :

a) Con lai F1 nhận được khi lai với một dòng R có hạt phấn bình thường hữu thụ khoảng 90%. Tính hữu thụ sẽ phân ly ở nhóm F2, và có một tỉ lệ nhất định các cây bất dục xuất hiện trong quần thể (hình 6).



Hình 6 : Mô hình di truyền của dòng MS thể bào tử

b) Sự thụ chột hạt phấn xảy ra vào giai đoạn phát triển tiểu bào tử sớm hơn. Phần lớn các hạt phấn đều có vẻ nhăn nheo và không đều, một số ít có dạng tròn và không bắt màu trong dung dịch I-KI. Bao phấn có màu trắng sữa, thấm nước và không nứt.

c) Bất dục đực ổn định, ít bị ảnh hưởng do môi trường. Tuy nhiên phổ phục hồi của nó hẹp, do đó có ít giống phục hồi hơn và có nhiều giống duy trì hơn.

d) Đốt đầu tiên trên ngọn cây ngắn hơn, còn phần đế của bông bị khấp trong bọc ở các mức độ khác nhau.

Các dòng bất dục đực dạng "WA" và "G" thuộc về tính bất dục thể bào tử.

2) Hệ giao tử : Tính bất thụ của hạt phấn trực tiếp do các kiểu gen của hạt phấn (thể giao tử) tự nó qui định và không có quan hệ gì với kiểu gen của thể bào tử. Gen nhân R trong thể giao tử làm hữu thụ và gen r làm bất thụ, có nghĩa là : giao tử S(R) - hữu thụ, giao tử S(r) - bất thụ. Tính bất dục đực thể giao tử có những đặc điểm sau:

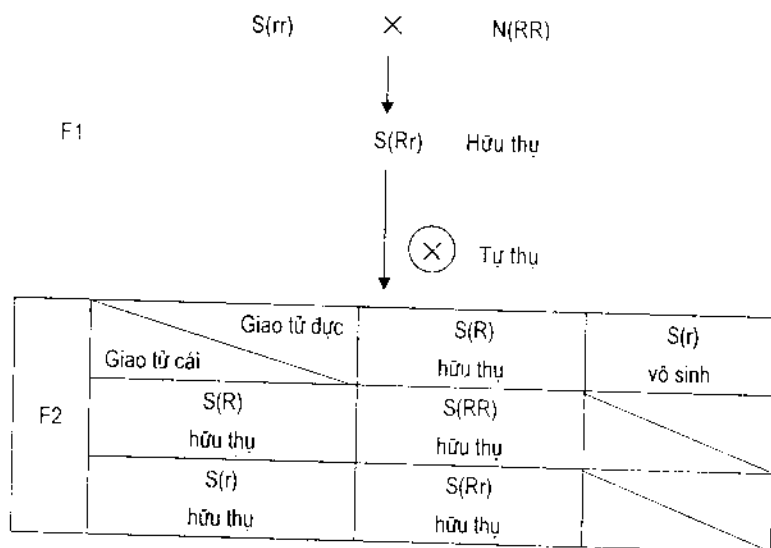
a) Con lai F1 nhận được khi lai với một dòng phục hồi có hai kiểu gen của hạt phấn, nghĩa là S(R) và S(r) theo tỉ lệ bằng nhau. Mặc dầu chỉ có một nửa số hạt phấn là bình thường, con lai F1 có thể tự thụ phấn để kết hạt. Không có cây bất dục đực nào xuất hiện ở thế hệ F2. Đó là vì các hạt phấn S(r) của con lai F1 bị thụ, và chỉ có các phấn hữu thụ S(R) là có thể thụ tinh được (hình 7).

b) Sự thụ hạt phấn xảy ra vào giai đoạn phát triển tiểu bào tử muộn hơn. Hạt phấn có dạng tròn, hơi bất màu hoặc không bắt màu với dung dịch I-KI. Bao phấn nhỏ, có màu vàng sữa và không nứt. Tuy nhiên ở nhiệt độ cao hơn hoặc độ ẩm thấp hơn, một số bao phấn có thể nứt ra dẫn đến tự kết hạt một số ít.

c) Tính hữu thụ có thể dễ dàng được hồi phục. Phổ phục hồi của nó rộng hơn, do đó có thể tìm được nhiều giống phục hồi hơn.

d) Bông không bị khép trong bao.

Các dòng bất dục dạng BT, dạng Tian 1 và dạng Hong Lien thuộc nhóm bất dục dục thể giao tử.



Hình 7 : Mô hình di truyền của dòng MS thể giao tử

B. Phân loại tính bất dục dựa trên quan hệ giữa các dòng phục hồi và các dòng duy trì

1) Các dòng bất dục dạng "WA" : Dạng này được tạo ra bằng cách lai trở lại dòng mẹ là giống lúa

lai có hạt phần bị thui với dòng bố là giống lúa Indica chín sớm như Erjiu Nan 1, Zhen Shan 97, V20 và V41... Các giống lúa lùn Indica chín sớm ở Trung Quốc có thể dùng làm các dòng duy trì, và các giống lúa trồng ở Đông Nam Á như Tai Yin 1, IR24, IR26 và Indonêxia số 6 và các giống Indica chín muộn ở Nam Trung Quốc như Xue Gu Zao và Zhu Ai có thể được dùng làm các dòng phục hồi. Một mối quan hệ như vậy giữa các dòng phục hồi và các dòng duy trì cũng thấy ở một loạt các dòng bất dục bất nguồn từ việc lai lúa đại với lúa trồng như dạng Liu Ye và dạng In Ye cũng như ở một số dòng MS nhận được khi lai các giống Indica với nhau, như dạng "G".

2) Các dòng bất dục dạng Hong Lien : Dạng này bắt nguồn từ việc lai trở lại liên tiếp giữa lúa đỏ đại có râu (mẹ) với giống Lien Tang Zao (bố). Ở dạng này mối quan hệ giữa các dòng phục hồi và các dòng duy trì hơi trái ngược với điều quan sát thấy ở dạng "WA". Các dòng duy trì thuộc dạng "WA" như Zhen Shan 97, Jin Nan Te 43 và Xian Feng 1 trở thành các dòng phục hồi cho các dòng bất dục thuộc dạng Hong Lien ; và các dòng phục hồi mạnh thuộc dạng "WA" như Tai Yin 1 là các dòng duy trì tốt đối với dạng Hong Lien. Nhiều dòng của IRRI như IR24, IR26..., có khả năng phục hồi từng phần. Quan hệ giữa các dòng phục hồi và các dòng duy trì đối với các dòng MS được tạo ra do sử dụng tế bào chất của các dòng Tien Ji Du, như Tien Ai A, giống như ở dạng Hong Lien.

3) **Các dòng MS dạng "BT"** : Dòng MS Taichuang 65 và các dòng MS-Li Ming và Feng Jin được truyền từ BT-C, và các dòng MS của lúa Sinica Tien1 và Tien3 thuộc dạng này. Phần lớn các giống Sinica là các dòng duy trì của chúng. Các gen phục hồi ở các dòng phục hồi của lúa Sinica đều bắt nguồn từ lúa Indica. Lúa Indica được trồng ở chỗ đất cao tỉnh Yunnan, Trung Quốc và ở Đông Nam Á cũng như nhiều dòng của IRRI mang gen phục hồi.

C. Phân loại tính bất dục dục theo hình thái của hạt phần bất dục

1) **Dạng thui điển hình** : Các hạt phần có dạng không đều : một số hình chữ nhật, một số hình thoi, v.v... Chúng không bắt màu trong dung dịch I-KI. Sự thui hạt phần xảy ra chủ yếu vào giai đoạn một nhân. Vì vậy dạng này còn gọi là dạng thui một nhân. Các dòng MS thuộc dạng "WA" tương ứng với dạng này.

2) **Dạng thui hình cầu** : Hạt phần có hình cầu, và không bắt màu với dung dịch I-KI. Sự thui hạt phần xảy ra gần vào giai đoạn hai nhân. Vì vậy dạng này còn được gọi là dạng thui hai nhân. Các dòng MS thuộc dạng Hong Lien đại diện cho dạng này.

3) **Dạng thui bất màu** : Hạt phần hình cầu, nhưng bắt màu một phần hoặc hơi bắt màu trong dung dịch I-KI. Sự thui hạt phần xảy ra chủ yếu vào giai đoạn ba nhân, vì thế còn gọi là dạng thui ba nhân. Các dòng MS dạng "BT" thuộc vào dạng này.

Chương III

GÂY TẠO CÁC DÒNG BẤT DỤC ĐỤC VÀ CÁC DÒNG DUY TRÌ CHÚNG

Có ba phương pháp cơ bản để gây tạo các dòng bất dục đục (MS) và các dòng duy trì (B) chúng, nghĩa là sử dụng trực tiếp các dòng MS có sẵn, truyền tế bào chất bất dục từ các dòng MS có sẵn sang các dòng mới và tạo ra các dòng MS có tế bào chất bất dục mới.

1. NHẬP NỘI VÀ SỬ DỤNG CÁC DÒNG MS HIỆN CÓ

A. Các dòng MS chính đại diện cho các dạng khác nhau

Hàng trăm dòng lúa MS thuộc nhiều dạng khác nhau đã được gây tạo ở Trung Quốc. Chúng khác nhau về các tính trạng nông học, thời gian sinh trưởng, khả năng kết hợp, sức chống chịu với điều kiện bất thường, chất lượng hạt, phổ phục hồi, v.v... Chính vì vậy nhập các dòng MS có sẵn này và chọn lọc trong số đó các dòng ưu tú nhất thích hợp với điều kiện địa phương để sử dụng trực tiếp là phương pháp có hiệu quả và kinh tế nhất trong chương trình gây tạo dòng MS.

B. Quan sát tính thích nghi

Dòng MS nhập nội và dòng B của nó được gieo vào vụ mùa bình thường, cấy cạnh nhau với một dảnh/gốc. Mỗi hàng cấy cần khoảng 20 đến 30 cây. Phải quản lý đồng ruộng thật tốt. Tiêu chuẩn để quan sát tính thích nghi bao gồm sức sinh trưởng, tính đồng nhất, các tính trạng nông học, sức chống chịu sâu bệnh và đặc biệt là cách ra hoa.

C. Quan sát tính bất dục đực

Sau khi trổ, tính bất dục đực được xác định bằng các phương pháp sau :

a) Kiểm tra bằng mắt thường : Trong thời gian ra hoa hay vài tiếng sau khi hoa nở, quan sát màu sắc và độ tròn của bao phấn ở các cây bất dục đực trực tiếp bằng mắt thường, lắc nhẹ bông để xem liệu bao phấn có nứt và hạt phấn có rơi ra không. Cần phải chú ý đặc biệt đến việc kiểm tra xem có xảy ra nứt bào tử ở phần đế của bao phấn hay không. Những cây lúa nào có bao phấn nứt cho thấy là tính bất dục đực của chúng không đáp ứng.

b) Bọc bông : Vào thời điểm cây bất dục đực bắt đầu trổ nhưng hoa con vẫn chưa nở, bông lúa được phủ bằng túi giấy bóng để gây hiệu ứng tự thụ. Thông thường, trên mỗi cây có hai bông được bọc lại. Sau 15 ngày quan sát độ kết hạt ở bông được bọc. Nếu không có hạt nào, cây này được coi như hoàn toàn bất dục đực. Nếu có một vài hạt, cây được coi là bất dục đực một phần.

c) *Quan sát dưới kính hiển vi* : Lấy mẫu một số bao phấn ở các phần khác nhau của một vài bông, trải chúng lên một bản kính có nhỏ một giọt dung dịch I-KI và quan sát dưới kính hiển vi quang học.

Các hạt phấn hữu thụ bình thường có dạng hình cầu và bắt màu xanh sẫm với dung dịch I-KI. Nếu số lượng hạt phấn hữu thụ của dòng MS thể bào tử là trên 1%, thì tính bất dục được coi là không đáng tin cậy.

Các dòng MS nào mọc khoẻ, biểu hiện các tính trạng tốt và có tính bất dục ổn định có thể sử dụng trực tiếp trong các chương trình gây tạo.

2. PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TẾ BÀO CHẤT

Để tăng thêm dạng các dòng MS có sẵn ta có thể tạo ra các dòng MS mới có cùng tế bào chất nhưng khác nhân thông qua việc truyền nhân. Như thế dòng MS mới về cơ bản sẽ giống với dòng MS gốc về kiểu thụ hạt phấn và mối quan hệ của nó với các dòng duy trì và dòng phục hồi, nhưng lại khác ở các tính trạng nông học và khả năng kết hợp do sử dụng giống khác biệt. Đây là một phương pháp có hiệu quả, tiện lợi và được sử dụng rộng rãi để tạo dòng MS mới. Việc tiến hành phương pháp này được chia thành ba bước như sau :

* **Lai thử** : Chọn lọc các dòng hay giống mong muốn để lai cấy đơn thành từng cặp với dòng MS. Thông thường, đối với mỗi tổ hợp lai, 10-20 cây F1 được trồng bên cạnh cây bố.

* Xác định tính bất dục dục : Quan sát cẩn thận và đánh giá tần số cây bất dục dục và mức độ bất dục dục của chúng ở cây F1 trong mỗi tổ hợp.

* Chọn các cây tốt nhất để lai trở lại liên tiếp (lần lượt) :

a) Tổ hợp nào mà con lai F1 bất dục dục hoàn toàn và có cách ra hoa tốt được chọn ra để lai trở lại với các cây bố gốc tương ứng của chúng.

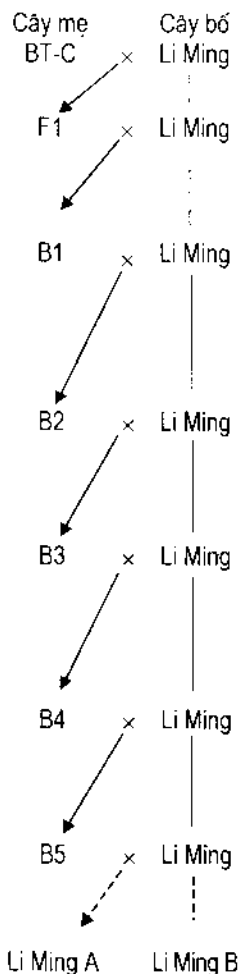
b) Sự phân ly bắt đầu có ở cây B1F1. Yêu cầu có từ 30 đến 50 cây B1F1 được trồng với cây bố hồi quy ở hàng kề bên. Nên chọn lọc theo thứ tự tổ hợp lai, họ và các cây cá biệt. Cây nào mang đặc điểm của cây bố hồi quy và tỏ ra bất dục dục hoàn toàn và ra hoa bình thường thì được chọn và sử dụng làm cây mẹ để lai trở lại với cây bố hồi quy.

c) Ở thế hệ B2F1 và các thế hệ sau, thường là cứ 3-5 cặp của các họ được thiết lập cho mỗi tổ hợp lai và mỗi họ có khoảng 20 cây được trồng. Việc chọn lọc và lai trở lại lần lượt cứ thế được tiếp tục theo cách thức nói trên ở những thế hệ sau cho tới khi các cây mẹ biểu hiện tính bất dục dục ổn định và đồng nhất với cây bố hồi quy theo các tính trạng hình thái. Ở giai đoạn này, quần thể sẽ được nhân lên. Đối với một dòng MS mới được gây tạo ra có hiệu quả và đặt tên, phần trăm các cây bất dục dục trong một quần thể gồm khoảng 1000 cây phải là 100% và mức độ bất dục dục cũng phải đạt 100%. Dòng bố hồi quy được coi là dòng duy trì (dòng B). Ví

đụ, dòng MS Li Ming được gây tạo nhờ truyền tế bào chất bất dục từ BT-C của Nhật Bản (hình 8).

Chú giải

- F1 Tất cả 8 cây F1 đều có bao phấn không nứt. Một cây được chọn để lai trở lại với Li Ming
- B1 Trong số 10 cây có bao phấn không nứt, một cây có đặc tính của cây bố được chọn để lai trở lại với Li Ming
- B2 Tất cả 20 cây từ 2 họ đều có bao phấn nứt một phần và thuộc vào dạng thui bất màu. Khi bọc bông lại không có sự kết hạt. Một cây có đặc điểm của cây bố được chọn để lai trở lại với Li Ming
- B3 Tất cả 25 cây trong 2 họ đều có bao phấn không nứt và thuộc vào dạng thui bất màu. Một cây có đặc tính của cây bố được chọn để lai trở lại với Li Ming.
- B4 Trong số 230 cây từ 10 họ, các dòng A về cơ bản tương đồng với các dòng B về mặt hình thái. 100 cây được trồng cách ly để đánh giá tính bất dục đực, còn 130 cây được sử dụng để lai với dòng B nhằm nhân giống.
- B5 1000 cây từ các họ khác nhau được trồng. 500 cây được sử dụng để đánh giá tính bất dục đực, và tỷ lệ tự kết hạt là 0,07%. 500 cây được lai với dòng B để nhân giống.



Hình 8 : Quy trình gây tạo dòng MS Li Ming

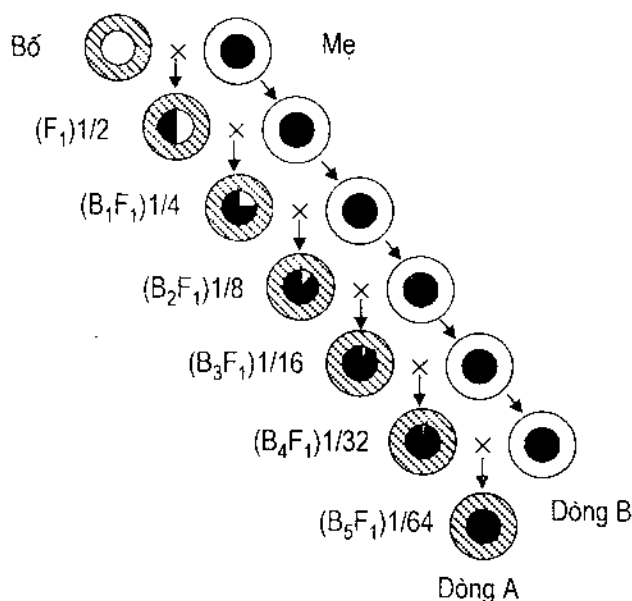
3. TẠO CÁC DÒNG MS CÓ TẾ BÀO CHẤT BẤT DỤC MỚI VÀ CÁC DÒNG DUY TRÌ CHÚNG

A. Nguyên lý cơ bản

Thực tế đã chứng minh rằng sự thay nhân, nghĩa là dùng lai xa kèm theo lai trở lại liên tiếp là một phương pháp có triển vọng để tạo các dòng MS có nguồn tế bào chất mới. Sau các quá trình lai thay thế nhân này sẽ tạo ra được một con lai tế bào chất-nhân trong đó tế bào chất và nhân khác nhau về nguồn gốc (hình 9). Vì cây bố và cây mẹ có quan hệ xa nên tế bào chất từ cây mẹ và nhân từ cây bố không hoà hợp được với nhau, điều mà đôi khi gây ra tính bất dục đực. Hoặc là, theo lý thuyết gen, nếu như cây mẹ chứa các gen bất dục đực nhân tế bào chất và cây bố chứa các gen bất dục đực nhân lặn tương ứng thì tương tác giữa các gen này sẽ tạo ra tính bất dục đực, và dòng bố hồi quy là dòng duy trì nó.

B. Các phương pháp gây tạo

a) *Chọn lọc các tổ hợp lai.* Chọn lọc các tổ hợp lai thích hợp là cần thiết để tạo ra các dòng MS có kết quả. Nguyên lý chung là sử dụng lúa đại, lúa nửa đại và lúa Indica chín muộn nguyên thủy (còn ở giai đoạn tiến hoá thấp hơn) làm dòng mẹ để lai với lúa Sinica, lúa Indica chín sớm hoặc chín trung bình (ở giai đoạn tiến hoá cao hơn), đó là một phương pháp nhằm đạt kết quả tốt dễ hơn. Trái lại, trong phép lai thuận nghịch với các giống Sinica làm dòng mẹ, khó có thể nhận được nguồn MS.



Hình 9 : Sự thay thế nhân chứa các gen bất dục đực tế bào chất và mẹ

+ *Lai khác loài (lai xa)*: bao gồm lúa đại (*O. perennis*, *O. sativa*, *O. spontanea*, v.v...) × lúa trồng và *O. glaberrima* × *O. sativa* L. Xác suất xuất hiện cây bất dục đực khá cao ở nhóm con cháu của kiểu lai này, đặc biệt là khi lai lúa với Sinica ta có thể tạo ra nhóm con cháu bất thụ 100%. Đồng MS thuộc dạng WA và dạng Hong Lien được tạo ra nhờ phương pháp này.

+ *Lai khác loài phụ* : Chủ yếu lai giữa Indica × Sinica thuộc loại này. Vì Indica và Sinica có mối quan hệ tương đối xa nên có thể hy vọng nhận được tính bất dục đực từ một

số tổ hợp lai thuộc loại này nếu như các dòng bố mẹ được chọn lọc đúng. Các dòng MS thuộc dạng BT ở Nhật Bản và Tien-3 ở Trung Quốc được tạo ra nhờ phương pháp này.

+ *Lai khác thứ giữa các giống Indica có họ xa.* Nói chung, xác suất thu nhận được cây bất dục được từ dạng lai này thấp hơn so với lai giữa Indi ca và Sinica. Tuy nhiên, nếu bố mẹ được chọn lọc cẩn thận, nghĩa là sử dụng các giống nguyên thủy làm mẹ và các giống tiên tiến làm bố ta có thể thu nhận được các cây bất dục dục. Thí dụ, các dòng MS thuộc dạng G và Zhen Din 28A được tạo ra bằng phương pháp này.

b) Quy trình gây tạo : Các phương pháp và quy trình gây tạo các dòng MS thông qua các kiểu lai ở trên giống như các phương pháp và quy trình được thực hiện trong việc truyền dòng MS đã được giải thích. Đó là chọn lọc các cây mong muốn trong các quần thể lai làm mẹ để lai trở lại liên tiếp. Nhưng cần phải chú ý tới sự xuất hiện tính bất dục nhiễm sắc thể, tính hữu dục sẽ dần dần được phục hồi ở các con lai được lai trở lại liên tiếp, và nếu là tính bất dục cái, tính bất thụ chéo sẽ xuất hiện. Để thu nhận các dòng MS nhân có thể chọn các cây hữu thụ hoặc cây bất thụ một phần ở các thế hệ trước trong số các con lai của một số tổ hợp lai và sử dụng làm dòng mẹ để lai trở lại, và sau đó để chúng tự phối. Tiếp đó, ở con cháu tự phối chọn ra các cây hữu thụ làm cây mẹ để lai trở lại liên tiếp với các cây bố hồi quy nhằm tạo ra các dòng MS. Dòng MS của dạng BT ở Nhật Bản được tạo ra bằng phương pháp này.

Chương IV

GÂY TẠO CÁC DÒNG PHỤC HỒI

Trong bất kỳ chương trình lúa lai nào có sử dụng tính bất dục di truyền - tế bào chất, việc sản có các dòng phục hồi có hiệu quả trở thành một điều kiện tiên quyết. Chương này đề cập tới các nguồn gen phục hồi và các phương pháp khác nhau đang được ứng dụng để gây tạo các dòng phục hồi có hiệu quả và ổn định ở lúa.

1. NGUỒN GEN PHỤC HỒI

Để gây tạo hiệu quả hơn các dòng phục hồi (dòng R) thì sự hiểu biết về nguồn phục hồi là rất quan trọng và hữu ích.

Các gen phục hồi có trong nhân của dòng mẹ gốc tạo ra tế bào chất bất dục. Theo lý thuyết gen, một cây lúa bình thường có tế bào chất bất dục chắc chắn là chứa các gen phục hồi trội trong nhân, nếu không nó sẽ có biểu hiện không bình thường trong việc kết hạt. Thí dụ, BT-A, các dòng R của dạng BT có gen phục hồi bắt nguồn từ nhân của dòng mẹ gốc Chinsurah Boro II.

Nhiều giống chứa gen phục hồi có quan hệ mật thiết với dòng mẹ gốc. Thí dụ, các dòng phục hồi có tế bào chất thuộc dạng WA như IR 24, Indônêxia 6 và một số

giống địa phương khác ở Đông Nam Á thuộc nhóm Indica chín muộn. Chúng được trồng ở vĩ độ thấp hơn và có đôi chút quan hệ nào đó với lúa đại.

Nguồn gốc của lúa có liên quan với các gen R ở mức độ nhất định. Có nhiều giống R có khả năng phục hồi mạnh hơn ở lúa Indica nguyên thủy, cảm quang và chín muộn, và có ít giống R ở loại Indica chín trung bình. Hơn nữa, ở các loại Indica chín sớm có rất ít các giống R và khả năng phục hồi cũng kém hơn. Hầu như không thể tìm được một dòng R nào ở lúa Sinica, đặc biệt là trong nhóm chín sớm.

2. PHƯƠNG PHÁP GÂY TẠO CÁC DÒNG R

A. Chọn lọc bằng lai thử

Các quy trình gây tạo như sau :

a) *Lai thử giữa các cặp cây cá thể.* Chọn ra các cây cá thể đặc trưng từ các giống hay dòng mong muốn ở các ruộng ươm gốc, sau đó đem lai thử với một dòng MS đại diện. Mỗi lần lai phải thu thập hơn 30 hạt giống.

b) *Quan sát khả năng phục hồi.* Mỗi đợt lai phải trồng hơn 10 cây F1. Vào giai đoạn trổ kiểm tra tính bất thụ trên cơ sở :

(1) Tỷ lệ bao phấn nứt.

(2) Tỷ lệ hạt phấn hữu thụ bình thường.

Khi chín kiểm tra tính hữu thụ của bông con cây F1, nếu tỷ lệ bao phấn nứt là trên 99% thì các hạt phấn hữu

thụ bình thường sẽ là trên 80% (với dạng thể bào tử) hoặc gần 50% (với dạng thể giao tử) và tỉ lệ kết hạt là bình thường. Dem lai thử lại lần nữa.

Quần thể F1 của lần lai thử lại phải trên 100 cây. Nếu sự nứt bao phần và tính hữu thụ của bông con vẫn bình thường, thì điều này chỉ ra là dòng bố có khả năng phục hồi và có thể sử dụng làm dòng R. Nếu thấy có phân ly tính hữu thụ và các tính trạng khác ở F1, thì chứng tỏ cây bố không phải là dòng thuần. Sau đó, phải chọn lọc lần nữa một vài cây cá thể trong số con cháu của dòng bố để lai thử cho tới khi không thấy sự phân ly tính hồi phục nữa.

Theo mức độ phục hồi tính hữu thụ do dòng R gây ra cho dòng MS, có thể phân loại các dòng R thành các dòng phục hồi mạnh và yếu. Độ kết hạt của con lai F1 từ các dòng R khoẻ khá cao và ít bị ảnh hưởng của các biến động môi trường. Tai Yin 1, IR24 và IR26 là các dòng khoẻ. Tính hữu thụ của bông con lai F1 từ các dòng R yếu như IR28 và Gu154, nói chung thấp hơn và dễ bị ảnh hưởng do biến động môi trường, mặc dầu độ kết hạt của chúng có thể tốt trong điều kiện rất thuận lợi. Do đó không nên dùng các dòng R yếu để sản xuất lúa lai thương mại.

c) Đánh giá lại thế lai

Các dòng đã được khẳng định qua lai thử lại là có khả năng phục hồi khoẻ được dùng làm dòng R để tạo ra các tổ hợp lai với nhiều dòng MS có cùng tế bào chất. Sau đó, thông qua các quy trình lặp lại, các con lai F1

khác nhau sẽ được đánh giá về năng suất, khả năng chống chịu sâu bệnh, phẩm chất hạt, khả năng thích nghi và các tính trạng khác để quyết định xem những dòng nào trong số đó được sử dụng nhằm đạt được một tổ hợp lai có triển vọng.

B. Lai tạo

Do phổ phục hồi hẹp của các dòng MS có sẵn cho nên không thể đáp ứng được yêu cầu đối với các dòng R tốt hơn nếu chỉ phụ thuộc vào việc sàng lọc các giống hay dòng hiện có. Phải gây các dòng phục hồi mới thông qua lai tạo.

a) Lai đơn

Có thể chia thành 3 kiểu :

* $R \times R$ - Hai giống phục hồi được lai với nhau. Ở F₂ chọn ra các cây cá thể có tính trạng mong muốn để lai thử với một dòng MS. Dựa trên cơ sở tính hữu thụ và các tính trạng mong muốn khác của con lai, chọn ra các cây bố tương ứng có khả năng phục hồi khỏe. Quá trình chọn lọc như thế cùng với lai thử liên tục ở một vài thế hệ cho tới khi dòng bố ổn định về cả khả năng phục hồi lẫn các tính trạng nông học khác.

* $B \times B$ hay $R \times R$ - Tần số xuất hiện của các dòng không phục hồi tương đối cao hơn so với dòng phục hồi, trong một số trường hợp cần phải cải tạo tính trạng của các dòng R bằng cách lai chúng với các dòng không phục hồi.

b) Lai nhiều lần

Thông qua lai nhiều lần các gen thích hợp (kể cả gen R) ở các giống khác nhau có thể được tập hợp trong một dòng R mới. Ví dụ, dòng R mới chín sớm 26 Zhai-Zao đã được gây tạo bằng cách lai nhiều lần. Quy trình gây tạo được trình bày (hình 10).

c) Lai trở lại liên tiếp (truyền định hướng)

Lai trở lại liên tiếp là cần thiết để truyền một giống vào một dòng R khi giống này được đánh giá qua lai thử chứng tỏ có khả năng tổ hợp tốt và gây ra ưu thế lai cao mà không có khả năng phục hồi (hoặc có khả năng phục hồi yếu). Quy trình gây tạo như sau :

* Sử dụng một dòng R có cùng tế bào chất tốt hoặc một con lai F₁ của A × R làm dòng mẹ để lai với giống sẽ được truyền làm dòng bố.

* Chọn lọc các cây hữu thụ mang đặc điểm của dòng bố làm dòng mẹ ở thế hệ sau để lai trở lại liên tiếp với dòng bố hồi quy.

* Khi các cây này giống với bố ở phần lớn các đặc tính thì sau đó chúng được tự phối.

* Các họ không biểu hiện phân ly đối với tính hữu thụ của bông ở các con cháu tự phối được chọn lọc ra. Các con cháu này trở thành dòng R mới giống với dòng bố gốc trừ khả năng phục hồi. Ví dụ, dòng R Lipu được gây tạo theo cách này (hình 11).

* Phương pháp sàng lọc là phương pháp đơn giản, thuận tiện và hiệu quả để tạo được dòng R.

* $R \times R$ giúp cho việc kết hợp các tính trạng tốt và tăng khả năng phục hồi.

* Để tăng khả năng kết hợp của các dòng R, nhất thiết phải đưa một số tính trạng từ các dòng không phục hồi vào các dòng R trong một số trường hợp. Nhưng cần thực hiện thêm nhiều lần lai thử để tránh bỏ sót hay loại bỏ các gen R trong quá trình gây tạo.

* Phương pháp $A \times R$ có ưu điểm vì không chỉ làm giảm số lần lai thử xuống để thu nhận được các gen R mà còn loại bỏ được khả năng bất hoà hợp về mặt sinh lý giữa nhân và tế bào chất có thể ảnh hưởng tới độ thuần và do đó làm giảm độ kết hạt.

* Ở phương pháp $B \times R$ hay $A \times R$ phải hết sức chú ý để tránh sự lẫn át mối quan hệ di truyền giữa các dòng A và các dòng R phát sinh từ ($A \times R$) hay ($B \times R$) nhằm tránh sự suy giảm tính dị hợp tử.

* Nếu các gen R có hiệu ứng liều lượng, cho dù bản thân các dòng R có cùng tế bào chất (từ $A \times R$) kết hạt bình thường, con lai của các dòng này vẫn không thể kết hạt tốt. Vì vậy, việc lai thử nhiều cây cá thể hơn là cần thiết.

Chương V

CHỌN BỐ MẸ ĐỂ TẠO CÁC TỔ HỢP LAI

Chọn bố mẹ để tạo các tổ hợp lai đóng một vai trò rất quan trọng trong việc khai thác ưu thế lai ở lúa, bởi vì nó liên quan trực tiếp tới ưu thế lai có mạnh hay không. Thành công trong việc chọn các bố mẹ để lai phụ thuộc vào 5 nhân tố chính, đó là : tính đa dạng di truyền, các tính trạng bổ sung, khả năng tổ hợp, hệ số di truyền và tiềm năng năng suất.

1. TÍNH ĐA DẠNG DI TRUYỀN

Tính đa dạng di truyền là cơ sở để gây ưu thế lai. Trong một chủng mục nhất định, nếu tính đa dạng di truyền giữa bố mẹ càng lớn thì ưu thế lai càng mạnh. Ở đây, tính đa dạng di truyền chủ yếu là do :

- * Cả hai bố mẹ có họ hàng xa, như các loài hoặc loài phụ khác nhau ;

- * Cả hai bố mẹ đều bắt nguồn từ một vùng địa lý xa nhau ;

- * Cả hai bố mẹ thuộc kiểu sinh thái khác nhau, như lúa chín sớm, lúa chín trung bình và lúa chín muộn hoặc lúa nước hay lúa cạn.

Tuy nhiên, ta không thể nói rằng tính đa dạng di truyền càng lớn thì các kết quả lai càng tốt. Ví dụ, ưu thế lai có khả năng dễ nhánh ở con lai khi lai lúa đại với một giống lúa trồng có thể gấp đôi khả năng dễ nhánh của các giống bố mẹ trồng, nhưng tỉ lệ kết hạt rất thấp và các đặc tính kinh tế khác cũng rất kém. Kết quả cũng xảy ra tương tự khi lai giữa các loài phụ Indica với Sinica. Do đó, tất cả các tổ hợp lai Indica hiện đang được sử dụng trong sản xuất thương mại được tiến hành bằng cách sử dụng bố mẹ thuộc các kiểu sinh thái khác nhau hoặc có nguồn gốc địa lý khác nhau, trong khi một số thành phần nhân lại lại được hợp nhất ở bố mẹ đối với các tổ hợp lai Sinica.

2. CÁC TÍNH TRẠNG BỔ SUNG

Hiện tượng bổ sung các tính trạng tốt của cả hai bố mẹ thường thấy trong các tổ hợp lai hiện nay được sử dụng rộng rãi trong sản xuất. Điều này làm cho các tính trạng toàn diện của con lai trở nên ưu việt so với bố mẹ chúng và tỏ rõ ưu thế lai cao. Ví dụ, các dòng mẹ của Wei You 6 và Shan You 6 chống chịu được bệnh đạo ôn, thời gian sinh trưởng ngắn, khả năng dễ nhánh yếu và trọng lượng 1000 hạt lớn hơn ; còn các dòng bố chống chịu với bệnh bạc lá do vi khuẩn, thời gian sinh trưởng dài hơn, khả năng dễ nhánh khoẻ và trọng lượng 1000 hạt thấp hơn. Các con lai F1 của chúng kết hợp được các ưu điểm của từng bố mẹ và biểu lộ các tính trạng bổ sung sau : chống chịu với đạo ôn và bạc lá, thời

gian sinh trưởng trên trung bình, khả năng đẻ nhánh khoẻ và trọng lượng 1000 hạt trên trung bình.

3. KHẢ NĂNG TỔ HỢP

Khả năng tổ hợp chung của bố mẹ có tác động lớn hơn tới năng suất của lúa lai. Cần chọn được bố mẹ có trị số cao về khả năng tổ hợp như khả năng đẻ nhánh, số bông trên một cây, số hạt chắc trên mỗi bông, trọng lượng 1000 hạt và trọng lượng hạt ở từng cây, và cần chọn bố mẹ có trị số thấp về độ cao cây và tỉ lệ hạt lép.

Một số bố mẹ có khả năng tổ hợp riêng về một số tính trạng kinh tế. Ví dụ, trọng lượng 1000 hạt của các con lai F1 nói chung là nằm ở khoảng giữa của bố mẹ chúng. Khi dòng MS Er Jiu Nan 1 được lai với IR24 hoặc IR 661, con lai của chúng tỏ ra ưu việt hơn hẳn so với bố mẹ về trọng lượng 1000 hạt. Do vậy, cần phải chú ý tới khả năng tổ hợp riêng của chúng khi chọn bố mẹ để lai. Như khi gây tạo các dòng MS mới và các dòng phục hồi, việc đánh giá khả năng tổ hợp của chúng là rất cần thiết để tránh sự sai sót trong khi chọn bố mẹ để lai.

4. HỆ SỐ DI TRUYỀN

Lúa lai được trồng để khai thác thương mại tính ưu việt của các con lai F1, vì thế chọn bố mẹ để lai chủ yếu dựa vào tham số di truyền tổng quát của chúng. Một tính trạng có hệ số di truyền cao có nghĩa là phần lớn nó được di truyền từ bố mẹ và ít chịu ảnh hưởng của môi

trường. Một số tính trạng như năng suất bông, trọng lượng hạt ở từng cây, khả năng đẻ nhánh và hàm lượng protein có hệ số di truyền yếu ; một số tính trạng như trọng lượng 1000 hạt, thời gian sinh trưởng và tỉ lệ lúa chín có hệ số di truyền mạnh hơn ; một số tính trạng như số hạt chắc trên mỗi bông và tỉ lệ hạt lép có hệ số di truyền trung gian. Nắm được hệ số di truyền và mối quan hệ trội-lặn của các tính trạng chính của các dòng MS và dòng phục hồi trước khi chọn chúng để tạo tổ hợp lai có ưu thế lai đáng kể là rất quan trọng.

5. TIỀM NĂNG NĂNG SUẤT CAO

Một giống lúa lai chỉ có thể cho năng suất tuyệt đối cao khi cả hai bố mẹ hoặc một trong hai bố mẹ là giống cao sản. Các tổ hợp lai ưu việt đang được sử dụng hiện nay trong sản xuất thương mại đều được tạo nên nhờ sử dụng các dòng MS và các dòng phục hồi không chỉ có tính đa dạng di truyền lớn hơn giữa chúng với nhau mà còn được tạo từ các giống nguyên chủng. Ví dụ, các dòng bố của Nan You, Wei You, Shan You và Si You đều là các giống cao sản.

Những nhân tố kể trên không tách rời nhau, mà gắn bó chặt chẽ với nhau. Tính đa dạng di truyền giữa hai bố mẹ chắc chắn được phản ánh trong các tính trạng của chúng, và tính trạng khác nhau của chúng cũng là một biểu hiện của tính đa dạng di truyền, cần phải xem xét đồng thời các tính trạng bổ sung, và khi đã chọn được bố mẹ với các tính trạng bổ sung rồi thì phải quan tâm

đến việc : liệu cả hai bố mẹ có phải là họ hàng xa, có nguồn gốc địa lý và các vùng sinh thái khác nhau hay không. Tuy nhiên, dù có ở góc độ chọn lọc nào chăng nữa, không bố thì mẹ phải là giống cao sản với khả năng tổ hợp tốt. Như thế con lai của chúng mới có thể cho năng suất tuyệt đối cao hơn.

Trong những nhân tố trên, tính đa dạng di truyền là quan trọng nhất, vì chỉ có tính đa dạng di truyền lớn mới có thể tạo cho con lai có chức năng sinh lý khỏe dẫn đến ưu thế lai.

Chương VI

CÁC QUY TRÌNH GÂY TẠO LÚA LAI

Gây tạo lúa lai thường chia làm hai giai đoạn, là giai đoạn gây tạo ba dòng và giai đoạn đánh giá ưu thế lai. Trong mỗi giai đoạn cần có một số khu thử nghiệm.

1. GÂY TẠO BA DÒNG

A. Khu vật liệu thử nghiệm :

* *Mục đích* : Tuỳ theo các mục đích gây tạo, thu thập các vật liệu ba dòng và các nguồn nguyên liệu có các đặc tính sinh học và nông học khác nhau, trồng ở đây để lai, lai thử và gây tạo ba dòng.

* *Cách thức trồng* : Tất cả các vật liệu không kể các vật liệu ba dòng được trồng 10-20 cây mỗi loại, mỗi hốc một cây mạ trong chậu hoặc trong ô. Để hoa nở đồng đều thì một số vật liệu được gieo vào các thời điểm khác nhau hoặc xử lý ngày ngắn. Dòng MS và dòng B của nó phải được trồng ở các ô cách ly. Mật độ quần thể của các vật liệu được sử dụng để tạo các dòng R và các dòng B của nó phải được trồng ở các ô cách ly. Mật độ quần thể của các vật liệu được sử dụng để tạo các dòng R và các dòng B cũng như các vật liệu không ổn định khác

phụ thuộc vào tiến triển của thể hệ và yêu cầu. Các dòng MS sử dụng để lai thử có thể được cấy cách đều tùy theo điều kiện.

B. Khu lai thử

* *Mục đích* : Xác định tính hữu thụ của con lai F1 và sàng lọc các dòng R và dòng B được tiến hành ở khu này.

* *Cách thức trồng* : Thường trồng 10-20 cây thành một hàng đối với mỗi tổ hợp lai, hàng cách nhau một khoảng rộng hơn. Cứ sau 10-20 tổ hợp thì cấy một giống bình thường làm giống đối chứng.

* *Lai ngược lại hoặc lai thử lại* : Nếu F1 của một số tổ hợp nào đó trở nên bất dục dục và cây bố thích hợp với mục đích gây tạo theo các tính trạng nông học của nó, cây F1 đó sẽ được tạo thành dòng MS bằng lai trở lại liên tiếp. Khi cây F1 của một tổ hợp nào đó (kể cả cây F1 được tạo ra do khử dục hoá học) phục hồi tính hữu thụ bình thường và có đặc tính tốt hơn, cây bố sẽ có thể được tạo thành một dòng R bằng cách lai thử lại với một dòng MS gốc (hay dòng mẹ). Tổ hợp lai nào mà các dòng bố có khả năng phục hồi và duy trì kém thường bị loại.

C. Khu lai thử lại

* *Mục đích* : Khả năng phục hồi của cây bố được xác định lại một lần nữa và ưu thế lai của F1 bước đầu được quan sát thấy ở khu này. Khi F1 kết hạt bình

thường, cây bố của nó được khẳng định là một dòng R. Nếu F1 đồng thời biểu hiện ưu thế lai, thì tổ hợp lai có thể đưa vào bước thử nghiệm tiếp theo.

* *Cách thức trồng* : Cứ mỗi lần tổ hợp lai trồng khoảng 100 cây. Nói chung, các cây bố hay cây mẹ (dòng B) và giống thương mại chuẩn thường được sử dụng làm giống đối chứng. Không lặp lại hoặc đôi khi chỉ lặp lại hai lần.

D. Khu lai trở lại

* *Mục đích* : Tạo ra các dòng MS tốt nhất và các dòng B tương ứng.

* *Cách thức trồng* : Các cây lai bất thụ sử dụng trong lai trở lại và các cây bố hồi qui được trồng thành từng cặp. Lai trở lại liên tiếp phải được thực hiện từ 4-6 thế hệ. Khi con cháu ở bước lai trở lại này có tính bất dục dục ổn định và tỏ ra phù hợp với các đặc tính của cây bố và quần thể gồm hơn 1000 cây thì các con cháu này được coi là dòng MS. Dòng bố tương ứng dùng để làm dòng bố hồi qui được coi là dòng B.

2. ĐÁNH GIÁ ƯU THẾ LAI

A. Khu đánh giá khả năng tổ hợp

* *Mục đích* : Các tổ hợp lai bắt nguồn từ việc lai các dòng MS với dòng R khác nhau được trồng trong khu này nhằm mục đích chọn trong số chúng các dòng MS

và dòng R có khả năng tổ hợp tốt cũng như các tổ hợp tốt hơn.

* *Cách thức trồng* : Mỗi tổ hợp cây khoảng 100-200 cây một giống thương mại chuẩn hay một tổ hợp lai tốt nhất làm giống đối chứng.

B. Thử nghiệm lặp lại

* *Mục đích* : Ở thử nghiệm lặp lại này, các tổ hợp lai có triển vọng chọn lọc được đem so sánh với nhau. Trên cơ sở quan sát bằng mắt và phân tích các tính trạng nông học của chúng như năng suất hạt, chất lượng hạt và khả năng chống sâu bệnh, các tổ hợp tốt nhất nên đưa vào thử nghiệm khu vực hoá.

* *Cách thức trồng* : Lặp lại 3 hoặc 4 lần, kích thước ô phải trên 20m². Sử dụng giống thương mại chuẩn hay một giống lai tốt nhất làm đối chứng. Thời gian thử nghiệm này thường là 1 hay 2 năm.

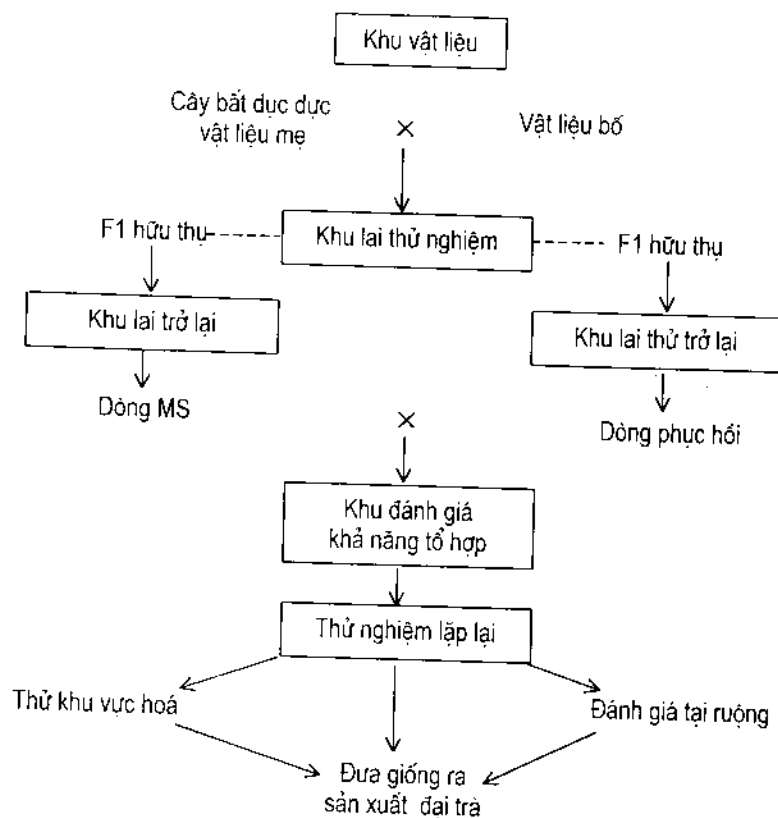
C. Thử nghiệm khu vực hoá

* *Mục đích* : Các con lai có triển vọng mà các Trạm gây tạo đề nghị được chọn vào thử nghiệm khu vực hoá để xác định tiềm năng năng suất cao và khả năng thích ứng với các khu vực khác nhau.

* *Cách thức trồng* : Tương tự như đối với thử nghiệm lặp lại, nhưng thử nghiệm khu vực phải được tiến hành nghiêm túc theo các quy định chuẩn. Các số liệu thu thập phải chuẩn xác hơn.

Khi tiến hành thử nghiệm theo khu vực, có thể tiến hành đánh giá tại ruộng, đồng thời có thể nghiên cứu các kỹ thuật canh tác và sản xuất hạt.

Mối quan hệ giữa các khu khác nhau ở trên được minh họa trong sơ đồ hình 12.



Hình 12 : Quy trình gây tạo lúa lai

Các bước mô tả trên là một quy trình gây tạo lúa lai tổng quát. Nên thực hiện quy trình này một cách linh hoạt. Một tổ hợp lai tốt có thể bỏ qua bất cứ bước quy định nào trong quy trình gây tạo lúa lai thông thường. Ví dụ, nếu một tổ hợp đạt hiệu quả tốt một cách ngoại lệ ở khu lai thử lại, nhà tạo giống có thể trực tiếp đưa vào thử nghiệm lặp lại hoặc thậm chí thử khu vực hoá. Như thế, quy trình gây tạo có thể rút ngắn và có thể đưa các tổ hợp lai tốt nhất ra sản xuất thương mại sớm hơn.

Phần hai : KỸ THUẬT THỰC HÀNH **VỀ LÚA LAI**

Chương VII

SẢN XUẤT HẠT LAI VÀ NHÂN DÒNG MS

Sản xuất hạt lai khác với sản xuất hạt lúa thường. Nó bao gồm hai bước, đó là :

1. Nhân dòng MS ($A \times B$)
2. Sản xuất hạt lai ($A \times R$)

Tỉ lệ diện tích giữa nhân dòng MS và sản xuất hạt lai và sản xuất thương mại được xác định bằng :

1. Sản lượng thu hoạch ở diện tích nhân dòng MS và diện tích sản xuất hạt lai.

2. Tỉ lệ hạt của lúa lai thương mại trên một đơn vị diện tích.

Giả thiết là sản lượng ở diện tích nhân dòng MS cũng như ở diện tích sản xuất hạt lai là 1,5 tấn/ha, và tỉ lệ hạt của lúa lai thương mại là 30kg/ha thì tỉ lệ giữa diện tích nhân dòng MS, diện tích sản xuất lúa lai và diện tích lúa lai thương mại có thể là 1: 50: 2500, với kỹ thuật tiên tiến hiện nay có thể là 1:100:5000.

I. CÁC KỸ THUẬT SẢN XUẤT HẠT LAI

A. Chọn ruộng :

- * Đất màu mỡ, hệ thống tưới tiêu chủ động.
- * Đủ nắng.
- * Không có vấn đề nghiêm trọng về sâu bệnh, đặc biệt là các sâu bệnh đã bị cấm qua kiểm dịch.

B. Cách ly

Hạt phấn của lúa rất nhỏ và nhẹ, chúng có thể theo gió bay đi rất xa. Để bảo đảm độ thuần của hạt lai và tránh thụ phấn với các giống không mong muốn, ruộng sản xuất hạt lai phải tuyệt đối cách ly.

* Cách ly về không gian : Tầm xa cách ly trên 100m được coi là thoả đáng. Trong tầm xa này không được trồng một giống lúa nào khác trừ giống bố có phấn.

* Cách ly về thời gian : Thường là trên 20 ngày. Nói cách khác, giai đoạn trổ của các giống trồng trong tầm 100m quanh khu ruộng sản xuất hạt phải sớm hơn hoặc muộn hơn 20 ngày so với dòng MS.

* Cách ly bằng vật cản : Một số nơi, các đặc điểm địa hình và các vật cản nhân tạo có thể được sử dụng làm phương tiện để cách ly.

C. Thời điểm trổ và ra hoa tối ưu

Các điều kiện thời tiết thuận lợi cho hoa nở bình thường của ba dòng là như sau :

- a) Nhiệt độ trung bình ngày là : $24-28^{\circ}\text{C}$;
- b) Độ ẩm tương đối 70-80%;
- c) Nhiệt độ chênh lệch giữa ngày và đêm là $8-10^{\circ}\text{C}$;
- d) Đủ nắng;
- e) Gió nhẹ.

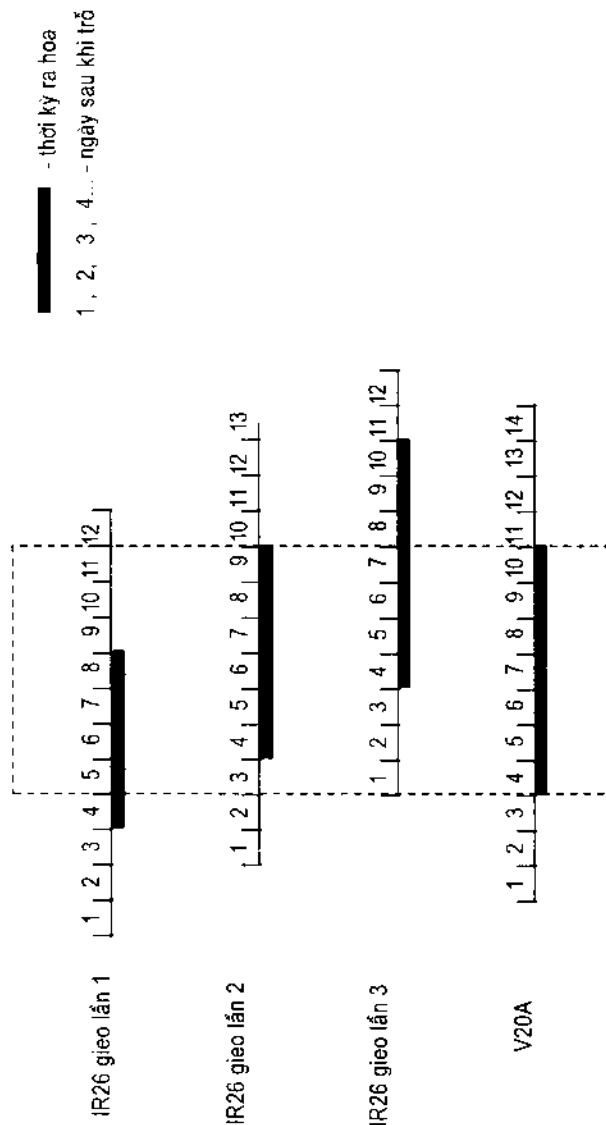
D. Hoa nở đồng bộ

Vì sự kết hạt của dòng MS phụ thuộc vào sự thụ phấn chéo, cho nên tạo cho các cây bố mẹ (và đặc biệt là các tổ hợp lai mà bố mẹ có thời gian sinh trưởng khác nhau) trở đồng bộ là điều quan trọng nhất. Hơn nữa, để kéo dài thêm thời gian thụ phấn, cây bố thường được gieo 2 hoặc 3 lần, mỗi lần cách nhau 5-7 ngày.

Sơ đồ giới thiệu các tiêu chuẩn để hoa nở đồng bộ đối với các bố mẹ của Wei You thể hiện ở hình 13.

Người ta sử dụng ba phương pháp để xác định sự khác nhau về ngày gieo hạt nhằm làm đồng bộ trở giữa các cây bố và cây mẹ. Trong cả ba phương pháp thì ngày gieo đầu tiên của cây bố được coi là ngày chuẩn để tính.

** Phương pháp dựa trên thời gian sinh trưởng :* Qua kiểm tra các số liệu có trước về thời gian sinh trưởng khác nhau từ gieo đến trở giữa bố và mẹ có thể xác định được ngày gieo thích hợp cho cả hai bố mẹ trong năm. Phương pháp này khá đơn giản và dễ thực hiện. Tuy nhiên, ở những vùng vào mùa xuân nhiệt độ thay đổi nhiều, dòng bố gieo sớm sẽ có thời gian sinh trưởng hàng năm khác nhau, tuy nhiên dòng mẹ gieo muộn hơn lại



Hình 13 : Thời kỳ hoa nở đồng bộ của các cây bố mẹ giống Wei You 6

có thời gian sinh trưởng ổn định. Nếu điều chỉnh ngày gieo hạt đồng mẹ chỉ dựa vào thời gian sinh trưởng thì đôi khi sẽ thất bại trong việc làm cho hoa nở đồng bộ. Do vậy, phương pháp này chỉ được dùng trong những mùa hoặc những vùng mà nhiệt độ ít thay đổi.

* *Phương pháp dựa vào số lá* : Một giống lúa tương đối ổn định về số lá và tốc độ ra lá. Trong phương pháp này, số lá ở thân chính của cây được dùng làm chỉ thị xác định độ chênh lệch về thời gian gieo hạt của cả hai bố mẹ. Chi tiết như sau :

a) Yêu cầu phải có hơn 10 cây mạ để quan sát và ghi chép.

b) Quan sát và ghi chép 3 ngày một lần. Cây bố được gieo đầu tiên được coi như cây chỉ thị dựa trên giá trị trung bình.

c) Tiêu chuẩn tính số lá

Thông thường, người sử dụng ba cách tính điểm như sau :

0,2 : lá bắt đầu ra và chưa mở;

0,5 : lá mở nhưng chưa mở hết;

0,8 : lá mở hoàn toàn.

Cách tính bắt đầu khi có lá hoàn chỉnh đầu tiên trên thân chính của cây (bảng 3 trình bày cách tính số lá). Có thể lấy việc sản xuất hạt giống Wei You 64 tiến hành ở Yangtsse vào mùa xuân, hè và thu làm ví dụ. Thời điểm thích hợp để gieo đồng mẹ là khi số lá ở cây bố được gieo đầu tiên đạt 6,2 ; 5,2 và 4,2 lá tương ứng với từng mùa.

Bảng 3 : Ghi chép và tính số lá

Tên giống bố mẹ :

Ngày gieo :

Số luống :

Ngày cấy :

Số cây	tháng/ngày		tháng/ngày		
	Điểm của số lá	Số lá			
1	0,2				
2	0,8				
3	0,5				
...					
10					
Tính trung bình					

*** Phương pháp dựa vào nhiệt độ tích lũy hữu hiệu (EAT)**

Nhiệt độ tích lũy hữu hiệu từ lúc gieo cho tới trở là khá ổn định trong một giống mặc dầu ngày gieo khác nhau. Nói chung, 12°C được coi là nhiệt độ giới hạn thấp nhất và 27°C là giới hạn cao nhất ở thực vật. Công thức sử dụng để tính nhiệt độ tích lũy hữu hiệu.

$$A = \sum(T - H - L)$$

Trong đó :

A - EAT ở giai đoạn sinh trưởng nhất định (°C) ;

T - nhiệt độ trung bình trong ngày ;

H - nhiệt độ cao hơn 27°C ;

L - nhiệt độ thấp hơn 12°C ;

Σ - nhiệt tích lũy từ đầu đến cuối trong một giai đoạn sinh trưởng nhất định.

Khi EAT từ lúc gieo hạt tới khi trổ lần đầu ở dòng MS và dòng R đã có rồi, có thể thu được độ chênh lệch về EAT của chúng, qua đó có thể xác định được ngày gieo hạt đối với dòng bố mẹ có thời gian sinh trưởng sớm hơn. Ví dụ, dòng bố IR 24 của Shan You 2 có EAT 1133°C từ lúc gieo cho đến khi trổ lần đầu, và dòng mẹ Zhen Shan 97A là 791°C . Độ chênh lệch về EAT của chúng là $1133-791=342^{\circ}\text{C}$. Có nghĩa là, ngày EAT sau khi gieo IR24 cộng thêm với 342°C là ngày gieo thích hợp của Zhen Shan 97A. Do đó, tốt hơn là sử dụng dữ liệu mà các trạm khí tượng nông nghiệp địa phương ghi chép được.

Tất nhiên, thời gian sinh trưởng, số lá và nhiệt độ tích lũy có liên quan chặt chẽ với nhau. Do vậy, có thể sử dụng tổng hợp ba phương pháp này để xác định độ lệch về ngày gieo hạt của hai bố mẹ. Nói chung, phương pháp đếm lá là phương pháp chính, còn hai phương pháp kia là phụ.

E. Tỷ lệ, hướng hàng và kiểu cấy

Tỷ lệ hàng là tỷ lệ số hàng của cây bố so với số hàng của cây mẹ tại ruộng sản xuất hạt lai. Cách bố trí tỷ lệ hàng phụ thuộc vào các điểm sau :

- 1) Thời gian sinh trưởng của dòng R;
- 2) Sức sinh trưởng của dòng R;
- 3) Số lượng phấn rọi;
- 4) Độ cao cây của dòng R.

Các nguyên lý bao gồm :

1) Tăng thích hợp số hàng của dòng MS với điều kiện là dòng R có đủ phần.

2) Tăng khoảng cách giữa hai hàng của dòng R sao cho dòng MS ít bị che lấp ánh sáng hơn và làm cho điều kiện vi khí hậu trên ruộng tốt hơn, như thế tạo điều kiện thích hợp cho dòng MS sinh trưởng tốt và ra hoa bình thường.

3) Để hướng hàng cây gần như vuông góc với hướng gió phổ biến vào thời kỳ trổ để tạo thuận lợi cho thụ phấn chéo.

Trên thực tế, tỉ lệ hàng 1:8-10 hay 2:10-12 thường được sử dụng rộng rãi đối với sản xuất hạt lai Indica, và tỉ lệ 1:6 hoặc 2:8 đối với lúa Sinica. Nếu dòng R có nhiều phần hơn tỉ lệ hàng có thể tăng lên một cách hợp lý.

Nói chung, người ta trồng dòng R cứ mỗi cây mạ một khóm, các cây cách nhau 13cm và các hàng cách nhau 165-200cm. Cần trồng khoảng 45.000 khóm một hecta.

Dòng MS được cấy hai cây mạ một khóm, cách nhau 13×16 cm, và cần khoảng 300.000 khóm một hecta. Kiểu cấy được trình bày hình 14.

F. Dự đoán và điều chỉnh ngày trổ

Mặc dù khoảng cách ngày gieo giữa hai bố mẹ được xác định một cách chính xác, chưa chắc hoa của chúng đã nở đồng bộ vì nhiệt độ thay đổi và cách quản lý ruộng khác nhau. Do vậy, cần phải dự đoán trước ngày

2	1		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	2
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
1	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	1
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	3
2	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3	2
2	1	Lối đi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	2
1	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	1
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	3
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
2	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3	2
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
2	1		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	2
1	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	1
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Hình 14 : Cách bố trí ruộng để sản xuất hạt lai

x - dòng MS ; 1, 2, 3 - chỉ cây bố gieo lần đầu, lần hai và lần ba.

trở của chúng để có những biện pháp điều chỉnh cần thiết càng sớm càng tốt.

Dự đoán ngày trở : Phương pháp được sử dụng rộng rãi và tỏ ra có hiệu quả là kiểm tra sự phát triển của bông non. Trên cơ sở các đặc tính hình thái (hình 15), các bông non được xếp thành 8 giai đoạn phát triển. Sử dụng các tiêu chuẩn này có thể dự đoán được sự ra hoa có đồng bộ hay không.

Trong thực tế, khoảng 30 ngày trước khi trở, người ta lấy mẫu các cây bố mẹ trên ruộng sản xuất hạt và cứ ba ngày một lần quan sát cẩn thận các bông non của chúng ở thân chính và nhánh bằng kính lúp.

Điều kiện để hoa nở đồng bộ bao gồm :

1) Cây bố phải có một giai đoạn sớm hơn cây mẹ trong ba giai đoạn phân hoá bông non đầu tiên.

2) Cả hai bố mẹ phải ở cùng giai đoạn trong ba giai đoạn giữa (đó là các giai đoạn IV, V và VI).

3) Ở hai giai đoạn cuối cây mẹ phải sớm hơn cây bố một chút.

Điều chỉnh ngày hoa nở : Nếu như ở ba giai đoạn đầu tiên phân hoá bông ta thấy hoa không nở đồng bộ, cần phải bón gấp phân đạm cho cây phát triển sớm, còn cây phát triển muộn phải phun dung dịch 1% phân photphat. Bằng cách này có thể điều chỉnh độ lệch 4-5 ngày. Nếu thấy ở giai đoạn phân hoá bông muộn hoa nở không đồng bộ ta có thể điều chỉnh sự chênh lệch 3-4 ngày bằng cách tiêu nước hoặc tưới nước, vì dòng R nhạy cảm với nước hơn dòng MS. Ví dụ, nếu thấy dòng R sớm hơn, rút nước ra khỏi ruộng sẽ làm bông phát triển chậm lại. Mặt khác, nếu thấy dòng R muộn, nước ngập cao hơn sẽ tạo điều kiện cho bông phát triển nhanh.

Nếu thời kỳ ra hoa của hai bố mẹ chênh nhau đến 10 ngày hoặc hơn, cần phải loại bỏ lá bắc hoặc bông của cây bố/mẹ phát triển sớm và sau đó bón phân đạm, như thế làm cho nhánh mọc chậm lại hay các nhánh không hữu hiệu đâm bông và làm hoa nở đồng bộ.

Hơn nữa, trong thời kỳ ra hoa, nếu thấy hoa nở không đồng bộ (thường là dòng R nở sớm hơn dòng



(1)



(2)

I. Phân hoá mầm lá bắc đầu tiên

II. Phân hoá mầm chồi cấp một



(1)



(2)

III. Phân hoá mầm
chồi cấp hai



(3)



(4)

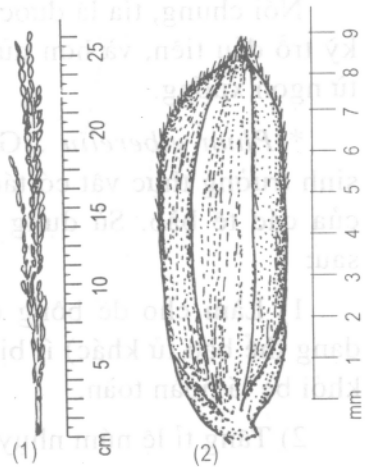
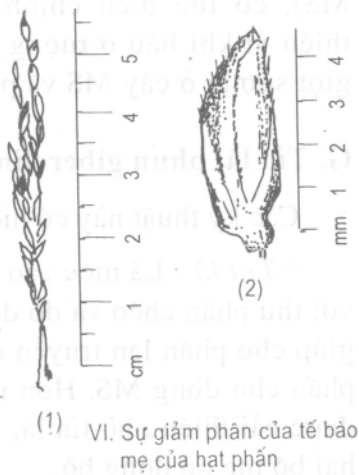
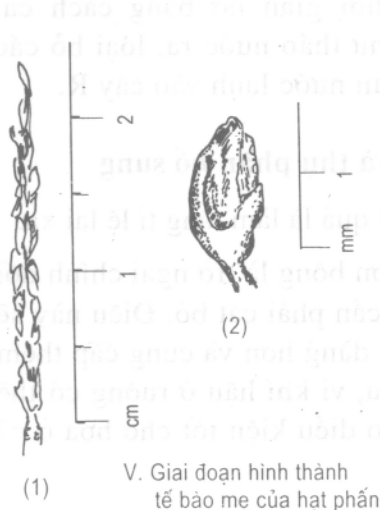
IV. Phân hoá
các mầm nhị và nhụy



(1)



(2)



Hình 15 : Các đặc tính hình thái của bông non

MS), có thể điều chỉnh thời gian nở bằng cách cải thiện vi khí hậu ở ruộng như tháo nước ra, loại bỏ các giọt sương ở cây MS và phun nước lạnh vào cây R.

G. Tỉa lá, phun giberelin và thụ phấn bổ sung

Các kỹ thuật này có hiệu quả là làm tăng tỉ lệ lai xa.

* *Tỉa lá* : Lá mọc cao hơn bông là trở ngại chính đối với thụ phấn chéo và do đó cần phải cắt bỏ. Điều này sẽ giúp cho phấn lan truyền dễ dàng hơn và cung cấp thêm phấn cho dòng MS. Hơn nữa, vi khí hậu ở ruộng có thể được cải thiện nhờ tỉa lá, tạo điều kiện tốt cho hoa ở cả hai bố mẹ nở đồng bộ.

Nói chung, tỉa lá được tiến hành 1-2 ngày trước thời kỳ trổ đầu tiên, và hơn nửa hoặc 2/3 phiến lá lúa bị cắt từ ngọn xuống.

* *Phun giberelin* : Giberelin là một loại hormone sinh trưởng thực vật có tác dụng là kích thích sự dài ra của các tế bào. Sử dụng giberelin có những ưu điểm sau:

1) Làm cho đế bông của dòng MS dạng WA (hay dạng thể bào tử khác) ít bị khấp chặt vào bẹ lá hay lộ ra khỏi bẹ lá hoàn toàn.

2) Tăng tỉ lệ núp nhụy thò ra.

3) Điều chỉnh độ cao cây.

4) Làm cho các nhánh nhỏ lớn nhanh hơn để chúng có thể bắt kịp với các nhánh lớn.

5) Sử dụng liều lượng lớn thì toàn bộ bông có thể mọc cao hơn phiến lá và không cần phải tỉa lá nữa.

Phương pháp :

1) Pha dung dịch phun : Bột giberelin được hoà tan trong cồn vài tiếng. Pha thêm một lượng nước nhất định. Sẽ hiệu quả hơn nếu trộn thêm một ít bột xà phòng trung tính làm chất bám dính.

2) Định thời gian, nồng độ và liều lượng : Phun giberelin thường tiến hành hai lần cả trên hai đối tượng bố mẹ vào buổi chiều. Lần một, sử dụng khoảng 22,5-30g hoà trong 750kg nước (30-40ppm) phun cho một hecta khi bông đã nhú đến 10%. Lần hai sử dụng 45-60g hoà trong 750kg nước (60-80ppm) cho một hecta khi bông đã nhú đến 30%.

* *Thụ phấn bổ sung* : Rung các bông của cây dòng R bằng cách giật dây hay kéo thùng trong thời kỳ ra hoa có thể làm cho bao phấn nứt ra và tung phấn rộng và đều, làm tăng tỉ lệ lai xa. Tiến hành vào những ngày lặng gió hay có gió nhẹ sẽ có hiệu quả hơn.

Thụ phấn bổ sung thường được tiến hành vào buổi sáng khi dòng MS ra hoa. Nếu như chỉ có dòng R ra hoa, còn dòng MS không ra hoa, thì không nên tiến hành thụ phấn bổ sung. Vào buổi chiều khi dòng R vẫn đang ra hoa, tiếp tục tiến hành thụ phấn bổ sung ngay cả khi dòng MS đã khép mào.

Nói chung, thụ phấn bổ sung được tiến hành cách nhau 30 phút và 5 lần trong ngày cho tới khi lúa không

còn phần ở dòng R nữa, và không cần tiến hành khi có nhiều gió.

H. Khử lẫn

Độ thuần của hạt lúa lai sử dụng trong sản xuất thương mại là trên 98%. Để đáp ứng được yêu cầu này, độ thuần của dòng R và dòng MS phải trên 99%. Do vậy, ngoài việc phải cách ly nghiêm ngặt, ruộng sản xuất hạt phải được khử lẫn triệt để.

* Thời điểm : 2-3 lần trước khi trở, vào thời kỳ trở đầu và trước khi thu hoạch.

* Các cây phải tỉa là :

1) Các cây dòng duy trì và nửa bất thụ xuất hiện trong các hàng dòng MS.

2) Các cây dị dạng khác lẫn vào các hàng cây bố và cây mẹ.

* Các đặc tính cần xem xét để tỉa bớt :

1) Cây dị dạng được phát hiện bằng màu sắc bẹ lá và cổ lá, kích thước của phiến lá, tình trạng sinh trưởng, kiểu cây, chiều cao cây và thời gian sinh trưởng.

2) Các dòng duy trì : Các dòng này ra hoa sớm hơn dòng MS 3-5 ngày, phần đế bông nứt bình thường khỏi bẹ lá, bao phấn có màu vàng và tròn, nứt hoàn toàn sau khi nở hoa.

3) Các cây nửa bất thụ : Bao phấn lớn hơn một chút so với bao phấn của dòng MS, có màu hơi vàng và hơi

nút ra. Những bao phấn không nứt chuyển sang màu vàng sẫm vài giờ sau khi nở hoa.

I. Quản lý ruộng đặc thù .

Quản lý ruộng tốt rất cần thiết để thu được năng suất hạt cao. Việc quản lý bao gồm :

- Mạ có nhiều nhánh mọc khỏe. .

- Cấy sớm.

- Đối với dòng R cấy mỗi khóm một cây mạ có nhánh và đối với dòng MS mỗi khóm hai cây mạ có nhánh.

- Bón phân vào giai đoạn sinh trưởng đầu để tạo thêm nhiều nhánh hữu hiệu.

- Giảm bón phân và tưới nước trong giai đoạn sinh trưởng giữa và sau để kìm hãm sự sinh trưởng của lá lúa và do vậy tạo điều kiện thông khí và nắng sau khi trở thuận lợi cho sự tung phấn.

- Dòng R phải có 1,2 triệu bông hữu hiệu trên một ha trong khi dòng MS cần phải có hơn 3,8 triệu bông. Tỷ lệ bông giữa dòng R và dòng MS phải là 1:3-4 để thu được sản lượng hạt mong muốn.

- Cần chú ý hơn đến việc khống chế sâu bệnh.

2. KỸ THUẬT NHÂN DÒNG MS

Các kỹ thuật nhân dòng MS về cơ bản giống với các kỹ thuật sản xuất hạt lại nhưng cần lưu ý mấy điểm sau :

A. Khoảng thời gian giữa các lần gieo hạt

Dòng MS và dòng duy trì của nó (dòng B) giống như anh chị em sinh đôi, và do đó thời gian sinh trưởng của chúng không khác nhau nhiều lắm.

- Các dòng MS Sinica thể giao tử : Số ngày tính tới lúc ra hoa của dòng MS giống như dòng B.

1) Lần gieo hạt đầu tiên của dòng B trùng với dòng MS.

2) Lần gieo hạt thứ 2 của dòng B nên làm vào lúc số lá của dòng MS lên tới 1,5-2,0 lá, có nghĩa là 5-7 ngày sau khi gieo lần đầu.

3) Cây dòng A và dòng B cùng ngày không tính đến ngày gieo chúng.

- Dòng MS Indica thể bào tử như là dạng WA v.v... : Dòng MS trễ muộn hơn dòng B của nó từ 3-5 ngày.

1) Dòng MS phải gieo sớm hơn.

2) Gieo dòng B lần đầu vào lúc số lá của dòng A đạt 1,5 lá.

3) Gieo dòng B lần hai vào lúc số lá của dòng MS là 2-3 lá.

B. Tỷ lệ hàng

Vì không có sự khác biệt nhiều giữa chiều cao cây bố và cây mẹ, cây bố thường kém hơn so với cây mẹ về khả năng đẻ nhánh và sức sinh trưởng do gieo chậm

hơn, cho nên tỉ lệ hàng của chúng ít hơn. Hiện nay, tỉ lệ hàng được sử dụng rộng rãi để nhân là 1 : 3 hay 2 : 5.

C. Quản lý ruộng

Vì dòng MS được gieo và cấy sớm hơn dòng B cho nên dòng MS thường có sức sinh trưởng và khả năng đẻ nhánh tốt hơn so với dòng B. Điều này sẽ dẫn đến tình trạng thiếu nguồn cung cấp phần tử dòng B. Do vậy, để tăng sản lượng hạt ở ruộng nhân thì việc sử dụng thêm nhiều biện pháp để tăng cường sức sinh trưởng của dòng B là quan trọng. Ví dụ, dòng B có thể cấy với mạ dính đất để làm mạ hồi xanh nhanh hơn. Và có thể rải một lượt phân thoát nhanh cho riêng dòng B.

Chương VIII

THUẦN HOÁ 3 DÒNG VÀ SẢN XUẤT HẠT GIỐNG GỐC

Theo một số dữ liệu khảo sát, năng suất lúa lai sẽ giảm khoảng 100kg/ha nếu độ thuần của hạt lai giảm 1%. Chính vì vậy, làm thuần ba dòng bố mẹ và sản xuất hạt giống gốc rất quan trọng đối với việc trồng lúa lai.

1. BIỂU HIỆN THOÁI HOÁ CỦA BA DÒNG BỐ MẸ VÀ CÁC CON LAI F1

A. Dòng bất dục đực

1) Hiện tượng phân ly xảy ra ở kiểu cây, thời kỳ chín và các tính trạng kinh tế.

2) Mức độ bất thụ và tỉ lệ cây bất thụ giảm đi ; hiện tượng tự phối xuất hiện.

3) Khả năng phục hồi tính hữu thụ trở nên kém, khả năng tổ hợp giảm sút.

4) Cách ra hoa không tốt, thời gian nở không tập trung.

5) Tỉ lệ mày không mở tăng lên.

6) Tỉ lệ núm nhụy hoa thò ra giảm sút.

7) Phần đế bông bị khép trong bẹ lá.

B. Dòng duy trì và dòng phục hồi

- 1) Khả năng phục hồi và khả năng duy trì trở nên kém.
- 2) Khả năng tổ hợp giảm.
- 3) Nguồn phấn không đủ, sự rơi phấn bị hãm.
- 4) Sức sinh trưởng của cây giảm sút.
- 5) Sức chống chịu với các điều kiện bất thuận yếu đi.
- 6) Xuất hiện phân ly.

C. Con lai F1

- 1) Tính đồng nhất kém hơn.
- 2) Độ kết hạt giảm.
- 3) Sức chống chịu với các điều kiện bất thuận yếu đi.
- 4) Xuất hiện phân ly.

2. CÁC NHÂN TỐ GÂY LẤN VÀ SỰ THOÁI HOÁ CỦA BA DÒNG BỐ MẸ

A. Lấn sinh học

Lây nhiễm hạt phấn từ các giống lúa khác trên các ô ruộng khi nhân dòng MS và sản xuất hạt lai là nguyên nhân chủ yếu gây lấn và thoái hoá các hạt lai.

B. Lấn cơ học

Trong quá trình gieo, cấy, gặt, tuốt lúa, phơi khô, vận chuyển và nhập kho, khi nhân và sản xuất hạt ba dòng bố mẹ hoặc các hạt lai bị lấn với các giống lúa khác do quản lý không cẩn thận.

C. Biến dị tự nhiên

Biến dị di truyền có thể xảy ra tự nhiên khi trồng ba dòng bố mẹ cũng như khi đem chúng từ những địa điểm khác tới. Điều này làm phân ly tính trạng và tính hữu thụ, mặc dù có thể không cao.

3. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM THUẦN BA DÒNG BỐ MẸ

Có các phương pháp khác nhau để làm thuần ba dòng bố mẹ, trong đó phương pháp đơn giản và hiệu quả hơn là sử dụng phương pháp ba khu gồm bốn bước.

Ba khu là khu lai thử, khu xác định và khu nhân.

Bốn bước bao gồm chọn lọc các cây cá thể, lai thử theo từng cặp, xác định từng dòng và nhân hàng loạt (sơ đồ trong hình 16).

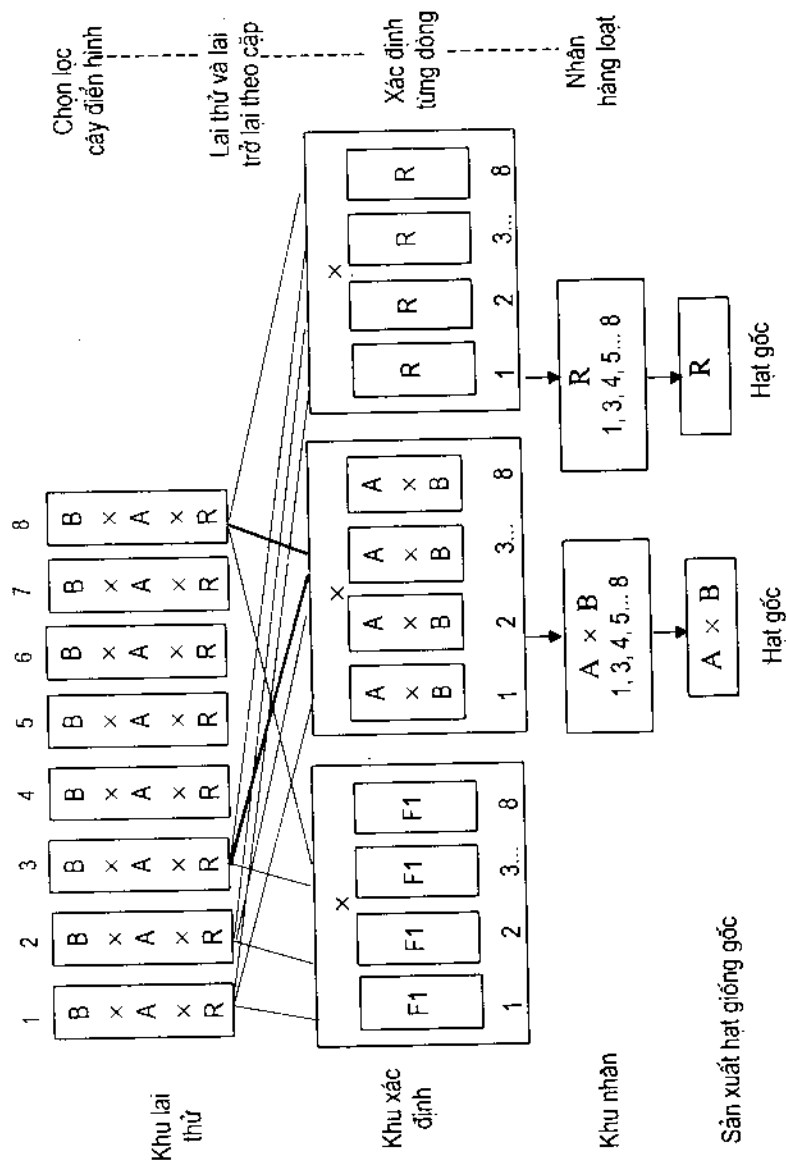
Những điểm mấu chốt trong phương pháp này là :

A. Chọn lọc các cây điển hình

Các cây cá thể nguyên chủng đang trồng bình thường của ba dòng bố mẹ được đánh giá cẩn thận và chọn lọc từng cây theo các tính trạng điển hình, tính bất thụ và khả năng chống chịu mong muốn.

B. Lai thử và lai trở lại theo cặp

Các cây cá thể chọn ra được đem lai thử và lai trở lại trong khu lai thử. Số cặp đem lai tùy theo sức người và điều kiện vật liệu. Nói chung, cần có 50 cặp lai giữa dòng MS $\times$ dòng duy trì, mỗi cặp đòi hỏi phải tạo ra hơn



Hình 16 : Quy trình sản xuất hạt giống gốc của ba dòng

100 hạt giống qua quá trình lai trở lại, trong khi đó cũng đòi hỏi số cặp lai tương tự dòng MS $\times$ dòng phục hồi, và mỗi cặp phải tạo ra hơn 200 hạt giống qua lai thử.

C. Xác định từng dòng

Có ba khu xác định :

* Khu xác định tính bất thụ :

1) Chọn một ô cách ly tốt.

2) Dòng MS và dòng duy trì của nó được cấy theo cặp trên ô ruộng này.

3) Vào giai đoạn trở ban đầu, tính bất dục dục của chúng phải được xác định cẩn thận. Nếu dòng MS có quần thể đồng nhất, biểu hiện ra hoa tốt, cổ bông hơi khép hoặc thoát, tỉ lệ cây bất dục dục và mức độ bất thụ lên tới 100%, dòng MS này sẽ được giữ lại cùng với dòng duy trì tương ứng. Loại bỏ những cặp không đủ tiêu chuẩn.

* Khu đánh giá ưu thế lai và khu dòng R

1) Trồng khoảng 100 cây F1 cho mỗi cặp dòng MS $\times$ dòng phục hồi.

2) Trồng 100-200 cây dòng phục hồi tương ứng ở một ô ruộng khác.

3) Các mục tiêu tập trung vào việc đánh giá ưu thế lai bao gồm sức sinh trưởng, khả năng đẻ nhánh, tỉ lệ nhánh có bông, tỉ lệ kết hạt, tính đồng nhất, khả năng chống chịu và năng suất hạt.

Bảng 4. Tiêu chuẩn hạt cốt lõi và hạt giống gốc của ba dòng

Dòng	Loại hạt	Độ thuần (%)	Độ sạch (%)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Độ ẩm (%)	Tính bất thụ và cây bất thụ (%)	Tỉ lệ phục hồi (%)	Hạt kém
Dòng A	Hạt cốt lõi	100	99,8	>93	<13,5	100		0
	Hạt giống gốc	>99,8	>99,5	>93	<13,5	100		0
Dòng B	Hạt cốt lõi	100	99,8	>98	<13,5			0
	Hạt giống gốc	>99,8	>99,5	>98	<13,5			0
Dòng R	Hạt cốt lõi	100	99,8	>98	<13,5		>85	0
	Hạt giống gốc	>99,8	>99,5	>98	<13,5		>85	0

4) Đánh giá dòng bố về tính điển hình, tính đồng nhất và biểu hiện ra hoa.

5) Tuỳ theo hiệu quả của các dòng bố và con lai F1 của chúng, chọn ra các họ bố tốt, và có thể loại các họ này nếu bất cứ một dòng bố, dòng mẹ hay con lai F1 nào của chúng có biểu hiện xấu.

D. Nhân hàng loạt

1) Hạt giống dòng MS và dòng duy trì đã chọn lọc được thu hoạch riêng rẽ hàng loạt, gieo ở các mảnh ruộng cách ly để sản xuất hạt cốt lõi.

2) Mỗi họ phục hồi chọn lọc cũng được thu hoạch hàng loạt và đem gieo ở một mảnh ruộng cách ly khác để nhân lên và sản xuất hạt cốt lõi.

3) Hạt cốt lõi được nhân thêm nữa để tạo ra hạt giống gốc.

Tiêu chuẩn hạt cốt lõi và hạt giống gốc của ba dòng được trình bày ở bảng 4.

Chương IX

CÁC KỸ THUẬT KHỬ ĐỤC HOÁ HỌC

1. KHỬ ĐỤC HOÁ HỌC, ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM

A. Giới thiệu

Sử dụng phương pháp khử đục hoá học cũng là một hướng chính để sản xuất hàng loạt hạt lai F1.

Khử đục hoá học là phương pháp phun một số hoá chất lên những cây lúa dùng làm dòng mẹ để làm cho phấn của nó bị bất thụ, sau đó thụ phấn của một giống lúa khác làm dòng bố để sản xuất hạt lai.

B. Ưu điểm của phương pháp khử đục hoá học

1) Có nhiều giống hơn có thể dùng để tạo các tổ hợp lai ưu việt.

2) Quy trình sản xuất hạt lai đơn giản hơn vì không cần phải gây tạo ba dòng và nhân dòng MS.

3) Nếu hoa nở không đồng bộ ở ruộng sản xuất hạt lai, hoặc nếu có những ngày mưa kéo dài liên tục, không thể dùng thuốc khử đục. Nhưng sẽ không có thiệt hại nặng vì sản lượng của cây mẹ có thể vẫn giữ nguyên.

C. Nhược điểm của phương pháp khử độc hoá học

1) Các điều kiện môi trường ảnh hưởng đến tác dụng của phương pháp khử độc hoá học. Lượng mưa trong vòng 4 giờ sau khi phun thuốc hoá học sẽ làm cho quá trình khử độc kém hiệu quả hơn. Mưa liên tục sẽ làm mất cơ hội phun thuốc hoá học, khiến độ kết hạt kém và không thuận.

2) Vì ở giai đoạn sinh trưởng thân chính và các nhánh của một số giống lúa có khác nhau, hiệu quả khử độc sẽ không đồng nhất nếu nồng độ các hoá chất được phun không thay đổi. Nồng độ thấp hơn hiệu quả sẽ kém hơn, còn nồng độ cao hơn sẽ dẫn tới tính bất thụ cái, hay số mảy không thoát sẽ tăng lên, điều này làm giảm năng suất và chất lượng hạt.

D. Các thuốc khử độc chính

Các thuốc khử giao tử có hiệu quả ở lúa bao gồm : Axenat metyl kẽm ($\text{CH}_3 \text{AsO}_3 \text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}$) và Axenat metyl natri ($\text{CH}_3\text{AsO}_3\text{Na}_2 \cdot 5-6 \text{H}_2\text{O}$).

2. CÁC ĐIỂM MẤU CHỐT CỦA PHƯƠNG PHÁP KHỬ ĐỘC HOÁ HỌC

A. Chọn bố mẹ

1) Bố mẹ dùng để lai phải có tính đa dạng về mặt di truyền và có các tính trạng bổ sung để tạo ra ưu thế lai.

2) Giống dùng làm dòng mẹ phải có tỉ lệ khử độc và tính hữu thụ cái cao, ít mảy không khép. Phản ứng với

thuốc khử đực khác nhau ở các giống lúa khác nhau. Xian Dang 1 × IR24 là một ví dụ. Tác dụng khử đực ở IR24 cao hơn so với Xian Dang 1 mặc dầu phép lai thuận nghịch có thể biểu hiện ưu thế lai tương tự.

3) Giống sử dụng làm dòng mẹ phải nhô ngọn nhanh và đồng đều.

4) Tính đồng bộ và lai xa sẽ tốt hơn nếu bố mẹ được chọn lọc để lai có thời gian sinh trưởng và độ cao cây giống nhau.

B. Thời gian phun thuốc khử đực, nồng độ và liều lượng

1) Phun thuốc khử đực vào giai đoạn thích hợp. Thời điểm thích hợp để phun thuốc phụ thuộc vào giống lúa được sử dụng. Nói chung, phun thuốc khử đực trong thời kỳ từ lúc giảm nhiễm mạnh đến giai đoạn đơn nhân của tế bào mẹ hạt phấn. Thuốc khử đực sẽ ngấm 4 giờ sau khi phun và sẽ có tác dụng trong vòng 3-11 ngày.

2) Phun thuốc khử đực đúng nồng độ. Nồng độ thích hợp của thuốc khử đực phụ thuộc vào các công thức. Đối với Axenat metyl kẽm, nồng độ thông thường dùng cho lúa Indica là 0,015-0,025% và cho Sinica thì thấp hơn một chút. Trước khi phun cần phải pha nước cốt (chứa 10% Axenat metyl kẽm) bằng cách dùng axit clohidric đậm đặc làm dung môi, sau đó pha loãng với nước theo tỉ lệ 1:10. Khi phun, thuốc khử đực lỏng cần làm loãng lại ở một mức độ nhất định. Hiện nay Axenat metyl kẽm đang dần dần bị thay thế bằng Axenat metyl

natri. Chất thay thế này có thể hoà tan trong nước mà không cần có axit clohidric làm dung môi, tác dụng khử đục vẫn như nhau.

3) Phun thuốc khử đục đúng liều lượng và thời gian thích hợp. Khử đục hoá học thường được tiến hành chỉ một lần vào buổi chiều. Phun khoảng 10ml thuốc khử đục lỏng vào tất cả các khóm cây. Liều lượng đủ dùng là 3.000 kg/ha. Sẽ có hiệu quả hơn nếu phun thuốc khử đục hai lần lên các giống lúa mà bông non phát triển không đồng đều. Phun lần đầu vào giai đoạn phân bào giảm nhiễm của tế bào mẹ hạt phấn, lần thứ hai chỉ phun một lượng bằng nửa lần đầu (hoặc liều lượng thích hợp) cách lần thứ nhất 7 ngày.

C. Xử lý sau khi phun

1) Tiến hành tỉa lá sau khi phun 72 giờ.

2) Những bông xuất hiện trong vòng 3 ngày sau khi phun phải được ngắt do khử đục không hoàn toàn.

3) Nếu trời mưa trong vòng 4 ngày sau khi phun, nên phun thuốc khử đục bổ sung với liều lượng thích hợp.

4) Cây khử đục bằng thuốc hoá học sẽ kém hơn so với dòng bất đục đục qua quá trình gây tạo xét về mặt tính hữu thụ cái và tỉ lệ núp nhụy thò ra. Do vậy cần phải tăng cường thụ phấn bổ sung.

Chương X

TÍNH CHẤT ĐẶC THÙ TRONG QUẢN LÝ CANH TÁC LÚA LAI

Quản lý canh tác lúa lai về cơ bản tương tự như đối với canh tác lúa truyền thống nhưng cần chú ý một vài điểm sau :

1. CHỌN CÁC TỔ HỢP TỐI ƯU THÍCH HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG ĐỊA PHƯƠNG

Yêu cầu đối với tổ hợp bao gồm :

- * Tiềm năng năng suất cao.
- * Thời gian sinh trưởng phù hợp với thời vụ gieo trồng và hệ thống canh tác tại một địa phương nhất định.
- * Chống chịu được với các sâu bệnh chính.
- * Có phẩm chất hạt tốt.

2. CHĂM SÓC MẠ ĐỂ NHÁNH KHOẺ

A. Ưu điểm của mạ đẻ nhánh

Sử dụng mạ đẻ nhánh có những ưu điểm sau đây :

- * Thuận lợi cho sự hình thành bông to hơn

* Tỷ lệ gieo có thể giảm đi do các nhánh có thể thay thế cho cây mạ mọc từ hạt.

* Mâu thuẫn giữa sự phát triển của các cây cá biệt và của quần thể có thể được giải quyết tốt.

B. Các phương pháp

* Vãi và cả gieo hạt : Xác định tỷ lệ gieo hạt phù hợp với tuổi mạ. Nói chung, tỷ lệ gieo của lúa chín sớm và lúa chín trung bình vào khoảng 225kg/ha. Có nghĩa là mỗi cây mạ chiếm từ 3-4,5cm² trên ruộng. Đối với lúa lai chín muộn tỷ lệ gieo hạt vào khoảng 150kg/ha, mỗi cây mạ chiếm khoảng 6,5-10cm² trên ruộng. Tốt hơn là gieo thành hàng cứ mỗi một hạt một hốc.

* Chăm sóc mạ trong các điều kiện làm ẩm nhân tạo: ở những vùng nhiệt độ thấp vào mùa xuân, ruộng mạ nên phủ một lớp polyetylen để giữ ẩm.

* Tỉa cây và cấy lại : Khi mạ có từ 1,5-2,5 lá, nên nhổ bớt chỗ mạ mọc dày và cấy lại vào nơi có ít mạ.

* Chăm sóc mạ theo hai giai đoạn : Đầu tiên, gieo hạt rất dày trong nhà kính (đối với lúa lai chín sớm hay chín trung bình) và ở ngoài trời (đối với lúa lai chín muộn). Khi mạ đã có hai lá, cấy vào khu ruộng chung theo khoảng cách : 3,3 × 6,6cm hoặc 3,3 × 10cm hoặc 6,6 × 10cm.

3. GIEO HẠT VÀ CẤY ĐÚNG THỜI VỤ ĐỂ ĐẢM BẢO CHO CÂY TRỞ VÀ RA HOA BÌNH THƯỜNG

Sơ với các giống truyền thống, lúa lai nhạy cảm hơn với nhiệt độ trong giai đoạn ra hoa và thụ tinh. Nhiệt độ quá cao hay quá thấp có thể gây hại cho sự ra hoa và ngăn cản hạt phấn rụng. Hậu quả sẽ gây ra tính bất thụ và tăng số hạt lép.

Nhiệt độ trung bình hàng ngày tối ưu cho sự ra hoa của giống lúa lai Indica là 24-29°C. Nhiệt độ trung bình hàng ngày trên 30°C (trên 35°C ở vùng có bông) hoặc dưới 23°C kéo dài trong 3 ngày hoặc hơn sẽ làm tăng nhiều số hạt lép. Đối với giống lúa Sinica, nhiệt độ trung bình hàng ngày tối ưu cho sự ra hoa là 23-26°C.

Do đó, để đảm bảo cho hoa nở và thụ tinh bình thường tránh thiệt hại do nhiệt độ cao hoặc thấp, cần thiết phải định thời vụ gieo hạt và cấy thích hợp cho lúa lai tùy theo điều kiện thời tiết của từng vùng và thời gian sinh trưởng của lúa.

4. THIẾT LẬP CƠ CẤU QUẦN THỂ CAO SẢN THÔNG QUA CẤY DÀY HỢP LÝ

A. Tiêu chuẩn của lúa lai chín sớm cho năng suất 7,5-8,25 tấn/ha

* Khoảng cách và mạ gốc : 4-5 cây mạ (bao gồm cả nhánh) một gốc, khoảng 30-37,5 nghìn gốc một ha.

* Số nhánh tối đa : 4,5-5,25 triệu/ha.

* Số nhánh sinh sản : 2,7-3 triệu/ha đối với các tổ hợp lai có bông lớn và chừng 3,7 triệu đối với các tổ hợp lai có cỡ bông trung bình.

B. Tiêu chuẩn của lúa lai chín trung bình cho năng suất 9,75-10,5 tấn/ha

* Khoảng cách và mạ gốc : 3-4 cây mạ (kể cả nhánh) một gốc (đối với mạ cỡ trung bình cấy sớm), hoặc 6-7 cây mạ (bao gồm cả nhánh) một gốc (đối với mạ cỡ lớn cấy muộn), khoảng 30 nghìn gốc/ha.

* Số nhánh tối đa : 4,5-5,25 triệu/ha đối với các tổ hợp lai dạng bông lớn và 5,25-6,00 triệu/ha đối với các tổ hợp lai có bông cỡ trung bình.

* Số nhánh sinh sản : khoảng 3 triệu/ha đối với các dạng bông lớn và 3,7 triệu đối với dạng bông trung bình.

C. Tiêu chuẩn của lúa lai chín muộn đạt năng suất 7,5 tấn/ha

* Khoảng cách và mạ gốc : 5-6 cây mạ (gồm cả nhánh) một gốc và 37,5 nghìn gốc/ha.

* Số nhánh tối đa : 4,5-5,25 triệu/ha.

* Số nhánh sinh sản : khoảng 2,7 triệu đối với các dạng bông lớn và 3,7 triệu đối với dạng bông trung bình.

5. XỬ LÝ PHÂN BÓN TỐT

A. Yêu cầu về phân bón của lúa lai

1) Vì rất nhạy cảm với phân đạm, nên lúa lai cần ít phân đạm hơn so với các giống lúa truyền thống mà vẫn

cho sản lượng ngang nhau. Các thực nghiệm do Viện Hàn lâm Khoa học Nông nghiệp Quảng Đông tiến hành đã chứng tỏ rằng lượng phân đạm cần để sản xuất 500kg thóc là 9kg đối với Shan You 2, nhưng với giống truyền thống Zhen Zhu Ai là 10,3kg. Điều đó cũng chứng tỏ việc sử dụng phân đạm làm tăng sản lượng lúa lai nhiều hơn so với các giống truyền thống đặc biệt là khi phân bón được dùng ở mức độ thấp hay trung bình.

2) Lúa lai cần nhiều kali (bổ tạt) hơn là các giống truyền thống. Tăng tỉ lệ kali so với đạm là một biện pháp quan trọng để tăng sản lượng hạt của lúa lai.

B. Bón phân đạm

Nói chung, để sản xuất 7,5 tấn lúa lai trên 1ha ruộng cần bón 150kg phân đạm ở nơi có độ màu mỡ trung bình, và nếu bón 187,5kg trên 1ha có thể đạt 9 tấn thóc/ha.

C. Tỉ lệ N:P:K

Thông thường tỉ lệ 1:0,3-0,5:0,7 NPK là tối ưu đối với lúa lai.

D. Tỉ lệ bón lót và bón thúc

1) Đối với lúa lai chín sớm, tỉ lệ bón lót : bón thúc là 6 : 4.

2) Đối với lúa lai chín trung bình và chín muộn, tỉ lệ này là 5 : 5 hay 4 : 6.

E. Các phương pháp bón

1) Nên bón thúc khoảng 70% ở giai đoạn đầu để có thể có số lượng nhánh mong muốn trước khi kết thúc thời kỳ để nhánh có lợi.

2) Có thể bón một số phân khác sau khi đâm bông tùy theo hiệu suất của cây. Tuy nhiên, lượng phân bón, đặc biệt là lượng đạm phải điều chỉnh thật tốt để cho bông lớn.

3) Trước và sau khi đã trở hoàn toàn, có thể phun 2,35-3,75kg photphatdihidro kali hay 0,5kg ure pha trong 750-1120kg nước trên một ha để tránh sự thoái hoá sớm.

6. THU HOẠCH CHẬM HƠN VÀI NGÀY

Bên cạnh việc có bông lớn và nặng hạt, đặc tính của lúa lai cũng được xác định ở giai đoạn kết hạt. Do đó, lúa lai mất nhiều thời gian để kết hạt đủ và chín hơn so với các giống truyền thống. Nên trì hoãn thời điểm thu hoạch lúa lai một vài ngày trong trường hợp gieo và cấy luân phiên không gặp trở ngại và không có hiện tượng kết hạt muộn. Thông thường, người ta lấy thời điểm mà tỉ lệ chín của hạt hữu thụ lên tới 90% làm thời điểm thu hoạch lúa lai.

Chương XI

GÂY TẠO LÚA LAI HỆ HAI DÒNG

Gần đây Trung Quốc đã gây tạo thành công hai loại vật liệu di truyền mới ở lúa, đó là dòng bất dục đực nhân nhảy cảm với ánh sáng (PGMS) và dòng bất dục đực nhân nhảy cảm với nhiệt độ (TGMS). Sự thay đổi tính hữu thụ của các dòng PGMS và TGMS là do các yếu tố môi trường gây ra, nên người ta quen gọi là tính bất dục đực nhân nhảy cảm với môi trường (EGMS). các dòng PGMS và TGMS đóng một vai trò quan trọng trong việc gây tạo lúa lai hai dòng.

1. ƯU ĐIỂM CỦA CÁC CON LAI HỆ HAI DÒNG

Khai thác các dòng EGMS để gây tạo lúa lai có những ưu điểm so với hệ thống lai ba dòng cổ điển hay CMS :

1) Có thể đơn giản hoá quy trình sản xuất hạt lai và giảm chi phí sản xuất hạt lai vì không cần đến dòng B nữa. Trong điều kiện độ dài của ngày dài hơn hay trong điều kiện nhiệt độ cao hơn, dòng PGMS và TGMS tỏ ra có tính bất thụ hạt phấn hoàn toàn, do đó có thể sử dụng chúng để sản xuất hạt lai trong những điều kiện như vậy. Trong điều kiện độ dài ngày ngắn hơn hay nhiệt độ

thấp hơn, các dòng này hầu như hữu thụ bình thường, do đó chúng có thể tự nhân lên được bằng tự phối.

2) Vì tính bất dục là do (các) gen lặn quy định ở các dòng PGMS và TGMS, cho nên gần như tất cả các giống lúa thường đều có thể dễ dàng hồi phục tính hữu thụ của các dòng MS này. Do đó, việc chọn lọc các bố mẹ để tạo ra các con lai ưu việt được mở rộng đáng kể, và như thế khả năng thu nhận được các tổ hợp lai tốt hơn tăng lên.

3) Các gen PGMS và TGMS có thể dễ truyền vào phần lớn các giống lúa để gây tạo các dòng MS mới phục vụ cho các mục đích gây tạo giống khác nhau.

4) Tính bất dục được ở các dòng PGMS và TGMS không có quan hệ với tế bào chất. Tính trạng tế bào chất đơn lẻ dạng WA sẽ tránh được.

2. ĐẶC TÍNH CỦA TÍNH BẤT DỤC ĐƯỢC NHÂN DO MÔI TRƯỜNG

A. PGMS

Năm 1973, người ta phát hiện thấy một cây lúa trở nên bất dục được trong điều kiện độ dài ngày của ngày dài và hữu thụ trở lại trong điều kiện độ dài của ngày ngắn. Đó là một thể đột biến tự phát của một giống Japonica, gọi là "Nong Ken 58" và được coi là lúa PGMS.

Đặc điểm của lúa PGMS như sau :

1) Giai đoạn nhạy cảm ánh sáng để thay đổi tính hữu thụ là giai đoạn từ lúc phát triển đầu tiên của nhánh cấp hai đến lúc hình thành tế bào mẹ của hạt phấn.



Hình 17 : Sơ đồ thay đổi tính hữu thụ của các dòng PGMS có liên quan với độ dài của ngày và nhiệt độ

2) Độ dài ngày tới hạn để gây ra tính hữu thụ là 13,75 đến 14,00 giờ.

3) Cường độ ánh sáng tới hạn để tạo ra cây bất thụ là trên 50 Lux.

4) Nhiệt độ có ảnh hưởng nhất định đối với sự thay đổi tính hữu thụ. Vượt quá mức nhiệt độ cần thiết, độ dài ngày sẽ không còn hiệu lực đối với tính hữu thụ như được minh họa trong sơ đồ hình 17.

Sơ đồ này rất quan trọng trong việc định hướng phát triển các dòng PGMS có thể sử dụng được. Theo sơ đồ này, có hai điểm thiết yếu trong gây tạo các dòng PGMS. Thứ nhất, nhiệt độ tới hạn gây tính bất dục đực thấp phải thật thấp. Thứ hai, khoảng nhiệt độ gây nhạy cảm với ánh sáng (PSTR) phải rất rộng.

Ví dụ, PSTR của 7001s là 24-30°C và rất hữu dụng. Nhưng trong trường hợp giống Nong Ken 58s, PSTR là 26,5-30°C. Do PSTR của nó hẹp và nhiệt độ để gây bất dục đực lại cao hơn cho nên nó hầu như không được ứng dụng trong thực tế.

B. TGMS

Sự thay đổi tính hữu thụ của các dòng TGMS chủ yếu là do nhiệt độ. Các dòng TGMS hiện có trở nên hoàn toàn bất dục đực trong điều kiện nhiệt độ cao hơn và hữu thụ trở lại dưới nhiệt độ thấp hơn. Độ dài của ngày có ít ảnh hưởng đến sự thay đổi tính hữu thụ.

Đặc điểm của các dòng TGMS là :

1) Giai đoạn nhạy cảm với nhiệt độ để thay đổi tính hữu thụ là giai đoạn từ lúc hình thành tế bào mẹ hạt phấn cho tới lúc bắt đầu giai đoạn giảm phân.

2) Nhiệt độ tối hạn để gây bất dục đực 23-29°C, thay đổi tùy theo các dòng.

3) Ở điều kiện nhiệt độ tối hạn trong ba ngày liên tiếp dòng TGMS hữu thụ đực trở lại.

Điểm quan trọng nhất trong ứng dụng thực tế các dòng TGMS là nhiệt độ tối hạn để gây bất dục đực phải tương đối thấp, đặc biệt là ở vùng ôn đới.

Ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, các dòng TGMS có ích hơn là các dòng PGMS vì độ dài của ngày ở đó khá ngắn và nhiệt độ lại khá cao, trong khi đó các dòng PGMS lại ưa các vĩ độ cao hơn.

C. Các dòng PGMS và TGMS ngược

Gần đây người ta tìm thấy hai kiểu lúa EGMS mới rất đặc thù trong phản ứng của chúng đối với môi trường. Sự thay đổi tính hữu thụ của chúng do yếu tố môi trường lại ngược với những dòng PGMS và TGMS nêu trên, do đó chúng được gọi là các dòng kháng PGMS và kháng TGMS.

Lúa kháng PGMS tỏ ra hữu thụ bình thường trong điều kiện độ dài ngày hơn và trở nên bất thụ ở độ dài của ngày ngắn. Lúa kháng TGMS có tính hữu thụ hạt phấn bình thường ở nhiệt độ cao hơn nhưng lại bất thụ ở nhiệt độ thấp hơn.

Những nguồn MS mới này cũng có thể ứng dụng vào thực tế theo điều kiện khí hậu địa phương khác nhau.

3. GÂY DÒNG EGMS

Sau khi phát hiện ra lúa PGMS, nhiều dòng EGMS đã được gây tạo bằng cách chuyển các gen PGMS vào các giống Indica và japonica có các cơ sở di truyền khác nhau. Một số nguồn EGMS mới cũng đã thu được qua sàng lọc hay gây đột biến.

A. Sàng lọc các EGMS trong điều kiện tự nhiên

Có thể tìm thấy các vật liệu EGMS ở một quần thể lúa lớn bằng cách quan sát cẩn thận vào giai đoạn chín. Nếu thấy có cây bất dục hoàn toàn, để cho nó mọc chồi và sau đó quan sát sự thay đổi tính hữu thụ của nó ở độ dài ngày khác nhau và điều kiện nhiệt độ khác nhau nhằm xác định xem nó có phải là cây EGMS không hay chỉ là một cây OGMS (bất dục nhân bất buộc).

B. Truyền (các) gen bất dục từ các dòng EGMS hiện có

Các nghiên cứu của các nhà khoa học Trung Quốc đã khẳng định là cùng một gen PGMS hoặc TGMS có cơ sở di truyền khác nhau có thể cho những mô hình thay đổi tính hữu thụ khác nhau khi phản ứng với độ dài ngày và nhiệt độ. Hiện tượng này là thuận lợi để gây tạo nhiều kiểu dòng EGMS khác nhau thích ứng với các vùng khí hậu khác nhau. Dưới đây là hai phương pháp thường được sử dụng để chuyển các gen EGMS.

a) Lai đơn kèm theo chọn phá hệ

Phương pháp này tương đối nhanh để có được các dòng EGMS cải tiến. Những bước cơ bản như sau :

1) Tiến hành lai đơn giữa các giống đã chọn và dòng bố/mẹ cho EGMS.

2) Cần phải trồng một quần thể F2 gồm ít nhất 1000 cây trong điều kiện độ dài của ngày dài hơn và nhiệt độ cao hơn, và trong quần thể F2 chọn ra các cây bất dục hoàn toàn.

3) Xác định sự thay đổi tính hữu thụ của các cây đã chọn ở những cây mọc chồi trong điều kiện độ dài của ngày và nhiệt độ khác đi. Những hạt tự phối của các cây F2 đã chọn được xử lý bằng độ dài của ngày ngắn hơn và nhiệt độ thấp hơn được thu thập và trồng để tiếp tục chọn lọc ở các thế hệ sau.

b) Phương pháp lai trở lại

Người ta chỉ dùng phương pháp lai trở lại khi cần đến gen EGMS của một dòng cho gen và dòng bố hồi quy có một số tính trạng đáng mong muốn nhưng chưa có gen EGMS.

Vì tính bất dục đực của các dòng PGMS và TGMS là do các gen lặn quy định, ngay từ thế hệ F1 cần phải xen kẽ sự tự phối và lai trở lại để duy trì các gen MS ở các thế hệ của lai trở lại liên tiếp.

Phương pháp lai trở lại là một phương pháp thay thế mong muốn để chuyển các gen MS giữa các loài phụ. Tính bất tương hợp giữa các bố mẹ sẽ được khắc phục bằng cách lai trở lại liên tiếp.

C. Gây đột biến

Các thể đột biến gây tạo là một nguồn biến dị di truyền có hiệu quả hơn so với nguồn gen mà thiên nhiên bảo tồn được. Có thể cải tiến các dòng EGMS hiện có, hoặc gây tạo các nguồn EGMS mới.

Ở Nhật Bản, người ta đã gây được một dòng TGMS nhờ chiếu tia gama giống Reimei của Nhật với cường độ 20.000 Rad. Qua 4 thế hệ chọn lọc và đánh giá, người ta nhận được dòng H89-I từ thế hệ M5 và từ thế hệ M7 nó được đặt tên là Norin PL12 vào năm 1990.

D. Những yêu cầu đặc thù đối với một dòng EGMS

Một dòng EGMS có thể sử dụng trong thực tiễn cần phải có những tính trạng cơ bản tương tự như một dòng MS, bên cạnh đó, các dòng EGMS phải có những tiêu chuẩn đặc thù sau :

1) Một quần thể xác định gồm 1000 cây hoặc hơn với những đặc tính nông học đồng nhất và ổn định.

2) Tỷ lệ các cây bất dục trong quần thể phải là 100% và độ bất thụ hạt phấn phải là 99,5% hoặc hơn, xét về mặt tỷ lệ của các bông không hữu thụ bị khép lại và tỷ lệ phấn bất thụ.

3) Những thay đổi tính hữu thụ phải rõ ràng. Trong điều kiện tự nhiên, cần phải có một giai đoạn bất dục ổn định kéo dài 30 ngày hoặc hơn. Trong giai đoạn hữu dục yêu cầu tỷ lệ kết hạt phải là 30% hoặc hơn.

4) Ở các chân ruộng sản xuất hạt giống, tỉ lệ lai xa của các dòng EGMS không được thấp hơn tỉ lệ đó ở các dòng CMS hiện có được sử dụng trong sản xuất thương mại.

5) Sự thay đổi tính hữu thụ của một dòng EGMS phải được thử nghiệm cẩn thận trong điều kiện môi trường nhân tạo để xác định rõ kiểu phản ứng của nó đối với giai đoạn ánh sáng và nhiệt độ.

6) Ký hiệu của các dòng EGMS là "S" để phân biệt với "A" là ký hiệu của các dòng CMS.

4. GÂY TẠO CON LAI HỆ HAI DÒNG

Không giống như hệ thống ba dòng, mối quan hệ của dòng phục hồi hay dòng duy trì không phải là một nhân tố hạn chế trong việc tạo ra các tổ hợp lai đối với hệ hai dòng. Do đó có nhiều cơ hội để tìm được các tổ hợp lai ưu việt.

A. Gây tạo con lai khác giống (tức khác thứ, hay dưới loài)

Đối với con lai khác giống thì không có trở ngại gì về mặt di truyền và tính hữu thụ, vì thế có thể dễ dàng thu được các con lai khác giống tốt hơn bằng lai thử một khi đã có sẵn một dòng EGMS. Trong ba năm gần đây, Trung Quốc đã gây tạo thành công một số tổ hợp lai khác giống ưu việt bằng phương pháp hai dòng. Trong số đó có Pei-Ai 64 s/Te-Qing, K-14s/03, N5088 s/R197, v.v... có năng suất cao hơn các giống lai tốt nhất hiện nay 5 đến 10%.

Hiện nay, lúa lai khác giống thuộc hệ hai dòng đang được giao cho nông dân để sản xuất thương mại và diện tích trồng lúa lai dạng này theo kế hoạch sẽ là 2 triệu ha trong năm 2000.

B. Gây tạo con lai khác loài phụ

Những nghiên cứu của các nhà khoa học Trung Quốc đã nêu ra rằng mức độ ưu thế lai ở nhiều loại giống lúa lai khác nhau đều có xu hướng chung như sau :

Indica/Japonica > Indica/Javanica > Japonica/Javanica
> Indica/Indica > Japonica/Japonica.

Do có ít trở ngại về tính hữu thụ ở con lai Japonica/Javanica hơn cho nên phẩm chất hạt của hầu hết các giống Japonica xét về nhiều mặt đều kém hơn. Điều hợp lý là coi việc sử dụng ưu thế lai của con lai Japonica/Javanica là một phương pháp có hiệu quả để tăng năng suất lúa Japonica, trong khi đó phẩm chất hạt của nó vẫn giữ được những đặc điểm của lúa Japonica. Gây tạo lúa lai Indica/Javanica có thể đóng một vai trò tương tự trong việc cải tiến chất lượng hạt cũng như tăng năng suất lúa Indica.

Lúa lai Indica/Japonica có tiềm năng năng suất cao nhất ở cả nguồn gen ẩn. Theo lý thuyết, năng suất của nó có thể trội hơn 30% so với lúa lai khác giống tốt nhất hiện nay. Do vậy, việc khai thác ưu thế lai cao ở lúa lai Indica/Japonica là mục tiêu chính trong chương trình gây tạo lúa lai hệ hai dòng.

Hiện nay, người ta đang tập trung công sức để giải quyết tình trạng lép của hạt. Hy vọng rằng có thể vượt

qua được trở ngại này thông qua các chiến lược gây tạo mới. Các chiến lược này chủ yếu bao gồm :

- 1) Một trong hai bố mẹ phải có hạt chắc ;
- 2) Gây tạo các con lai F1 có cỡ bông trung bình hay lớn chứ không nên có cỡ bông quá lớn.

5. NHÂN DÒNG MS VÀ SẢN XUẤT HẠT LAI HỆ HAI DÒNG

A. Nhân dòng MS

Nhân các dòng EGMS tương đối đơn giản, vì chỉ cần cấy 1 dòng đơn thay vì hai dòng ở ruộng nhân. Tuy nhiên cần phải thực hiện các biện pháp sau :

1) Giai đoạn nảy mầm phải trùng với độ dài ngày và nhiệt độ thích hợp để đảm bảo cho hạt phấn phát triển bình thường.

2) Vì vôi nhụy của các dòng EGMS thường khoẻ và lộ, cần phải cách ly nghiêm ngặt ruộng để đảm bảo độ thuần của hạt.

B. Sản xuất hạt lai

Sản xuất hạt lai hệ hai dòng tương tự như sản xuất hạt lai hệ ba dòng và cần tiến hành toàn bộ các biện pháp trong sản xuất hạt lai hệ ba dòng.

Vì sự thay đổi tính hữu dục của các dòng EGMS do điều kiện môi trường gây ra cho nên cần phải xem xét cẩn thận thời vụ gieo trồng cho dòng EGMS duy trì được tính bất dục ổn định.

Chương XII

NGHIÊN CỨU GÂY TẠO LÚA LAI HỆ MỘT DÒNG

Chiến lược cơ bản của công tác gây tạo lúa lai là đơn giản hoá các phương pháp gây tạo và tăng mức ưu thế lai. Nó bao gồm ba giai đoạn chính :

1) Khai thác ưu thế lai của các con lai khác giống bằng phương pháp ba dòng ;

2) Khai thác ưu thế lai của các con lai khác loài phụ bằng phương pháp hai dòng

3) Khai thác và cố định ưu thế lai của các con lai khác loài phụ và thậm chí cả các con lai xa hơn bằng phương pháp một dòng.

Dựa trên quan điểm chiến lược này, gần đây một số nhà khoa học đã đi vào nghiên cứu phương pháp lai một dòng nhằm cố định ưu thế lai.

1. CÁC PHƯƠNG PHÁP KHẢ DĨ ĐỂ CỐ ĐỊNH ƯU THẾ LAI

Trên lý thuyết thì có một số phương pháp khả dĩ cố định được ưu thế lai. Hiện nay thường áp dụng một vài phương pháp nghiên cứu như sau :

1) Nhân vô tính con lai F1 bằng phương pháp dùng chồi lúa hoặc sử dụng lúa đại.

2) Sản xuất quy mô lớn cây con tái sinh từ các tế bào soma của con lai F1.

3) Sử dụng hệ thống gây chết cân bằng trong đó chỉ các cây dị hợp tử là có thể phát triển và sinh hạt, còn các cây đồng hợp tử không phát triển và sinh hạt được do tính chất gây chết của đồng hợp tử.

4) Thông qua sự vô phối để sản xuất hạt lai vô tính.

5) Các con lai nhân-tế bào chất có ưu thế lai có thể được tạo ra khi nhân của loài này được đưa vào trong tế bào chất của loài khác bằng phương pháp lai trở lại liên tiếp.

6) Gây tạo thể nhị bội kép mà nhiễm sắc thể bổ sung của nó được tạo bởi các nhóm bổ sung soma của cả hai loài. Một thể nhị bội kép thường xuyên là dị hợp tử cho các alen từ hai loài khác nhau cùng tồn tại.

Trong những phương pháp này, thì phương pháp sử dụng sự vô phối để cố định ưu thế lai của lúa được chú ý nhiều nhất.

2. CÁC VẬT LIỆU VÔ PHỐI Ở LÚA

Tại Trung Quốc, người ta đã bắt đầu nghiên cứu sự vô phối ở lúa từ đầu những năm 80. Từ đó đến nay đã có một số công trình thăm dò tìm kiếm vật liệu vô phối ở lúa cũng như những nghiên cứu di truyền và phối sinh học với những vật liệu này. Một số vật liệu tỏ ra có một số đặc tính vô phối như sau :

A. Lúa đa phôi

Người ta nhận thấy bốn dòng mạ sinh đôi là Lu 52 (Japonica), Alaxisini (Japonica), Shuang 13 (Indica) và Shuang 3 (Indica) được tuyển chọn từ hàng nghìn giống lúa trồng có kiểu sinh sản vô phôi không bắt buộc và lần lượt được gọi theo mã hiệu là API, APII, APIII và APIV.

Tỉ lệ mạ sinh đôi trung bình của API, APII, APIII và APIV lần lượt là 16,1%, 23,4%, 32,4% và 5,0%. Tuy nhiên, tần số phôi tự nhiên có trong các dòng mạ sinh đôi này rất thấp (3-5%) do phần lớn các mạ sinh đôi đều bắt nguồn từ sự phát sinh phôi trợ bào hay thuộc về tính đa phôi chia cắt.

Để tăng tỉ lệ phôi tự nhiên cũng như tỉ lệ mạ sinh đôi của những dòng mạ đôi này, có hai biện pháp hữu ích, đó là :

- 1) Giữ các hạt nảy mầm trong tối sao cho thân mầm dài ra và dễ nhận thấy, rồi chỉ chọn các mạ sinh đôi khi nào chồi mạ có thân mầm riêng của nó ;

- 2) Tách vỏ hạt để gieo nhằm chọn ra những mạ sinh đôi nào có một mạ trong đó mọc từ phần giữa hay gần giữa hạt. Như thế, tần số phôi tự nhiên trong các dòng nêu trên tăng tới 8-12%.

Các nghiên cứu di truyền cho thấy đặc tính mạ sinh đôi là di truyền được, do hai cặp gen lặn với số yếu tố thay đổi quyết định.

B. Vật liệu vô phôi bất dục đực

Lúa vô phôi Sichuan (SAR1) được phát hiện ở con lai F7 của Fan 4/ Zhong Dan 2// Zen Shan 97. Phấn của SAR1 bất thụ cao. Tuy nhiên trong điều kiện cách ly, SAR1 có thể tự kết hạt với tỉ lệ 55,33%. Sau khi cắt tỉa mây và khử đực bằng nước hơi ấm, nó vẫn kết hạt với tỉ lệ cao nhất là 17,50%.

Các nghiên cứu về phôi sinh học tế bào cho thấy là các phôi chủ yếu phát sinh từ trứng có số nhiễm sắc thể tự nhân đôi trong túi phôi giảm nhiễm, hoặc trong một số trường hợp phát sinh từ các tế bào lớp mặt bên trong vách bầu. Hai nhân cực có thể phân chia để tạo thành nội nhũ lưỡng bội mà không cần qua thụ tinh. Sự tự hình thành nội nhũ của SAR1 là một thuộc tính rất có giá trị, ngay cả khi sự sinh sản vô phôi thể giao tử sau khi giảm phân không thể dùng để cố định ưu thế lai.

Các gen qui định sinh sản đơn tính SAR1 có thể di truyền được và không có quan hệ nào với các gen hữu thụ của phấn.

C. Vật liệu vô phôi có tần số cao

Người ta đã thu nhận được HDAR001 bằng cách xử lý bức xạ ion hoá trên hạt khô của một dòng mạ sinh đôi là con cháu của cặp lai giữa một dòng mạ sinh đôi với một giống Japonica. HDAR002 cũng phát sinh từ cặp lai giữa hai giống Indica và Japonica. Cả hai dòng đều tái sinh theo tần số vô phôi cao.

Tần số vô phối là 48% ở HDAR001 và 50% ở HDAR002 trên cơ sở quan sát các phần của noãn ngay trước và sau khi thụ tinh. Các bầu nhụy nở rộng trước khi hình thành bao phấn và tự phát triển phôi trong điều kiện không có thụ tinh. Có thể thấy phôi cầu lớn trong túi phôi không thụ tinh một hoặc hai ngày trước và sau khi hình thành bao phấn.

Tỉ lệ kết hạt của HDAR001 là 80%, và của HDAR002 là từ 50% đến 85%. Chối rễ của cả hai dòng cho thấy số lượng nhiễm sắc thể lưỡng bội là $2n=2x=24$. Nhưng nguồn gốc của phôi, dù là lưỡng bào tử hay vô bào tử soma vẫn còn là một vấn đề phải nghiên cứu.

3. MỘT SỐ Ý ĐỊNH SỬ DỤNG KIỂU SINH SẢN VÔ PHỐI ĐỂ GÂY TẠO LÚA LAI F1 THUẦN

Gây tạo kiểu sinh sản vô phối là một phương pháp mới để khai thác ưu thế lai ở lúa. Vì không có sản các loài lúa vô phối nên bí quyết để đi tới thành công là thu được các gen vô phối có ích.

A. Các đặc tính mong muốn của sinh sản vô phối ở lúa

Để duy trì ưu thế lai, một kiểu sinh sản vô phối lý tưởng cần có những đặc tính sau đây :

1) Gen quy định sinh sản vô phối là gen trội với kiểu di truyền đơn giản để con lai F1 vô phối có thể nhân lên một cách dễ dàng.

2) Biểu hiện của sinh sản vô phối là ổn định, hoàn chỉnh và không dễ bị ảnh hưởng của môi trường.

3) Thuộc tính của sinh sản vô phối là bắt buộc hoặc gần như vậy.

4) Nội nhũ phát triển tốt và có thể dùng làm thực phẩm chính.

B. Tìm những vật liệu vô phối từ các giống lúa trồng và các loài lúa dại

Điều này có thể thực hiện được bằng cách :

1) Tìm các cây cá thể có thể bất dục đực hay hữu thụ kém nhưng lại có thể sinh nhiều hạt tự nhiên ;

2) Lai các cá thể này với các nhân tố đánh dấu trội ;

3) Chọn ra những cây chỉ mang đặc tính của cây mẹ trong số các con lai F1 ;

4) Bằng cách lai lúa với các loài lúa dại và chọn ra các cá thể có khả năng tạo hạt đơn tính cao trong số các cây F1 có phần bất thụ cao.

C. Tìm các vật liệu vô phối bằng cách chọn lọc các mạ đa phối

Mạ mọc từ các hạt đa phối được gọi là mạ đa phối

Mạ đa phối là biểu hiện chính của phối tự nhiên ở lúa. Chọn lọc những mạ đa phối từ nhiều giống lúa trồng là một cách khả dĩ để thu được các vật liệu vô phối. Cần nghiên cứu phối sinh học để tìm hiểu liệu các mạ đa phối thu được có thuộc kiểu sinh sản vô tính hay

không. Nghiên cứu di truyền học cũng cần thiết để xác định thuộc tính sinh sản vô phôi của chúng.

D. Chuyển các gen vô phôi

Có thể chuyển các gen vô phôi hiện có từ các loài cỏ có họ hàng gần với lúa bằng cách lai tạo có sự hỗ trợ của phương pháp nuôi cấy mô hay công nghệ sinh học.

E. Phương pháp gây đột biến để tăng tần số phôi tự nhiên đã thành thực

Gần đây, người ta đã thu được một dạng đột biến có phôi hợp tử bị thui qua xử lý 0,1% EMS. Sự thụ tinh của thể đột biến này là bình thường với nội nhũ tốt nhưng phôi hợp tử bị thui và hạt không nảy mầm được. Các nghiên cứu di truyền học chỉ ra rằng tính gây chết của phôi hợp tử bị thui do một cặp gen lặn quy định.

Các nghiên cứu phôi sinh học về các dòng mạ sinh đôi hiện có cũng cho thấy rằng tỉ lệ phôi tự nhiên cao nhất ở một số cây có thể tới 40%, nhưng phần lớn các phôi tự nhiên non đã không thể thành thực được do phải cạnh tranh với phôi hợp tử.

Dường như có thể tăng tần số phôi tự nhiên thành thực lên tới 40% bằng cách đưa đặc tính của phôi hợp tử gây chết vào các dòng mạ sinh đôi vô phôi không bắt buộc hiện có để loại trừ sức ép cạnh tranh của hợp tử. Nếu việc này đạt kết quả, ta có thể sử dụng vật liệu này làm vật liệu di truyền để cố định ưu thế lai.

Chương XIII

NHỮNG KHÓ KHĂN VÀ TRIỂN VỌNG

Mặc dù công tác nghiên cứu và sử dụng lúa lai ở Trung Quốc đã đạt được những thành tựu to lớn, nhưng vẫn cần phải tiến hành nhiều nghiên cứu hơn nữa. Theo quan điểm gây tạo thực vật, nếu như các giống lúa lai hiện có được cải tiến hơn nữa về những mặt sau đây, chắc chắn chúng ta sẽ còn tăng thêm được diện tích canh tác, lợi ích kinh tế và sản lượng. Đó là :

1. Gây tạo và sử dụng các dòng MS có các nguồn tế bào chất khác nhau

Hiện nay, hơn 95% số dòng MS kiểu Indica sử dụng trong sản xuất là thuộc hệ "WA". Mặc dù người ta vẫn chưa khám phá được tế bào chất "WA" có quan hệ trực tiếp với bất kỳ một bệnh chính nào không, hệ thống bất dục tế bào trơ trong tương lai có thể làm cho lúa lai trở nên dễ bị tấn công trước những sâu bệnh hại ở mức độ truyền nhiễm. Giống ngô lai có tế bào chất T là một ví dụ như vậy. Hệ thống bất dục tế bào chất trơ ven đã dẫn tới sự lan tràn của *C. heterostrophus* bằng con đường truyền nhiễm, gây ra những tổn thất về sản lượng lớn ở vành đai ngô của Mỹ. Để tránh cho lúa lai khỏi con đường thảm khốc đó cần phải thay thế ngay

một phần con lai phát sinh từ hệ thống bất dục tế bào chất "WA" bằng các dòng MS nguyên chủng khác từ các nguồn tế bào chất khác tùy theo điều kiện địa phương. Các dòng bất dục đực thể giao tử đáng mong muốn hơn nhiều vì chúng có tập tính ra hoa tốt, bông lộ nhiều, cho tỉ lệ lai xa tự nhiên và năng suất hạt lai cao hơn. Đồng thời chúng cũng có phổ phục hồi rộng hơn, do đó làm cho các dòng này có thêm nhiều giống phục hồi hơn và khả năng tạo các tổ hợp lai tốt cao hơn. Hiện nay chỉ có các dòng bất dục đực thể giao tử dạng Sinica là được sử dụng trong sản xuất. Phần lớn các dòng bất dục đực thể giao tử dạng Indica đều có tính bất dục không ổn định, hay mức độ phục hồi tính hữu thụ của con lai F1 chưa thoả đáng, vì vậy chúng không được ứng dụng trong sản xuất. Tuy nhiên, trên quan điểm lâu dài, gây tạo các dòng bất dục đực thể giao tử nguyên chủng có tính bất dục ổn định và khả năng phục hồi tính hữu dục tốt là một phương hướng gây tạo ba dòng bố mẹ Indica chủ yếu. Cặp lai Indica $\times$ Indica trong đó có một giống cũ địa phương hay một giống nửa đại làm dòng mẹ có thể là một phương pháp hiệu quả để gây dòng bất dục thể giao tử.

2. Gây tạo các dòng MS có tỉ lệ lai xa cao để tăng năng suất hạt lai và giảm bớt chi phí

Mặc dù các kỹ thuật sản xuất hạt lai đã gần như hoàn thiện và có hiệu quả, nhưng lại rất đắt (ví dụ như việc sử dụng giberenlin) và khó nhọc (ví dụ như cắt tỉa lá). Hơn nữa, năng suất bình quân của sản xuất hạt lai

chưa cao (khoảng 1,12 t/ha). Giá hạt lai cao nên chưa đem lại lợi ích để phát triển lúa lai.

Biện pháp chính để tăng sản lượng hạt lai và giảm chi phí sản xuất là gây các dòng MS bằng tỉ lệ lai xa cao. Gần đây, một số viện ở Trung Quốc đã có những tiến bộ lớn trong lĩnh vực này và đã gây tạo được nhiều dòng bất dục tế bào chất Indica có tập tính ra hoa tốt, vòi nhụy lớn (tỉ lệ vòi nhụy thò hết là 9) và tán bông lớn. Quan sát sơ bộ cho thấy rằng tỉ lệ kết hạt tự nhiên của các dòng này là 30-35%, cao hơn so với các dòng MS tốt nhất đang được sử dụng. Người ta hy vọng rằng khi các dòng MS mới này được đưa vào sản xuất, sản lượng hạt lai trung bình sẽ tăng lên ít nhất tới 3-3,75 t/ha.

3. Gây tạo giống cho năng suất vượt trần

Trên cơ sở những kết quả nghiên cứu và sự tích lũy ngày một tăng kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực lúa lai, có thể phát động một chương trình gây tạo giống có năng suất vượt trần bằng cách kết hợp đáng cây tốt hơn với khả năng sinh lý được cải thiện. Một số viện ở Trung Quốc đã quyết định gây tạo trong vòng 5 năm những tổ hợp lai có thể đạt năng suất 83-90kg/ha/ngày. Điều này có nghĩa là trong tương lai gần, tổng sản lượng của hai vụ lúa lai trồng trên hầu hết các diện tích dọc sông Yangtze sẽ đạt 18,75t/ha. Trên thực tế, tiềm năng năng suất của các tổ hợp nguyên chủng cá biệt gần đây đã nhích gần tới đích này, cho thấy việc đạt năng suất vượt trần là không khó. Về việc chọn lựa bố mẹ để lai, cần phải chú trọng

tới việc nghiên cứu và khai thác ưu thế mạnh ở cặp lai Indica $\times$ Sinica và các gen gây ưu thế lai ở lúa lai, thêm vào đó tiếp tục khai thác ưu thế lai khi lai giữa các giống có quan hệ xa về mặt sinh thái và địa lý. Viện Di truyền Nông nghiệp đã tạo được những tổ hợp lai xa giữa Indica $\times$ Japonica có năng suất đạt tới 14 t/ha/vụ. Các tổ hợp này đang được thử nghiệm để đưa vào sản xuất thử.

4. Gây tạo giống có chất lượng hạt tốt

Hiện nay, các chương trình gây tạo giống lúa ở Trung Quốc đã nhấn mạnh đến chất lượng hạt để tăng giá trị của nó trên thị trường. Nói chung, các giống lúa truyền thống có chất lượng hạt tốt nhưng năng suất kém. Gây tạo lúa lai có ưu điểm là nhanh chóng hợp nhất hai yếu tố năng suất cao và chất lượng hạt tốt, tuy nhiên sẽ có phân ly di truyền đối với một số đặc tính chất lượng ở những hạt (F₂) sản xuất từ cây F₁, làm giảm giá trị kinh tế. Có thể lấy Wei You 16 làm ví dụ. Mẹ của giống này là lúa tẻ, còn bố là lúa nếp. Trong số hạt của Wei-You 16, số hạt nếp chiếm 1/4. Hạt gạo bị trộn lẫn như vậy là không thể chấp nhận đối với người tiêu dùng.

Do vậy, có thể thấy là trong các chương trình chọn giống cho hạt chất lượng tốt, cả bố và mẹ đều cần phải có chất lượng tốt và có đặc điểm chất lượng giống nhau. Hiện nay, số dòng phục hồi Indica có phẩm chất hạt tốt chiếm nhiều hơn. Tuy nhiên, phần lớn các dòng MS đều có phẩm chất hạt xấu. Do đó, chọn các dòng MS có

phẩm chất hạt tốt được coi là một trong những mục tiêu then chốt trong gây tạo lúa lai.

5. Gây tạo giống đa chống chịu

Hiện nay, một số tổ hợp lai tốt nhất được sử dụng ở Trung Quốc đang mất dần khả năng kháng bệnh. Ví dụ, Shan You 2 và Shan You 6 có khả năng chống chịu với đạo ôn trước đó, nhưng nay dễ bị nhiễm ở một số nơi vì có sự thay đổi của các chủng sinh lý. Cần phải thay thế chúng ngay bằng những tổ hợp lai mới. May mắn là phần lớn các gen chống sâu bệnh ở lúa đều là gen trội hoặc trội một phần. Trong những năm gần đây, việc kết hợp khả năng đa chống chịu với khả năng cho năng suất cao trong gây tạo lúa lai đã thu được nhiều thành tựu. Wei You 64 là một tổ hợp như vậy. Nó ra đời vào năm 1983 và được trồng trên hơn 200.000ha vào năm 1984. Giống này chống chịu khỏe hơn với 5 loại sâu bệnh chính (đạo ôn, bạc lá, vàng úa, rầy nâu và rầy trắng), có tiềm năng năng suất cao và ổn định. Vì thế, người nông dân rất chuộng giống này. Gây tạo khả năng đa chống chịu hiện nay vẫn được tiến hành sát sao, và một loạt các tổ hợp mới có thời gian sinh trưởng ngắn, tiềm năng năng suất cao, phẩm chất hạt tốt và phổ chống chịu rộng đã nhanh chóng ra đời. Đó là các giống Bắc ưu 64, Bắc ưu 903, Bồi tạp sơn thanh, Bồi tạp 77, Bồi tạp 269, Bồi tạp 99, Nhị ưu 63...

6. Gây tạo giống chịu hạn

Ở miền Bắc Trung Quốc, ánh nắng và nhiệt độ mùa hè rất thích hợp cho lúa sinh trưởng. Nói chung, năng

suất lúa trên mỗi đơn vị diện tích ở đó khá cao. Tuy nhiên, phần lớn diện tích ở miền Bắc lại không trồng được lúa do thiếu nước. Lúa lai mọc khoẻ và có bộ rễ sâu nên có sức chịu hạn rất giỏi. Gần đây, các thử nghiệm so sánh về canh tác lúa nửa cạn đã được tiến hành trên diện rộng ở miền Bắc. Kết quả cho thấy nếu chỉ đáp ứng một nửa lượng nước theo yêu cầu, năng suất lúa lai Sinica đạt tới 4,5-5,1t/ha, cao hơn so với các giống truyền thống 30-50%. Điều này cho thấy lúa lai Sinica có triển vọng sáng sủa ở miền Bắc. Nếu như khả năng chịu hạn được tăng cường hơn qua tạo ưu thế lai, thì cả diện tích canh tác lẫn sản lượng trên một đơn vị diện tích sẽ tăng lên một cách đáng kể.

7. Khai thác khả năng của lúa mọc chồi

Người nông dân có thể có lợi nhờ trồng lúa lai bằng chồi ở những khu vực mà mùa gico trồng không đủ dài để trồng hai vụ lúa vì ưu thế lai vẫn còn tồn tại ở những cây F₁ mọc bằng chồi có tiềm năng năng suất cao hơn. Ví dụ, năng suất của lúa lai mọc bằng chồi đạt tới trên 4,5t/ha ở ruộng thử nghiệm của Viện lúa tại Quảng Tây. Không may là khả năng nảy chồi của các giống lai tốt nhất lại không đủ khoẻ để sản xuất đại trà. Nhưng một vài nghiên cứu ban đầu cho thấy khả năng nảy chồi của lúa là một tính trội hay trội một phần, điều đó rất có ích đối với việc gây tạo lúa lai mọc bằng chồi. Gần đây đã có nhiều tiến bộ trong lĩnh vực nghiên cứu này và tương lai của nó rất sáng sủa.

Chương XIV

MỘT SỐ THÀNH TỰU VỀ NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN LÚA LAI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

1. MỘT SỐ THÀNH TỰU VỀ NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN LÚA LAI TRÊN THẾ GIỚI

A. Thành tựu về lúa lai ba dòng

Trung Quốc là quốc gia đi tiên phong trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển lúa lai. Theo Yuan L.P. (1996) từ 1976 đến 1994 lúa lai đã giúp Trung Quốc tăng tổng sản lượng lúa thêm 300 triệu tấn. Năm 1994, Trung Quốc đã trồng 15,7 triệu ha lúa lai, chiếm 50% diện tích trồng lúa và 60% sản lượng lúa cả nước. Năng suất lúa lai cao hơn so với lúa thuần khoảng 30%. Trên diện tích hẹp (0,1 ha) lúa lai đạt năng suất kỷ lục là 16,8 tấn/ha/vụ và 23 tấn/ha/2 vụ.

Hiện nay, kỹ thuật sản xuất hạt giống lúa lai của Trung Quốc đã được phát triển ở mức độ cao. Năng suất hạt lai F1 đạt bình quân 2,5 tấn/ha trên phạm vi cả nước. Nhiều dòng CMS có tỷ lệ thụ phấn chéo cao từ 85-90% như II-32A, ZhiA, You-1A (Yuan L.P., 1995) và có phẩm chất hạt tốt đã được tạo ra. Từ đó nhiều tổ hợp lúa

lai mới với chất lượng gạo tốt, chống chịu nhiều loại sâu bệnh đã được đưa ra sản xuất đại trà.

Trong quá trình phát triển lúa lai ba dòng của Trung Quốc trong những năm 1970 có tỷ lệ : Diện tích ruộng nhân dòng A/ Ruộng sản xuất hạt lai F1/ Diện tích trồng lúa lai thương phẩm là 1:30:1.000 (Yuan L.P), còn đến năm 1985 tỷ lệ đó là 1 :50 :5.000 (Ahmad, 1996).

Theo Yuan L.P. (1995) tỉnh Hồ Nam thường đạt năng suất hạt giống lúa lai F1 cao nhất. Năm 1990 trên diện tích 36.147ha sản xuất hạt lai F1, Hồ Nam đã đạt trung bình 2,72 tấn/ha, năm 1993, trên diện tích nhỏ (0,2ha) với tổ hợp ZhiA/MH77 năng suất đạt kỷ lục là 7,4 tấn/ha.

Cũng theo Yuan L.P. (1995) kể từ khi tổ hợp lúa lai đầu tiên là Nan You2 được tạo ra năm 1974 và đưa vào sản xuất đại trà năm 1976 đến nay đã có hơn 100 tổ hợp được trồng với diện tích lớn. Các tổ hợp lúa lai ba dòng Indica của Trung Quốc chủ yếu thuộc vào các hệ như Wei You (dòng mẹ là V20A) gồm Wei You 64, Wei You 77, Wei You 1126..., hệ Shan You Quế 99..., hệ Bo You (dòng mẹ là BoA) gồm Bo You 64, Bo You Quế 99 ; hệ Kim You (dòng mẹ là Kim 23A) gồm Kim You 77, Kim You Quế 99... Ngoài ra còn một số hệ khác dùng các dòng mẹ như ZhiA, You-IA, XicA...

Tại IRRI, chương trình nghiên cứu và phát triển lúa lai được bắt đầu từ năm 1979 bằng việc nhập nội các dòng CMS hàng đầu của Trung Quốc nhằm mục đích

tạo các giống lúa lai cho các nước nhiệt đới và á nhiệt đới ngoài Trung Quốc.

Nhiều dòng CMS tốt đã được tạo ra ở IRRI trên nền di truyền của các giống IR, các giống từ Nam Triều Tiên và từ Ấn Độ. Các dòng IR54752A, IR54753A và IR54754A thể hiện tính thích nghi tốt với vùng nhiệt đới, có khả năng kết hợp tốt và tỷ lệ thụ phấn chéo đảm bảo. Các dòng này đã được sử dụng để tạo các F1.

Virmani (1995) cho biết, một số dòng CMS mới được tạo ra tại IRRI trong những năm gần đây đã phục vụ tốt cho các chương trình tạo giống lúa lai nhiệt đới. Nổi bật hơn đó là IR58025A, IR62829A, IR64608A...

Hiện nay IRRI có chương trình tạo dòng CMS rất lớn, mỗi vụ có ít nhất 5 dòng CMS mới được tạo ra, IRRI có nhiều dòng CMS trên nền di truyền Indica, Japonica nhiệt đới và Basmati (Virmani, 1997). Các dòng CMS này được cung cấp cho những hệ thống nghiên cứu lúa lai quốc gia trong các chương trình hợp tác với IRRI (Virmani, 1994).

Trong những thí nghiệm so sánh năng suất từ 1986 đến 1992, nhiều tổ hợp lúa lai ba dòng được tạo ra tại IRRI đã cho năng suất cao hơn so với các dòng thuần đối chứng từ 16-45%. Đó là các tổ hợp IR46830A/IR9761-19-1, IR54754A/ARC11353, IR46830A/IR29723... Hai giống lúa lai IR64615H (IR58025A/IR29723) và IR64616H (IR62829A/IR29723) (Viện lúa Đ.B.S.C.L. đặt tên là UTL1 và UTL2) đã được trồng ở một số nước

như Ấn Độ, Philippin, Việt Nam và Malaysia trong những năm 1990-1992 và cho năng suất cao hơn các giống lúa thuần đối chứng từ 15-20% (Virmani, 1994 ; N.V.Luat và Cs., 1993 ; Siddiq và cộng sự, 1994 ; Lara và Cs., 1994 ; Guok, 1994).

Tại IRRI, năng suất hạt F1 đã tăng từ 0,15 tấn/ha (1989) lên 1,09 tấn/ha (1994) và đạt cao nhất là 2,05 tấn/ha (Mao và Cs., 1996).

Theo Siddiq, ở Ấn Độ nỗ lực để phát triển và sử dụng công nghệ lúa lai được khởi xướng từ những năm 1970. Tuy nhiên, phải đến cuối năm 1989, nhờ sự ủng hộ của nhà nước và các tổ chức quốc tế (như FAO, IRRI) chương trình nghiên cứu, phát triển lúa lai mới được tăng cường. Vụ mùa 1996, Ấn Độ trồng trên 60.000 ha lúa lai ở các vùng khác nhau. Từ 1994 - 1996, 6 giống lúa lai ba dòng của các cơ quan nghiên cứu thuộc khu vực nhà nước đã được công nhận và đưa vào sản xuất đại trà. Đó là các giống APHR-1, APHR-2, MGR-1, KRRH-1, CNRH-3 và DRRH-1. Trong các thử nghiệm đồng ruộng, những tổ hợp này cho năng suất cao hơn các giống lúa thuần từ 16 đến 44% (Siddiq, 1996). Năm tổ hợp lúa lai của các công ty tư nhân cũng đã được chấp nhận và được trồng trên diện tích rộng, đó là các tổ hợp : PHB71, 6201, 6027, MPH516 và MPH517. Trong đó tổ hợp 6201 đã được thử nghiệm ở miền bắc Việt Nam và đạt năng suất 7,2 tấn/ha, cao nhất trong thí nghiệm trình diễn giống lúa lai vụ xuân 1997. Hai tổ hợp 6201 và 6207 cũng được triển khai thử nghiệm ở

miền bắc Việt Nam vụ xuân năm 1998. Kết quả cho thấy rằng, hai tổ hợp này cho chất lượng gạo và chống chịu tốt hơn lúa lai của Trung Quốc. Dự kiến năm 2000 Ấn Độ sẽ trồng khoảng 2 triệu ha lúa và cần tới 40.000 tấn hạt giống F1. Hiện nay kỹ thuật sản xuất hạt giống lúa lai F1 của Ấn Độ đã đạt được những thành tựu bước đầu. Năng suất hạt F1 là 1,5-2,0 tấn/ha trên diện tích rộng lớn.

Ở Nam Triều Tiên (theo Moon, 1998; Moon và Cs., 1994) dự án hợp tác nghiên cứu với IRR1 đã đóng vai trò đáng kể trong sự phát triển lúa lai. Nhiều tổ hợp lúa lai ba dòng đã được tạo ra và trong các thí nghiệm so sánh năng suất từ 1990-1992, chúng đã đạt năng suất 9,1-12,1 tấn/ha, vượt trung bình 21% so với các giống lúa thuần tốt nhất. Ví dụ như tổ hợp V20A/Milyang 46, V20A/Suweon 294, HR1619A/Iri362, IR54756A/Iri362...

Theo Suprihatno và Cs.(1994), Indonesia bắt đầu nghiên cứu lúa lai từ năm 1983. Đầu tiên là việc đánh giá và sử dụng nhiều dòng CMS vào chương trình chọn tạo lúa lai ba dòng. Các tổ hợp lúa lai : IR58025A/BR827, IR58025A/IR53942, IR58025A/IR54852 đã được tạo ra và thử nghiệm ở Kuningan. Chúng cho năng suất trên 7 tấn/ha, cao hơn IR64 từ 30-40%. Năm 1995, cũng ở Kuningan, tổ hợp IR62829/BR736 đạt 8,09 tấn/ha, cao hơn IR64 là 18%. Năm 1996, ở Tegalgondo (Trung Java) và Kuningan (Tây Java), tổ hợp IR58025A/IR53942 đạt năng suất cao hơn giống lúa thuần mới được công nhận Memberamo tương ứng là 17 và 27%. Dự kiến 3 tổ hợp đã được xác định tốt

trong vụ xuân 1994 sẽ được thử nghiệm rộng rãi ở nhiều địa điểm vào vụ mùa 1997 và 1998.

Ngoài ra ở một số nước khác như Nhật Bản, CHDCND Triều Tiên, Philippin, Malaysia, Thái Lan... các chương trình nghiên cứu và phát triển lúa lai đã được triển khai và thu được những kết quả nhất định.

B. Thành tựu về lúa lai hai dòng

Lúa lai hai dòng luôn gắn liền với việc nghiên cứu phát hiện các dòng bất dục đực nhân nhạy cảm với quang chu kỳ (photoperiod sensitive genic male sterile line-PGMS) và dòng bất dục đực nhân nhạy cảm với nhiệt độ (thermosensitive genic male sterile line-TGMS). Năm 1973, lần đầu tiên dòng PGMS-Nông Ken 58S đã được các tác giả Trung Quốc phát hiện. Những nghiên cứu tiếp theo về dòng lúa đột biến tự nhiên PGMS-Nông Ken 58S đã được công bố chính thức năm 1981. Năm 1988, dòng lúa đột biến tự nhiên TGMS-An Nông S cũng được các tác giả Trung Quốc phát hiện. Tiếp sau đó hàng loạt các dòng P (T) GMS cũng lần lượt được các tác giả Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ, IRRI và Ấn Độ công bố.

Từ hai nguồn vật liệu di truyền ban đầu nói trên, các nhà khoa học chọn giống đã tiến hành lai tạo để nhận được các dòng P(T)GMS mới có cơ sở di truyền khác nhau [69], [131,1-6]. Trên cơ sở đó phương pháp sản xuất lúa lai hai dòng đã ra đời. Đây được xem như là một đột phá điểm trong công nghệ sản xuất lúa lai. Thật

vây, công nghệ sản xuất hạt lai theo phương pháp hai dòng đơn giản và hiệu quả hơn phương pháp ba dòng. Nếu như tỷ lệ Ruộng nhân dòng bất dục : Ruộng sản xuất hạt F₁ : Ruộng trồng lúa lai thương phẩm theo phương pháp ba dòng là 1:50:5000 thì phương pháp hai dòng sẽ là 1:100:15.000 (Yuan..., Ahmad, 1996). Hơn thế nữa, năng suất lúa lai thương phẩm hai dòng còn cao hơn lúa lai ba dòng từ 10-15%. Chất lượng hạt lai và khả năng chống chịu sâu bệnh và điều kiện tự nhiên bất thuận tốt hơn lúa lai ba dòng.

Nhờ những ưu điểm trên, diện tích lúa lai hai dòng ngày càng tăng. Năm 1997, Trung Quốc có 640.000 ha lúa lai hai dòng. Viện nghiên cứu lúa quốc tế IRRI, Ấn Độ, Indonesia và Thái Lan cũng thu được kết quả khá quan trọng trong việc sản xuất lúa lai hệ hai dòng. Theo kế hoạch đã được hoạch định, diện tích lúa lai hai dòng sẽ đạt 6,7 triệu ha vào cuối thế kỷ 20 và dự kiến sẽ thay 70% diện tích lúa lai ba dòng vào những năm đầu của thế kỷ 21.

2. THÀNH TỰU VỀ NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN LÚA LAI Ở VIỆT NAM

A. Thành tựu lúa lai ba dòng

Việt Nam bắt đầu nghiên cứu lúa lai từ những năm đầu của thập kỷ 80. Các tác giả Viện nghiên cứu lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long đã tiến hành đánh giá các dòng CMS, xây dựng các quy trình sản xuất hạt lai F₁

và đánh giá ưu thế lai của các tổ hợp lai để tìm ra những tổ hợp lai có triển vọng từ năm 1983 (Nguyễn Văn Luật, 1994). Những thí nghiệm nghiên cứu khả năng xuất hiện ưu thế lai của các giống lúa trồng tại Việt Nam và các tổ hợp lai có dòng bất dục đực tế bào chất tham gia cũng đã được các tác giả Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam tiến hành (Nguyễn Hữu Nghĩa, 1981-1986). Tuy nhiên, chỉ đến tận năm 1992, chương trình nghiên cứu lúa lai của quốc gia mới thực sự được hình thành.

Dự án TCP/VIE/2251 và TCP/VIE/6614 do FAO tài trợ là những bước khởi đầu thúc đẩy việc hình thành cơ sở nghiên cứu lúa lai ở nước ta tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam, Viện Di truyền Nông nghiệp, Viện Cây Lương thực và cây thực phẩm, Viện Nghiên cứu lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long, Viện Nông Hoá thổ nhưỡng, Viện Bảo vệ Thực vật và Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội. Từ năm 1994, Trung tâm nghiên cứu lúa lai thuộc Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam cũng được thành lập. Thông qua dự án TCP/VIE/2251 và TCP/VIE/6614 Việt Nam đã nhập vào các dòng A, B và R để tạo ra tổ hợp lai Sản Ưu 63, tiến hành đánh giá 24 dòng CMS (Zhen Shan A-B, Bo A-B, Te A-B, V20A-B, VLD93/1, IR58025 A-B, IR52829 A-B, CP7 A-B, PS 10 A-B) và 8 dòng phục hồi R là Minh Hui 63, Quế 99, Minh Hui 67, Trắc 64, Minh Dương 46, IR544742, IR9761, Quảng 12. Đồng thời, thông qua dự án cũng đào tạo những cán bộ nghiên cứu lúa lai ở nước

ta theo các chuyên đề một cách tương đối hệ thống. Chính phủ cũng đã đầu tư hàng tỷ đồng để thực hiện đề tài nghiên cứu độc lập về lúa lai. Sau một thời gian ngắn thực hiện Chương trình nghiên cứu lúa lai Việt Nam đã thu được một số kết quả đáng khích lệ :

- Cùng với việc nhập nội các giống lúa lai từ Trung Quốc và IRRI trồng thử nghiệm các dòng A,B và R tạo ra ở trong nước và nhập nội đã được đánh giá và sử dụng để tạo ra các tổ hợp lúa lai mới có triển vọng trong sản xuất.

- Khoảng 2000 tổ hợp lai đã được tiến hành tại Trung tâm nghiên cứu lúa lai - Viện Khoa học KTNNVN. Qua đánh giá sơ bộ 138 F1 cho năng suất cao hơn CR203 đối chứng trên 20%, trong đó 13 F1 có năng suất vượt CR203 trên 50%. Các cặp lai thử nghiệm trên cùng dòng mẹ là ZS97A, TeA, Kim23A, BoA, IR58025A, IR62829A... (N.T. Hoan, 1997).

- Nhằm tạo giống lúa kháng rầy nâu, Viện Bảo vệ thực vật đã lai tạo được 2 tổ hợp mang gen kháng rầy nâu biotype. Đó là C95-1 (L) có mẹ là Kim 23A và C95-2 (L) có mẹ là BoA (Lê Văn Thuyết và Cs., 1995).

- Tại Viện Di truyền Nông nghiệp, nhiều tổ hợp cho năng suất cao cũng được tạo ra. Tiêu biểu là tổ hợp BoA/DT12 cho năng suất 75,-10 tấn/ha, có tính thích ứng cao và đã được chọn để đưa ra sản xuất thử (Viện Di truyền Nông nghiệp, 1995 ; Quách Ngọc Ân, 1997).

- Khả năng chống chịu sâu bệnh cũng như nhu cầu phân bón của lúa lai cũng được các nhà khoa học Việt Nam tiến hành nghiên cứu.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đã đạt được, cùng với quá trình học tập, tiếp thu kinh nghiệm của Trung Quốc và các chuyên gia của FAO, Việt Nam đã triển khai được một mạng lưới sản xuất hạt lai F1 tại 18 tỉnh thành trong cả nước, bao gồm :

- Đồng bằng sông Hồng : Nam Định, Hà Tây, Thái Bình, Hải Hưng, Hải Phòng, Hà Nội.

- Miền núi : Lào Cai, Yên Bái, Tuyên Quang, Bắc Thái, Cao Bằng.

- Trung du : Vĩnh Phúc, Phú Thọ.

- Khu bốn : Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Trị.

- Đồng bằng sông Cửu Long : Long An.

Đây là cách làm sáng tạo giữa nghiên cứu và triển khai nhằm thực hiện đón đầu các tiến bộ kỹ thuật và chuyển giao công nghệ cho địa phương sản xuất. Điều đó cho phép rút ngắn thời gian tới đích và tiết kiệm hàng ngàn tỷ đồng cho Nhà nước.

Cho tới nay, công tác sản xuất hạt lai F1 trong nước đã đạt được khoảng 750 tấn, chiếm 10-15% nhu cầu hạt giống lúa lai của nước ta. Đặc biệt, vụ xuân năm 1999-2000 cả nước có 1000 ha ruộng sản xuất lai F1 với năng suất trung bình là 2,5 tấn/ha đã cung cấp được gần 25% nhu cầu giống lúa lai trong cả nước. Kết quả này cùng

với công tác nhập nội hàng loạt những giống lúa lai của Trung Quốc vào Việt Nam như : Shan ưu 63 (Tập giao 1), Shan ưu Quế 99 (Tập giao 5), Bắc ưu 64 (Tập giao 4), Kim ưu Quế 99, Nhị ưu 63, Bắc ưu 903, Bắc ưu 501, Chi ưu Quế 99, Đặc ưu 63... đã làm cho sản lượng và diện tích lúa lai của Việt Nam ngày một mở rộng : diện tích lúa lai năm 1991 chỉ có 100 ha, đến năm 1999 đã có 230.000 ha. Riêng vụ đông xuân năm 2000 đạt tới 210.000 ha vượt 80.000 ha so với năm 1999. Trong vụ đông xuân năm 2000 cả nước đã tăng thêm 1,2 triệu tấn thóc, riêng lúa lai góp phần 0,33 triệu tấn. Nếu tính cả năm 2000 diện tích lúa lai có thể đạt tới 350.000 ha. Vì vậy, tổ chức FAO coi Việt Nam là nước áp dụng thành công công nghệ sản xuất lúa lai và sản xuất đại trà và Việt Nam đã trở thành nước thứ 2 (sau Trung Quốc) sản xuất thành công lúa lai trên diện rộng.

B. Thành tựu về lúa lai hai dòng

Đồng thời với việc nghiên cứu và phát triển lúa lai ba dòng, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã khuyến khích và tạo điều kiện cho các nhà khoa học trong nước nghiên cứu và phát triển lúa lai hai dòng.

Việt Nam là một trong những nước thuộc vùng khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới, do đó việc sử dụng các dòng TGMS trong công nghệ sản xuất lúa lai hai dòng là rất thuận tiện.

Ở miền Bắc, theo số liệu khí tượng thủy văn trong 30 năm từ 1960 đến 1999 cho thấy : từ ngày 10/ 5 đến

20/9 nhiệt độ trung bình ngày đêm cao hơn 27°C , trong khoảng thời gian này không có nhiệt độ tối thấp dưới 24°C xảy ra trong 3-4 ngày liên tục. Thời kỳ từ 20/9 - 10/5 nhiệt độ cao thấp đan xen nhau không ổn định. Trong thời gian này có nhiều ngày nhiệt độ dao động trong phạm vi $20-24^{\circ}\text{C}$. Như vậy trong một năm có những thang nhiệt độ thích hợp để duy trì dòng bất dục và để sản xuất hạt lai F1. Theo kết quả nghiên cứu của Trung tâm nghiên cứu lúa lai, Viện Di truyền Nông nghiệp và Trường Đại học NN I thì nhiệt độ tối hạn cao có thể gây bất dục hoàn toàn là $25-27^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ tối hạn thấp để chuyển hoá hữu dục từ $23-24^{\circ}\text{C}$. Dựa vào kết quả này có thể bố trí sản xuất hạt giống F1 từ tháng 5 đến tháng 9 và duy trì dòng TGMS từ tháng 10 đến tháng 4.

Nếu chỉ xét đơn thuần về nhiệt độ việc duy trì dòng TGMS và sản xuất hạt giống F1 của lúa lai 2 dòng ở nước ta thuận lợi hơn Trung Quốc vì sự chênh lệch nhiệt độ ngày đêm không quá lớn và ít khi gặp nhiệt độ tới hạn cực trị. Về mặt địa hình, nước ta trải dài trên 15 vĩ độ đã tạo ra các vùng sinh thái khác nhau với nền nhiệt độ trong cùng một thời gian cũng khác nhau. Điều đó cho phép có thể thực hiện việc chuyển vùng để duy trì dòng TGMS hoặc để sản xuất hạt giống F1 khi có nhiệt độ phù hợp. Ngay trong những tháng mùa hè có thể lợi dụng thời tiết mát mẻ ở một số vùng như Sa Pa, Tam Đảo, Đà Lạt để nhân dòng TGMS.

- Sau một thời gian tìm tòi nghiên cứu, các nhà khoa Trường Đại học Nông nghiệp I đã công bố các công

trình nghiên cứu chọn tạo các dòng TGMS và kết quả sử dụng các dòng TGMS mới chọn tạo trong việc sản xuất lúa lai hai dòng ở Việt Nam.

- Trung tâm nghiên cứu lúa lai- Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam là một cơ sở được đầu tư về mặt trang thiết bị vật chất khá đầy đủ, cùng với một đội ngũ đông đảo các cán bộ nghiên cứu có năng lực đã và đang trở thành một trung tâm đầu mối (trong nước và quốc tế) cho việc nghiên cứu và phát triển lúa lai ở Việt Nam. Trong những năm qua, thông qua việc nhập nội, lai tạo, cơ sở này đã nhận được một số dòng TGMS và một số tổ hợp lúa lai hai dòng có triển vọng.

- Kết quả bước đầu trong việc nghiên cứu phổ phục hồi hữu dục, khả năng giao phấn tự do và một số đặc tính nông sinh học của một số dòng TGMS đã được các tác giả thuộc Viện Cây Lương thực và cây thực phẩm công bố.

- Tại Viện Di truyền Nông nghiệp, bằng đột biến thực nghiệm kết hợp với các phương pháp lai tạo, chọn lọc và nuôi cấy mô tế bào đã tạo ra một số dòng TGMS mới. Trên cơ sở các dòng TGMS này các tổ hợp lúa lai hai dòng đầu tiên của Việt Nam (TGMS-VN1/D21, TGMS-VN1/D24, VN-01/D118 và VN-01/212) đã được tạo ra và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn cho phép mở rộng trong sản xuất ở mức độ khu vực hoá. Ngoài ra, với sự giúp đỡ của Viện Di truyền Nông nghiệp, Sở Nông nghiệp tỉnh Vĩnh Phúc đã giao cho Cục Bảo vệ thực vật tỉnh hợp tác chặt chẽ với Viện Khoa học kỹ thuật Quảng Tây, Công ty cổ phần Hoa Nam Trung

Quốc triển khai mạnh tổ hợp lúa lai hai dòng (Bồi tạp/Sơn thanh) với diện tích 2000 ha, năng suất đạt 6,7-7,0 tấn/ha ở 2 vụ xuân và mùa liên tiếp. Đặc biệt, quy trình sản xuất hạt lai F1 của tổ hợp lúa lai hai dòng (Bồi tạp/Sơn thanh) cũng đã được Viện Di truyền nghiên cứu, hoàn thiện và chuyển giao cho Hà Tây, Sơn Tây, Trường Cao đẳng Nông nghiệp Hà Nội... Kết quả này đã giúp bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn có cơ sở vững chắc quyết định không chỉ mở rộng diện tích lúa lai hai dòng thương phẩm mà còn đẩy mạnh việc nghiên cứu và sản xuất hạt lai F1 theo phương pháp hai dòng tại Việt Nam.

Song song với việc triển khai sản xuất thử nghiệm một số tổ hợp lúa lai hai dòng dựa trên các dòng TGMS, với sự giúp đỡ của các tổ chức quốc tế, Viện Di truyền Nông nghiệp đã và đang triển khai những nghiên cứu cơ bản về bản chất phân tử của hiện tượng TGMS. Các tác giả của Viện Di truyền Nông nghiệp (Nguyễn Văn Đồng và Cs., 1998, 2000) đã tiến hành nghiên cứu phát hiện và lập bản đồ gen tms của dòng lúa TGMS-VN1 (Phạm Ngọc Lương và Cs., 1998) và đã xác định được rằng : gen tms của dòng lúa TGMS-VN1 là một gen mới nó nằm trên vai ngắn và ngay sát tâm động thuộc nhiễm sắc thể số 2 của lúa và được chúng tôi đặt tên là tms-4 (t). Như vậy tms-4(t) không giống với tms1 thuộc NST số 8 và tms-3(t) thuộc NST số 6 được các tác giả trước đây phát hiện. Trình tự nucleotid của chỉ thị phân tử (E5/M12-600) liên kết chặt với tms4(t) đã được lưu giữ tại ngân hàng gen của thế giới với mã số No.AF070954.

Đây là thành công đầu tiên của Việt Nam trong lĩnh vực nghiên cứu phát hiện và lập bản đồ gen ở lúa, đồng thời cũng là công trình thứ ba trên thế giới về việc nghiên cứu phát hiện và lập bản đồ gen tms ở lúa. Kết quả nghiên cứu này sẽ mở ra một triển vọng mới trong việc tách chiết và nghiên cứu bản chất phân tử của tms4(t), trên cơ sở đó sẽ làm sáng tỏ dần bản chất phân tử của hiện tượng TGMS ở lúa. Qua đó góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng của nó trong công nghệ sản xuất lúa lai hai dòng.

Cho tới nay, Việt Nam đã có khoảng 17 dòng TGMS nhập nội, 29 dòng TGMS chọn lọc từ những tổ hợp lai, trong đó có 14 dòng có thể sử dụng cho việc tạo những tổ hợp lúa hai dòng. Bên cạnh đó, chúng ta cũng tiến hành nhập nội các tổ hợp lúa lai hai dòng của Trung Quốc : Bồi tạp sơn thanh, Bồi tạp 49, Bồi tạp 77 để nghiên cứu và thử nghiệm khả năng thích ứng trên diện tích khoảng hàng chục ngàn ha thuộc các tỉnh Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Nam Hà, Hưng Yên, Hà Tây... Kết quả đã bước đầu cho thấy, lúa lai hai dòng thực sự có triển vọng phát triển tốt tại Việt Nam.

*

* *

Lúa lai là một trong những thành tựu khoa học nông nghiệp lớn nhất trong thập kỷ 80. Thành công trong việc sản xuất lúa lai không chỉ ở Trung Quốc mà còn ở hàng loạt các nước trên thế giới. Sự lan truyền và phát triển của lúa lai luôn phụ thuộc vào việc nghiên cứu, phát

hiện và sử dụng thành công nguồn vật liệu khởi đầu là dòng CMS, WC, PGMS, TGMS thông qua các phương thức sản xuất hạt lai F1 và các biện pháp kỹ thuật trong việc triển khai mở rộng diện tích lúa lai thương phẩm thích hợp, đồng thời còn phụ thuộc vào các điều kiện tự nhiên và xã hội : đất đai, khí hậu, con người và chủ trương chính sách... của từng quốc gia.

Nghiên cứu và sử dụng ưu thế lai trong sản xuất tại Việt Nam là một mốc quan trọng, đánh dấu cuộc cách mạng mới trong nghề trồng lúa. Đây là một mô hình gắn liền giữa nghiên cứu và sản xuất đã mang nét đặc thù của Việt Nam với tính khoa học và sáng tạo rõ rệt. Chương trình phát triển lúa lai đã mang lại kết quả và triển vọng to lớn đang được các cấp, các ngành cùng bà con nông dân đồng tình ủng hộ, góp phần đảm bảo an ninh lương thực trong hệ sinh thái bền vững. Đó cũng là kết quả của một chủ trương đúng đắn của Nhà nước trong giai đoạn 10 năm đổi mới vừa qua.

Tuy nhiên việc triển khai và mở rộng lúa lai ở Việt Nam còn nhiều khó khăn trở ngại :

- Chưa có những thông tin đầy đủ về các biện pháp thâm canh lúa lai cho từng vùng sinh thái cụ thể tới người trực tiếp sản xuất lúa lai.

- Chưa thật chủ động được công tác giống về các phương diện : chủng loại, chất lượng, số lượng và giá thành hạt giống...

- Chưa được đầu tư thoả đáng cho những nghiên cứu cơ bản và ứng dụng ưu thế lai ở lúa để tạo ra được

những tổ hợp lúa lai ba dòng, hai dòng, một dòng ưu việt của Việt Nam.

Để khắc phục tình trạng này chúng tôi mong muốn Ban chương trình lúa lai của Bộ Nông nghiệp và PTNT tập hợp lực lượng nghiên cứu trong cả nước, thiết lập một chương trình chiến lược nghiên cứu toàn diện về lúa lai từ nay cho tới năm 2010, bao gồm cả phần nghiên cứu cơ bản lẫn ứng dụng vào sản xuất và tập trung vào những mũi chính sau :

1. Hoàn thiện các phương pháp duy trì những dòng bất dục thuộc các nhóm khác nhau trong hệ 3 dòng và 2 dòng.

2. Nghiên cứu cơ sở di truyền tế bào của các dòng A, B, R để phục vụ cho việc duy trì, sản xuất F1 và tìm R thích hợp nhất của Việt Nam.

3. Sử dụng các phương pháp di truyền và công nghệ sinh học để đánh giá các nguồn bất dục đã có vào việc tạo ra những nguồn bất dục mới, những R có tính thích ứng rộng, chất lượng cao và sức chống chịu sâu bệnh tốt phù hợp với các vùng sinh thái của nước ta.

4. Tăng cường tìm kiếm các tổ hợp có ưu thế lai cao thuộc cả ba nhóm : 3 dòng, 2 dòng và 1 dòng.

5. Đẩy mạnh hướng nghiên cứu cơ bản và ứng dụng con lai có khả năng nhân vô tính cao, năng suất và chất lượng cao.

6. Bắt đầu tiến hành nghiên cứu cơ bản để sử dụng triệt để gen WC (gen quyết định tính tương hợp rộng) để

tạo được con lai có ưu thế lai cao, phá vỡ trần năng suất lúa lai hiện nay là 15 tấn/ha.

Đặc biệt là các tổ hợp lai xa ở lúa (con lai giữa các loài, giữa các giống) có ưu thế mà hiện nay chưa thể đánh giá hết được. Có thể sử dụng hiện tượng sinh sản vô phôi (apomixis) và kỹ thuật di truyền, nuôi cấy phôi để phát triển hướng nghiên cứu lai xa khác loài ở lúa.

Để thực hiện điều đó Nhà nước cần tăng cường đầu tư có trọng điểm về người, về của và cơ sở vật chất - những cơ sở nghiên cứu - để có thể đảm nhận được những hướng nghiên cứu nói trên; có chương trình nghiên cứu thống nhất phối hợp chặt chẽ giữa các viện nghiên cứu; đào tạo cán bộ khoa học giỏi về chuyên môn, nhuần nhuyễn về thực hành; mời các chuyên gia có kinh nghiệm, cũng như tăng cường trao đổi các nguồn vật liệu, có hướng đào tạo một đội ngũ kỹ thuật viên ổn định, lành nghề về nhân dòng bất dục và sản xuất hạt F₁; Đầu tư để thành lập các cơ sở nhân các dòng A, B và sản xuất F₁ ở các vùng trung du và miền núi, nơi có địa bàn lý tưởng để sản xuất các hạt lai F₁.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Quách Ngọc Ân, Lê Hồng Nhu. Sản xuất lúa lai và vấn đề phân bón cho lúa lai. Báo cáo tại hội thảo về dinh dưỡng cho lúa lai, Hà Nội 11/1995.
2. Quách Ngọc Ân. Phát triển lúa lai ở Việt Nam : Kết quả và kinh nghiệm. T/c KHKTNN, số 8, 1999, 31-32.
3. Nguyễn Văn Bộ, Bùi Đình Đình và Cs., 1995. Một số kết quả nghiên cứu về dinh dưỡng cho lúa lai trên đất bạc màu. Kết quả NCKH quyển 1, NXBNN, 36-46.
4. Nguyễn Văn Đồng. Nghiên cứu, phát hiện và lập bản đồ phân tử gen bất dục nhân nhạy cảm với nhiệt độ (tms) phục vụ chương trình chọn tạo lúa lai hai dòng. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Hà Nội 2000
5. Nguyễn Trí Hoàn. Kết quả nghiên cứu chọn tạo giống lúa lai của Việt Nam. Báo cáo tại hội thảo về quá trình phát triển và sử dụng lúa lai ngoài Trung Quốc, Hà Nội 28-30/5/1997.
6. Phạm Ngọc Lương, Trần Duy Quý và cộng sự. Chọn tạo và nghiên cứu dòng bất dục cảm ứng nhiệt độ TGMS-VN1. Kết quả nghiên cứu khoa học 1997-1998. Viện Di truyền Nông nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1999.
7. Trần Duy Quý và Cs. Một số kết quả bước đầu trong nghiên cứu lúa lai ở Viện Di truyền nông nghiệp. Tạp chí khoa học - công nghệ và QLKT tháng 4/1994, 133-136.

8. Nguyễn Công Tạn và Cs. Nghiên cứu phát triển lúa lai ở Việt Nam. Công trình đề nghị Nhà nước xét giải thưởng Hồ Chí Minh, 1999.
9. Lê Văn Thuyết, Nguyễn Công Thuật và Cs.. Nghiên cứu sản xuất thử hạt giống lúa lai và đánh giá sâu bệnh trên các giống lúa lai, lúa thuần Trung Quốc. Viện BVTV, 12/1995
10. Nguyễn Thị Trâm và Cs.. Chọn lọc và nghiên cứu dòng bất dục đực di truyền nhân mãn cảm với nhiệt độ (TGMS) để phát triển lúa lai hai dòng. T/c Di truyền và ứng dụng No1, 1998, 10-16.
11. Viện Di truyền Nông nghiệp. Báo cáo kết quả nghiên cứu lúa lai giai đoạn 1991-1995, Hà Nội, 1995.

Tiếng Anh

12. Borkakati R. P. and Virmani S. S.. Genetics of thermosensitive genic male sterility in rice. Euphytica 88, 1996, 1-7.
13. Dong N.V., Subudhi P.K., Luong P.N., Quang V.D., Quy T.D., Zheng H.G., Wang B., Nguyen H.T. Molecular mapping of a rice gene conditioning thermosensitive genic male sterility using AFLP, RELP and SSR techniques. Theor. Appl. Genet 100, 2000, 727-734.
14. Guoc H.P.. Hybrid rice research in Malaysia. Hybrid Rice Technology-New developments and future prospects, IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines, 1994, 207-212.
15. He H., Liu Y., Li J., Cai Y. and Yu Q.. A new resource for two-line system heterosis breeding in rice. Proc. Inter.

Symp. on two-line system heterosis breeding in crops. September 6-8, 1997, Changsha, PR China, 1997, 262-263.

16. Hoan N.T., N.N.Kinh, B.B. Bong, N.N.Tram, T.D.Quy and N.V.Bo. Hybrid rice research and development in Vietnam. Chapter 25 In advanced in hybrid rice Technology. Virmani S.S, Siddip E.A.(eds). 1998, 331-332.

17. Jauhar A.. Characterization and genetics of temperature sensitive male sterile line AS-2 in rice. Abettor of 2-ND Inter. Crop Science Congress, New Delhi, India. November 17-24, 1996. 1-102.

18. Jones J.W.. Hybrid vigor in rice. J.Am.Soc.Agron. 18, 1926, 423-428.

19. Lara R.J., Miranda R. B., Javier L.C., Dela Cruz I. A., Ablaza M.S. and de Leon J.C.. Development of hybrid rice technology for the Philippines. Phil. J. Crop Sci. 1996, 21:4.

20. Mao C.X., Virmani S.S. and Kumar I.. Technological innovation to economize hybrid rice seed production cost. Abstracts. Proc.3rd Int. Symp. On Hybrid Rice, Hyderabad, India, 1996,7.

21. Maruyama K., Araki H. and Kato H., Themosenstitive genic male sterility induced by irradiation. Rice Genet. International Rice Research Institute, P.O.Box 933, Manila, Philippines, 1991, 227-235.

22. Moon H.P., Hybrid rice research in South Korea. Hybrid Rice. IRRI, Manila, Philippines, 1988, 290.

23. Sun Z.X., Min S.K. and Xiong Z.M.. A temperature-sensitive male sterile line found in rice. *Rice Genet. Newsl.* 6, 1989, 116-117.
24. Suprihatno B.. Hybrid rice : its prospects and problems in Indonesia. *Indon. Agric. Res. and Dev.J.* (3&4), 1986, 51-8.
25. Virmani S.S. and Voc P.C.. Introduction of photo and thermosensitive genetic male sterility in Indica rice. *Agro. Abstr.* 1991, 119.
26. Yang. Y.C., Wang N.Y., Liang K.J. and Chen Q.H.. Thermosensitive genic male sterile rice R59Ts. *Sci. Agric. Sin.* 23(2), 1990, 90.
27. Yuan L.P.. Exploiting crop heterosis by two-line system hybrids : current status and future prospects. *Proc. Inter. Symp. on two-line system heterosis breeding in crops.* September 6-8, 1997, Changsha PR. China, 1997, 1-6.
28. Yuan L.P.. Hybrid rice breeding for super high yield. *J. Hybrid rice* N^o6, 1997, 1-6.

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	3
Lời mở đầu	5
<i>Phần một. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN</i>	7
<i>Chương I : Ưu thế lai ở lúa</i>	7
1. Khái niệm về ưu thế lai	7
2. Đánh giá ưu thế lai	7
3. Biểu hiện của ưu thế lai ở lúa	8
4. Ưu điểm của việc khai thác ưu thế lai trong các chương trình gây tạo giống lúa	13
<i>Chương II : Kiến thức cơ bản về gây tạo ba dòng ở lúa</i>	19
1. Các cách sử dụng ưu thế lai ở lúa	19
2. Cơ chế di truyền của tính bất dục đực và sự phục hồi tính hữu thụ	24
3. Phân loại tính bất dục đực ở lúa	25
<i>Chương III. Gây tạo các dòng bất dục đực và các dòng duy trì chúng</i>	31
1. Nhập nội và sử dụng các dòng MS hiện có	31
2. Phương pháp truyền tế bào chất	33
3. Tạo các dòng MS có tế bào chất bất dục mới và các dòng duy trì chúng	36
<i>Chương IV : Gây tạo các dòng phục hồi</i>	39
1. Nguồn gen phục hồi	39
2. Phương pháp gây tạo các dòng R	40
3. Đánh giá so sánh các phương pháp gây tạo dòng R khác nhau	45

<i>Chương V : Chọn bố mẹ để tạo các tổ hợp lai</i>	47
1. Tính đa dạng di truyền	47
2. Các tính trạng bố sung	48
3. Khả năng tổ hợp	49
4. Hệ số di truyền	49
5. Tiềm năng năng suất cao	50
<i>Chương VI : Các quy trình gây tạo lúa lai</i>	52
1. Gây tạo ba dòng	52
2. Đánh giá ưu thế lai	54
Phần hai : KỸ THUẬT THỰC HÀNH	
VỀ LÚA LAI	58
<i>Chương VII : Sản xuất hạt lai và nhân dòng MS</i>	58
1. Các kỹ thuật sản xuất hạt lai	59
2. Kỹ thuật nhân dòng MS	73
<i>Chương VIII : Thuần hoá ba dòng và sản xuất hạt giống gốc</i>	76
1. Biểu hiện thoái hoá của ba dòng bố mẹ và các con lai F1	76
2. Các nhân tố gây lẫn và sự thoái hoá của ba dòng bố mẹ	77
3. Các phương pháp làm thuần ba dòng bố mẹ	78
<i>Chương IX : Các kỹ thuật khử đực hoá học</i>	83
1. Khử đực hoá học, ưu điểm và nhược điểm	83
2. Các điểm mấu chốt của phương pháp khử đực hoá học	84
<i>Chương X : Tính chất đặc thù trong quản lý canh tác lúa lai</i>	87
1. Chọn các tổ hợp lai tối ưu thích hợp với điều kiện môi trường địa phương	87

2. Chăm sóc mạ đẻ nhánh khoẻ	87
3. Gieo hạt và cấy đúng thời vụ để đảm bảo cây trổ và ra hoa bình thường	89
4. Thiết lập cơ cấu quần thể cao sản thông qua cây dây hợp lý	89
5. Xử lý phân bón tốt	90
6. Thu hoạch chậm hơn vài ngày	92
<i>Chương XI : Gây tạo lúa lai hệ hai dòng</i>	93
1. Ưu điểm của các con lai hệ hai dòng	93
2. Đặc tính của tính bất dục nhân do môi trường	94
3. Gây dòng EGMS	98
4. Gây tạo con lai hệ hai dòng	101
5. Nhân dòng MS và sản xuất hạt lai hệ hai dòng	103
<i>Chương XII : Nghiên cứu gây tạo lúa lai hệ một dòng</i>	104
1. Các phương pháp khả dĩ để cố định ưu thế lai	104
2. Các vật liệu vô phối ở lúa	105
3. Một số ý định sử dụng kiểu sinh sản vô phối để gây tạo lúa lai F1 thuần	108
<i>Chương XIII : Những khó khăn và triển vọng</i>	111
<i>Chương XIV : Một số thành tựu về nghiên cứu phát triển lúa lai trên thế giới và Việt Nam</i>	117
1. Một số thành tựu về nghiên cứu phát triển lúa lai trên thế giới	117
2. Thành tựu về nghiên cứu và phát triển lúa lai ở Việt Nam	123
Tài liệu tham khảo	135

**CƠ SỞ DI TRUYỀN VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT
LÚA LAI**

Chịu trách nhiệm xuất bản

LÊ VĂN THỊNH

Biên tập

HÀ HOÀNH - LÊ VIỆT LIÊN

Bìa

LÊ THƯ

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D₁₄ – Phương Mai - Đống Đa – Hà Nội

ĐT: 8523887 – 8521940 – Fax: (04) 5760748

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

56 Nguyễn Bình Khiêm, Q1 TP. Hồ Chí Minh

ĐT: 8297157 – 8299521 - Fax: (08) 9101036

In 1030 cuốn, khổ 13x19. Tại Xưởng in NXBNN.
Giấy phép số 44/1031. CXB cấp ngày 12/9/2000.
In xong và nộp lưu 12/2001.

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ



Sách được phát hành tại :

CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH TP ĐÀ NẴNG

31 - 33 YÊN BÁI - ĐÀ NẴNG

TEL: (0511) 821 246 FAX: (0511) 827 145 - Email: phsdana @ dng.vnn.vn

cơ sở di truyền và công nghệ

