

Những Cải tiến trong Lai tạo Giống cây trồng

Các công cụ tạo giống cây trồng cải tiến hiện đại cho phép việc cải tạo di truyền từ những thay đổi nhỏ (hoặc chỉnh sửa) trên gen hiện có, cho đến việc đưa thêm vào các gen mới. Những cây trồng được tạo ra từ một số công cụ nêu trên có thể được định nghĩa là Sinh Biến đổi gen (GMO).

Việc thương mại và sử dụng các sản phẩm biến đổi gen đang được quản lý riêng trên toàn cầu. Trong khi đó, thực vật được tạo ra từ các phương thức chọn tạo giống truyền thống nhìn chung không phải quản lý chặt chẽ như đối với sinh vật biến đổi gen. Dưới đây là mô tả các phương thức chọn tạo giống khác nhau:

1 Lai tạo truyền thống

Thông qua quá trình kết hợp các gen có lợi bằng lai chéo và chọn lọc, các gen được chọn lọc sẽ xuất hiện cùng lúc với nhiều gen khác trong thế hệ con lai.

2 Chuyển gen

Là quá trình đưa/ chèn các gen có lợi cụ thể vào trong hệ gen của cây trồng ở một vị trí ngẫu nhiên. Kết quả của quá trình này là những cây trồng biến đổi gen (GMO).

5 Gene Drive

Là kỹ thuật di truyền nhằm thúc đẩy tính kế thừa của một tính trạng di truyền cụ thể trong một loài.

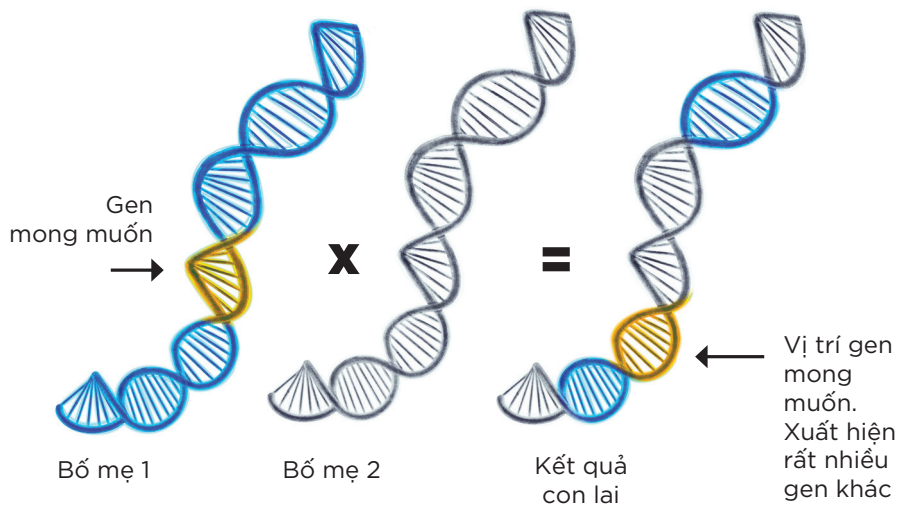
3 Chỉnh sửa gen

Là quá trình thực hiện các chỉnh sửa trên gen mục tiêu trong bộ gen của cây trồng dẫn đến một loạt các thay đổi di truyền và những cây trồng được tạo ra bằng phương pháp này có thể tương đương với cây được tạo bằng phương pháp lai tạo truyền thống. Một số kỹ thuật chỉnh sửa gen tương tự như chuyển gen.

4 Sinh học tổng hợp

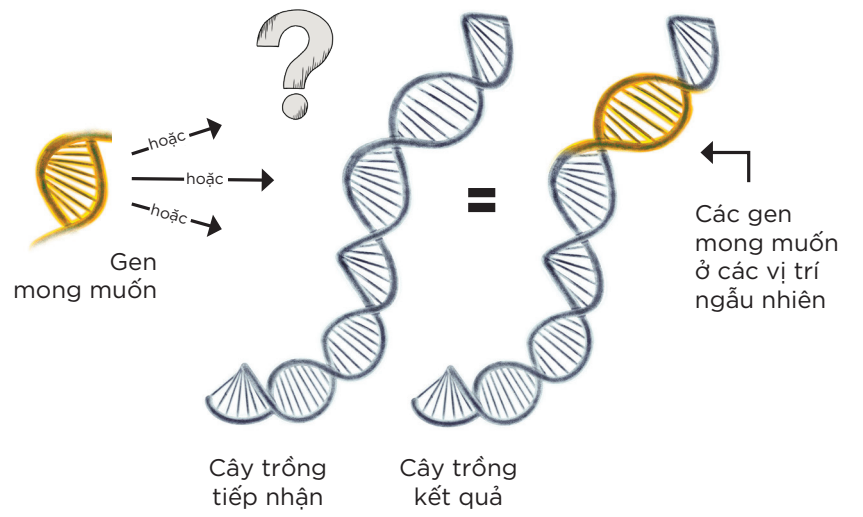
Là cách tiếp cận đa ngành đối với những cách thức và hệ thống kỹ thuật sinh học. Sinh học tổng hợp có thể tận dụng cả những công cụ chuyển gen và chỉnh sửa gen.





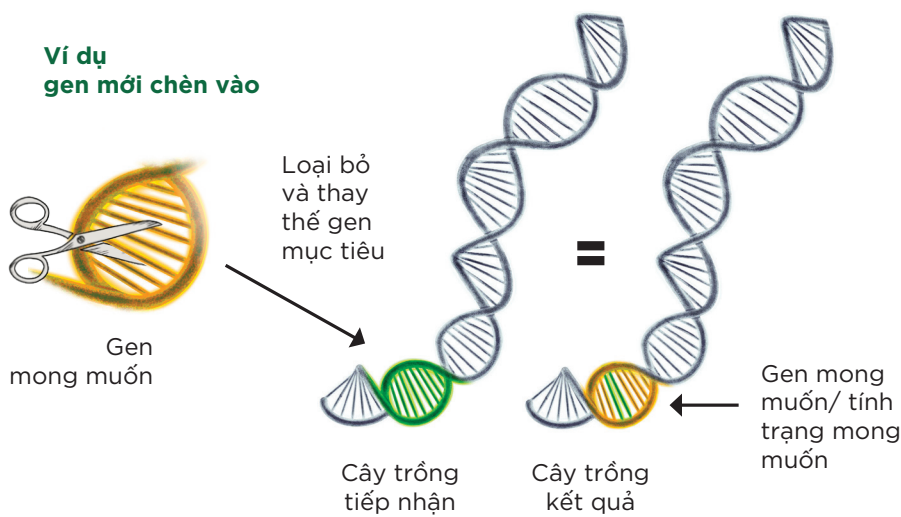
Phương pháp lai tạo truyền thống

Trong **phương pháp lai tạo truyền thống**, những cây trồng liên quan được lai chéo để tạo ra con lai mang các tính trạng mong muốn - ví dụ như: năng suất cao hơn, có khả năng kháng bệnh. Những nhà lai tạo giống rất khó để kiểm soát các gen khác cùng có mặt ở con lai thế hệ sau, do đó có thể sẽ mất rất nhiều năm lai tạo để đạt được tổ hợp mong muốn. Những tiến bộ kỹ thuật như nuôi cấy tế bào và chọn tạo qua chỉ thị phân tử (MAS) đang cải thiện tỷ lệ thành công của lai truyền thống.



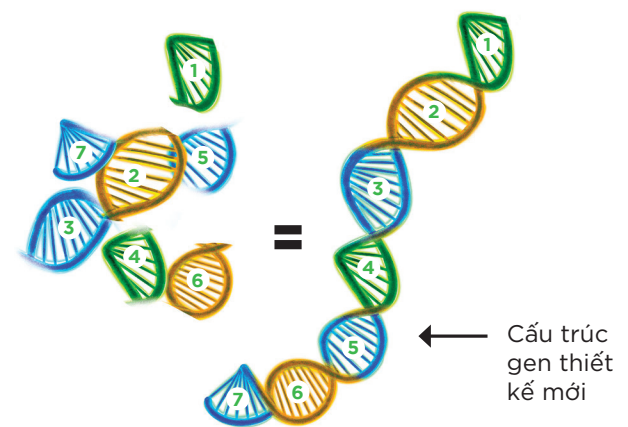
Chuyển gen

Chuyển gen bao gồm việc xác định 1 gen mong muốn với chức năng đã được biết trước, ví dụ như gen chịu trách nhiệm kháng hạn, và đưa nó vào hệ gen của cây trồng mục tiêu, tạo ra một sinh vật biến đổi gen (GMO/LMO). Các phương pháp vật lý hoặc virus được chỉnh sửa hoặc vi khuẩn được sử dụng để chèn gen mong muốn vào - điều này sẽ hạn chế mức độ kiểm soát của các nhà khoa học về vị trí mà gen đó được chèn vào và liệu gen chèn vào biểu hiện thành công hay không, ví dụ: cây thu được sẽ kháng hạn tốt hơn.



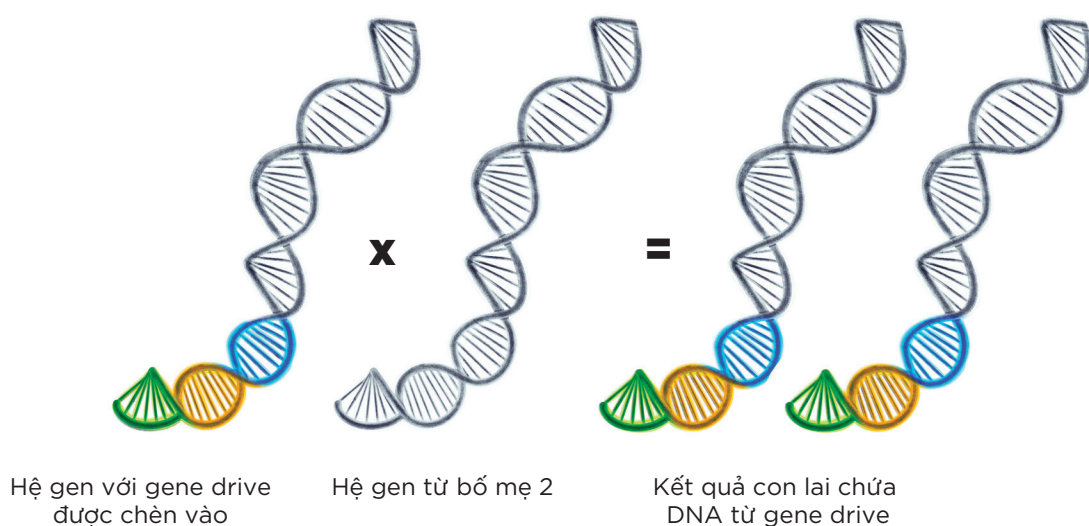
Chỉnh sửa gen

Tính chính xác và linh hoạt là hai ưu điểm nổi bật của **chỉnh sửa gen** so với các phương pháp lai tạo trước đây. Dựa vào các thông tin mà các nhà khoa học nắm bắt được về gen, hệ gen và tính trạng của cây trồng, các nhà lai tạo giống giờ đây có thể sử dụng những công cụ chỉnh sửa gen (như CRISPR) để loại bỏ, sửa hoặc bổ sung một số trình tự di truyền để đạt được các tính trạng mong muốn một cách nhanh chóng và dễ dự đoán hơn. Phổ để có thể đạt được thay đổi di truyền bằng phương pháp chỉnh sửa gen tương đương với những biến đổi được tạo ra từ lai truyền thống hoặc chuyển gen, tùy thuộc vào cách sử dụng các công cụ chỉnh sửa.



Sinh học tổng hợp

Sinh học tổng hợp kết hợp các công cụ của công nghệ sinh học với các nguyên tắc kỹ thuật và khoa học máy tính để thiết kế các hệ thống sinh học mới hoặc thiết kế lại các hệ thống có sẵn với các chức năng hữu ích, như các tế bào được thiết kế để sản xuất nhiên liệu sinh học, nguyên liệu thực phẩm, dược phẩm hoặc hóa chất công nghiệp. Các nhà khoa học có thể sử dụng bộ công cụ tích hợp cho mình, bao gồm chuyển gen và chỉnh sửa gen, trong ứng dụng sinh học tổng hợp và các sinh vật sống được phát triển bằng phương pháp này được quy định giống như GMO / LMO.



Kỹ thuật Gene Drive

Gene Drive là hiện tượng tự nhiên đã được biết đến từ lâu, nhưng các công cụ thay đổi di truyền đã tạo ra tiềm năng để thiết kế các gene drive. Về lý thuyết, một gene drive được chỉnh sửa có thể điều khiển một gen (và tính trạng liên quan) thông qua một quần thể với tốc độ nhanh hơn tốc độ di truyền bình thường. Cho đến nay, chỉnh sửa gene drive vẫn đang dừng ở mức nghiên cứu trong phòng thí nghiệm khi đã thành công trong việc chứng minh khái niệm trên một số lượng nhỏ các loài côn trùng. Việc sử dụng gene drive đã được chỉnh sửa đối với hệ thống động vật có vú vẫn đang được xem xét, và ứng dụng tiềm năng trên thực vật vẫn còn ở mức suy đoán. Các sinh vật có chứa gene drive được chỉnh sửa được xem là GMO/LMO và sẽ trong phạm vi áp dụng các quy định tương tự như vậy.

