

Ứng dụng công nghệ trong sản xuất **CÂY ĂN QUẢ**



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

KS. CHU THỊ THƠM - PHAN THỊ LÀI - NGUYỄN VĂN TÓ
(*Biên soạn*)

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG TRỒNG CÂY ĂN QUẢ

**NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG
HÀ NỘI - 2005**

LỜI NÓI ĐẦU

Từ đầu những năm 1980, nhiều nước phát triển, đặc biệt là Mỹ đã dùng công nghệ sinh học để giành ưu thế cạnh tranh trong sản xuất nông nghiệp: đạt chất lượng sản phẩm cao, giá thành hạ.

Ngày nay các nhà khoa học đều nhất trí cho rằng công nghệ sinh học là "sự may mắn" và là yếu tố quan trọng bậc nhất để các nước đang phát triển tranh thủ đón bắt, đuổi kịp trình độ tiên tiến của thế giới. Với đà phát triển này, chỉ trong vòng thập niên thứ nhất của thế kỷ XXI, nhiều thách thức lớn về khoa học kỹ thuật sẽ được giải đáp và trở thành hiện thực. Người ta dự đoán khoảng 10-15 năm nữa, nhân loại sẽ đạt được đỉnh cao về công nghệ sinh học. Vì vậy, các nhà khoa học đang chuẩn bị các điều kiện cần thiết để cùng tham gia nghiên cứu, tiếp thu, ứng dụng những thành quả của công nghệ sinh học, vào lĩnh vực nông nghiệp.

Công nghệ sinh học là một ngành khoa học mũi nhọn không giống với vi sinh vật công nghiệp đã có từ xa xưa với kỹ nghệ sản xuất rượu, bia, sữa chua, phomát, nước chấm... Theo Liên đoàn Công nghệ sinh

học châu Âu (EFB) thì công nghệ sinh học là sự kết hợp của các ngành khoa học tự nhiên và khoa học công nghệ nhằm ứng dụng các vi sinh vật, các tế bào, một số thành phần của tế bào hoặc các phân tử tương tự, tạo ra những sản phẩm phục vụ cho con người.

Công nghệ sinh học đạt được những thành tựu to lớn và có nhiều triển vọng phát triển mạnh mẽ trong những năm tới là do đã thừa hưởng được một cách tổng hợp những kết quả của các ngành khoa học cơ bản như vi sinh vật học, di truyền học, sinh hoá học, sinh lý học, sinh học phân tử, miễn dịch học, vi sinh vật học, ứng dụng, công nghệ sinh hoá học (Biochemical engineering)...

Công nghệ sinh học đang phát triển trên cơ sở các kỹ thuật mới mẻ: kỹ thuật di truyền; kỹ thuật dung hợp tế bào; kỹ thuật phản ứng sinh học (bao gồm kỹ thuật lên men, kỹ thuật enzym, thiết bị phản ứng sinh học); kỹ thuật nuôi cấy mô; kỹ thuật nuôi cấy tế bào; kỹ thuật chuyển phôi (embryotransplantation) v.v... Những thành tựu này đang chuẩn bị cho một cuộc cách mạng sinh học trong các ngành kinh tế - kỹ thuật.

Công nghệ sinh học ở nước ta đang được chú trọng và có được bước phát triển khá nhanh, triển vọng có bước tiến khả quan. Chúng ta đã thực hiện hợp tác với

các nhà khoa học của nhiều nước, nhiều tổ chức quốc tế và ứng dụng nhiều thành quả công nghệ sinh học trong sản xuất nông nghiệp.

Trong việc trồng và nhân giống cây ăn quả, công nghệ sinh học đã có những bước tiến lớn, giúp nông dân một bước đáng kể trong tạo giống, canh tác, thu hoạch đạt năng suất cao.

Hy vọng cuốn sách sẽ được đón nhận, đưa lại những kiến thức bổ ích và thiết thực cho độc giả.

CÁC TÁC GIẢ

I. VÀI NÉT VỀ CÔNG NGHỆ GEN VÀ CÔNG NGHỆ SINH HỌC

1. CÂY CHUYỂN GEN

Chiến lược nông nghiệp toàn cầu đã gây ra cuộc tranh luận sôi nổi về cây chuyển gen. Cuộc tranh luận này đang diễn ra ở hầu khắp mọi nơi với những nét đặc thù trong khoa học, kinh tế, chính trị và thậm chí cả tôn giáo. Người ta đề cập tới nó trong phòng thí nghiệm, cơ sở giao dịch, văn phòng luật, ban biên tập báo, thể chế tôn giáo, trường học, siêu thị, quán cà phê và thậm chí tại cả tư gia.

Vậy cây chuyển gen là gì?

Theo phương pháp truyền thống, nhà tạo giống tìm cách tổ hợp lại gen giữa hai cá thể thực vật nhằm tạo ra con lai mang những tính trạng mong muốn. Phương pháp này được thực hiện bằng cách chuyển hạt phấn từ cây này sang nhụy hoa của cây khác.

Tuy nhiên, phép lai chéo này bị hạn chế bởi nó chỉ có thể thực hiện được giữa các cá thể cùng loài hoặc họ hàng gần. Phải mất nhiều thời gian mới thu được

những kết quả như mong muốn và thường là những đặc tính quan tâm lại không tồn tại trong những loài có họ hàng gần.

Kỹ thuật chuyển gen cho phép nhà tạo giống cùng lúc đưa vào một thực vật những gen mong muốn từ những sinh vật sống khác nhau, không chỉ giữa các loài cây lương thực hay những loài có họ gần.

Phương pháp hữu hiệu này cho phép các nhà tạo giống thực vật đưa ra giống mới nhanh hơn và vượt qua những giới hạn của tạo giống truyền thống.

Hầu hết những nghiên cứu về cây chuyển gen đều được tiến hành ở các nước phát triển, chủ yếu là Bắc Mỹ và Tây Âu.

Tuy nhiên, gần đây nhiều nước đang phát triển cũng đã bắt đầu những nghiên cứu về kỹ thuật di truyền.

Ở các nước phát triển, các công ty công nghệ sinh học đã đi đầu trong việc ứng dụng kỹ thuật chuyển gen vào nông nghiệp. Tiêu biểu trong các Công ty này là Aventis, Dow AgroSciences, DuPont/Pioneer, Monsanto và Syngenta.

Cây chuyển gen là một thực vật mang một hoặc nhiều gen được đưa vào nhân tạo thay vì thông qua lai tạo.

Những gen được tạo đưa vào (gen chuyển) có thể được phân lập từ những loài thực vật có quan hệ họ hàng hoặc từ những loài khác biệt hoàn toàn.

Thực vật tạo ra được gọi là chuyển gen mặc dù trên thực tế tất cả thực vật đều được chuyển gen từ tổ tiên hoang dại của chúng bởi quá trình thuần hoá, chọn lọc và lai giống có kiểm soát trong một thời gian dài.

Năm 1994, giống chà chua Calgene chuyển gen chín chem trở thành cây chuyển gen đầu tiên được sản xuất và tiêu thụ ở các nước công nghiệp. Từ đó tới nay đã có thêm một số quốc gia trồng cây chuyển gen, làm tăng hơn 20 lần diện tích cây chuyển gen trên toàn thế giới.

Diện tích trồng cây chuyển gen tăng từ 1,7 triệu ha năm 1996 lên 11 triệu năm 1997, 27,8 triệu năm 1998, 39,9 triệu năm 1999 và tới hơn 44 triệu ha năm 2000. Các quốc gia trồng cây chuyển gen gồm có: Achentina, Úc, Bungary, Canada, Trung Quốc, Pháp, Đức, Mexico, Rumania, Tây Ban Nha, Nam Phi, Uruguay và Mỹ.

Ở các nước phát triển, việc ứng dụng cây chuyển gen đã có những lợi ích rõ rệt. Bao gồm:

- Tăng sản lượng
- Giảm chi phí sản xuất

- Tăng lợi nhuận nông nghiệp
- Cải thiện môi trường

Những cây chuyển gen thế hệ thứ nhất đã làm giảm chi phí sản xuất. Ngày nay, các nhà khoa học đang hướng dẫn tạo những cây chuyển gen thế hệ thứ hai có đặc điểm gia tăng giá trị dinh dưỡng hoặc có những tính trạng thích hợp cho công nghiệp chế biến.

Lợi ích của những cây trồng này hướng trực tiếp hơn vào người tiêu dùng.

Một số ví dụ:

- Lúa gạo giàu vitamin A và sắt
- Khoai tây tăng hàm lượng tinh bột
- Vacxin ăn được ở ngô và khoai tây
- Những giống ngô có thể trồng được trong điều kiện nghèo dinh dưỡng
- Dầu ăn có lợi cho sức khỏe hơn từ đậu nành và cải dầu

Năm 2003, ba nước đông dân nhất ở châu Á là Trung Quốc, Ấn Độ và Indônêxia (tổng dân số là 2,5 tỷ người và GDP của cả ba nước trên là 1,5 nghìn tỉ đôla), ba nền kinh tế lớn ở châu Mỹ Latinh là Argentina, Brazil và Mexico (dân số là 300 triệu người và GDP là 1,5 nghìn tỉ đôla) và nền kinh tế lớn

nhất châu Phi là Nam Phi (dân số 45 triệu người và GDP là 130 tỷ đôla) tất cả đã chính thức trồng cây trồng biến đổi gen. Mười nước trồng cây biến đổi gen đứng đầu thế giới, mỗi nước trồng ít nhất 50.000 ha trong năm 2003, có tổng dân số xấp xỉ 3 tỷ người, gần bằng một nửa dân số thế giới và GDP là 13 nghìn tỷ đôla, khoảng một nửa mức GDP của toàn cầu là 30 nghìn tỷ đôla. Trong năm 2003, cây trồng biến đổi gen được trồng ở 18 nước với tổng số dân là 3,4 tỷ người, sống ở 6 châu lục ở miền Bắc và miền Nam bán cầu là châu Á, châu Phi, Mỹ Latinh, Bắc Mỹ, châu Âu và châu Đại dương. Do vậy, mặc dù vẫn còn những bất đồng về cây trồng biến đổi gen nhưng diện tích và số lượng người trồng loại cây này mỗi năm vẫn tiếp tục tăng hai con số từ khi chúng được giới thiệu vào năm 1996, và năm 2003 có bảy triệu nông dân có lợi từ công việc này.

Tuy nhiên, bao giờ cũng có những nguy cơ tiềm ẩn trong việc phát triển những kỹ thuật mới. Bao gồm:

- Mỗi nguy hiểm trong việc vô tình đưa những chất gây dị ứng hoặc làm giảm dinh dưỡng vào thực phẩm.

- Khả năng phát tán những gen biến nạp trong cây trồng sang họ hàng hoang dại.

- Sâu bệnh có nguy cơ tăng cường tính kháng với các chất độc tiết ra từ cây chuyển gen.

- Nguy cơ những chất độc này tác động tới sinh vật không phải sinh vật cần diệt.

Cây chuyển gen được tạo ra thông qua một quá trình được gọi là kỹ thuật di truyền. Các gen quan tâm được chuyển từ cá thể này sang cá thể khác. Hiện có hai phương pháp chính để chuyển một gen vào bộ gen thực vật.

Phương pháp thứ nhất cần dùng một dụng cụ có tên là súng bắn gen. Gen chuyển được bao bọc ra ngoài những hạt kim loại vô cùng nhỏ, những hạt này sau đó được đưa vào tế bào thực vật theo phương pháp lí học. Một vài gen có thể bị thải loại mà không gắn vào bộ gen của cây được biến nạp. Phương pháp thứ hai là sử dụng một loại vi khuẩn để đưa gen mong muốn vào bộ gen của thực vật.

Liệu cây chuyển gen có phù hợp với những quốc gia đang phát triển không?

Trong khi hầu hết những cuộc tranh luận chống cây chuyển gen diễn ra chủ yếu tại các quốc gia phát triển ở Bắc bán cầu, thì Nam bán cầu vẫn giữ vững quan điểm sử dụng bất kỳ công nghệ nào làm tăng sản lượng lương thực.

Ở các quốc gia thường xuyên không đủ lương thực để phân phối và lương thực ảnh hưởng trực tiếp tới thu nhập của đại bộ phận dân chúng thì lợi ích tiềm tàng của cây chuyển gen không thể phủ nhận được. Thực tế là những loại lương thực được tăng cường hàm lượng dinh dưỡng có thể không cần thiết ở các nước phát triển nhưng lại giữ vai trò thiết yếu trong việc giảm nạn đói ở những nước đang phát triển.

Mặc dù tiềm năng về cây chuyển gen ở các nước đang phát triển là rất lớn, nhưng họ cần được đầu tư. Hầu hết các nước đang phát triển không có khả năng để đánh giá an toàn sinh học của cây chuyển gen một cách khoa học, thiếu chuyên gia kinh tế để đánh giá giá trị, thiếu khả năng điều chỉnh theo định hướng triển khai an toàn và hệ thống luật pháp để khuyến khích hoặc trừng phạt những ai phạm luật. Rất may mắn là có một số tổ chức đang hoạt động nhằm tạo những tiềm năng tại chỗ để quản lý thành quả thu được, triển khai và đánh giá chất lượng cây chuyển gen.

Một khi luật pháp và những thể chế điều chỉnh được ban hành thì sẽ có những đường lối chính xác để loại bỏ hoàn toàn hoặc hạn chế những nguy cơ này. Đó là nghĩa vụ của những nhà cải cách công nghệ (chẳng

hạn như những nhà khoa học), các nhà sản xuất và chính phủ nhằm đảm bảo với công chúng về độ an toàn cũng như ảnh hưởng tốt tới môi trường của những thực phẩm mới này.

Cũng có thể xảy ra một số nguy cơ mà bản thân công nghệ không gây ra hoặc không thể ngăn chặn được. Chẳng hạn như sự phân cách sâu sắc hơn về kinh tế giữa các nước phát triển (người sử dụng công nghệ) và các nước đang phát triển (người không sử dụng). Tuy nhiên, người ta có thể hạn chế những nguy cơ này bằng cách tăng cường những chuyên gia công nghệ được đào tạo phù hợp với nhu cầu của các nước nghèo và bằng cách lập các tiêu chuẩn để các nước nghèo có thể đánh giá được công nghệ mới.

Bên cạnh những điểm còn chưa rõ ràng về cây chuyển gen nhưng với khả năng tạo ra những giống cây trồng mới có giá trị kinh tế, công nghệ này có vai trò không thể phủ nhận được. Tuy vậy, vẫn còn một số vấn đề đáng lo ngại. Để giải quyết những vấn đề này thì những kết luận thu được phải dựa trên những thông tin tin cậy, có cơ sở khoa học.

Cuối cùng vì tầm quan trọng của lương thực thực phẩm cho con người, nên các chính sách liên quan tới cây chuyển gen sẽ phải dựa trên những cuộc tranh

luận cởi mở và trung thực, có sự tham gia của mọi thành phần trong xã hội.

Năm 2003 diện tích trồng cây công nghệ sinh học trên toàn cầu là 67,7 triệu ha tương đương với 167 triệu mẫu, tăng 15% so với năm 2002. Có bảy triệu nông dân ở 18 nước trên thế giới trồng cây biến đổi gen. Có 6 nước là Mỹ Acentina, Canada, Trung Quốc, Braxin và Nam Phi chiếm tới 99% diện tích trồng các loại cây này. Đây là những điểm đáng chú ý nhất trong báo cáo về tình hình cây trồng biến đổi gen trên toàn cầu năm 2003 của Tiến sỹ Clive James, Chủ tịch Cơ quan dịch vụ quốc tế về tiếp thu các ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp.

Trong giai đoạn 8 năm kể từ năm 1996 tới năm 2003, diện tích trồng cây GM trên toàn cầu đã tăng gấp 40 lần, từ 1,7 triệu ha năm 1996 lên 67,7 triệu ha trong năm 2003, trong đó diện tích trồng ở các những đang phát triển tăng đáng kể. Khoảng một phần ba (30%) diện tích trồng cây GM trên toàn cầu trong năm qua (tương đương với 20 triệu ha) là ở các nước đang phát triển, nơi có mức tăng lớn nhất. Đáng lưu ý là mức tăng tuyệt đối diện tích trồng cây biến đổi gen từ năm 2002 tới 2003 giữa các nước đang phát triển (4,4 triệu ha) và các nước công nghiệp (4,6 triệu ha) gần

như nhau. Tỷ lệ tăng trưởng của các nước đang phát triển ở phía Nam bán cầu (28%) cao hơn gấp hai lần so với tỷ lệ tăng trưởng của các nước công nghiệp ở phía Bắc bán cầu (11%).

Năm 2003 có sáu nước trồng chủ chốt so với bốn nước của năm 2002, chiếm 99% diện tích trồng cây GM trên toàn cầu. Điều này cho thấy sự tham gia ngày càng nhiều của những nước có diện tích trồng cây GM hàng đầu. Hiện có mười nước có diện tích trồng cây GM từ 50.000 ha trở lên. Mỹ trồng 42,8 triệu ha (chiếm 63% trong tổng diện tích cây trồng biến đổi gen trên toàn cầu), tiếp đến là Argentina trồng 13,9 triệu ha (chiếm 21%), Canada trồng 4,4 triệu ha (chiếm 6%), Braxin trồng 3 triệu ha (chiếm 4%), Trung Quốc trồng 2,8 triệu ha (chiếm 4%) và Nam Phi trồng 0,4 triệu ha (chiếm 1%). Trong số 6 nước trồng cây biến đổi gen hàng đầu, Trung Quốc và Nam Phi có mức tăng diện tích trồng hàng năm cao nhất là 33%. Diện tích trồng cây bông Bt của Trung Quốc đã tăng liên tục trong năm năm qua, từ 2,1 triệu ha năm 2002 lên 2,8 triệu ha trong năm 2003, đặc biệt diện tích trồng ngô trắng dùng làm lương thực tăng mạnh, từ 6.000 ha trong năm 2001 lên 84.000 ha trong năm 2003. Diện tích trồng cây biến đổi gen của Canada

trong năm qua tăng 26% so với năm trước đó, đạt 4,4 triệu ha, trong đó 1 triệu ha trồng ba loại cây trồng là cây cải dầu (canola), ngô và đậu tương. Mặc dù Argentina vẫn tiếp tục đối mặt với những khó khăn về kinh tế, nhưng tỷ lệ áp dụng cây đậu tương đã gần đạt 100% trong năm 2002. Diện tích trồng cây GM tăng 3% và ngô Bt là cây trồng có mức tăng mạnh nhất. Diện tích trồng cây GM ở Mỹ tăng 10% (3,8 triệu ha) cả ngô Bt và ngô chịu được thuốc diệt cỏ đều có mức tăng mạnh, ngoài ra đậu tương chịu được thuốc diệt cỏ cũng tiếp tục tăng. Diện tích trồng cây GM ở Úc giảm chút ít do nước này vẫn tiếp tục phải chịu hạn hán, đây là đợt hạn hán tồi tệ nhất ở Úc trong nhiều thập kỷ qua. Tổng diện tích trồng bông biến đổi gen chiếm khoảng một phần ba trong tổng diện tích trồng loại cây này. Diện tích trồng bông Bt của Ấn Độ cũng tăng 100%; Diện tích trồng ngô Bt của Tây Ban Nha cũng tăng một phần ba và chiếm 6% trong tổng diện tích trồng ngô trên toàn quốc trong năm qua. Uruguay và Rumania cũng có mức tăng đáng kể, lần đầu tiên diện tích trồng cây GM ở các nước này vượt 50.000 ha. Đối với những nước mà cây trồng biến đổi gen được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 2002 như Colombia và Honduras thì diện tích trồng cũng tăng chút ít. Năm

2003 có hai nước là Braxin và Philippine lần đầu tiên chuẩn y việc trồng cây biến đổi gen. Braxin đã chính thức chuẩn y đậu tương chịu được thuốc diệt cỏ vào cuối tháng 9 năm 2003, ngay trước khi bắt đầu vụ trồng. Quyết định chuẩn y muộn màng này đã gây ra những khó khăn trong việc ước tính tạm thời diện tích trồng đậu tương biến đổi gen ở Braxin trong vụ gieo trồng 2003/2004. Tại thời điểm khi bản báo cáo này hoàn thành, vào cuối năm 2003, chỉ có 50% đậu tương được trồng ở Braxin. Con số tạm thời ước tính đối với diện tích trồng đậu tương biến đổi gen cuối cùng trong năm 2003 có thể cao hơn nhiều. Năm 2003 lần đầu tiên Philippine đã trồng 20.000 ha ngô Bt. Braxin và Philippine cùng với 16 nước khác đã trồng cây biến đổi gen trong năm 2002 đưa tổng số nước trồng lên 18; đáng chú ý, 11 nước là nước đang phát triển và 7 nước là nước công nghiệp. Do vậy, số nước trồng cây biến đổi gen đã tăng mạnh từ 6 nước trong năm 1996 lên 9 nước trong năm 1998, 13 nước trong năm 2001 và 18 nước trong năm 2003.

Xét trên toàn cầu thì năm 2003 tất cả 4 loại cây trồng biến đổi gen được trồng thương mại tiếp tục gia tăng là: đậu tương biến đổi gen chiếm 41,4 triệu ha (chiếm 61% trong tổng diện tích trồng cây GM trên

toàn cầu), tăng so với con số 36,5 triệu ha của năm 2002; ngô biến đổi gen được trồng trên 15,5 triệu ha (chiếm 23% trong tổng diện tích trồng cây GM), tăng đáng kể so với diện tích 12,4 triệu ha của năm 2002 và là cây có mức tăng cao nhất trong các loại cây trồng. Bông biến đổi gen được trồng trên 7,2 triệu ha (chiếm 11% trong tổng diện tích trồng cây GM trên toàn cầu) so với 6,8 triệu ha của năm 2002; và diện tích trồng cây cải dầu biến đổi gen (canola) tăng từ 3 triệu ha năm 2002 lên 3,6 triệu ha năm 2003 (chiếm 5% trong tổng diện tích).

Trong giai đoạn 8 năm từ năm 1996 tới năm 2003, đặc tính chịu được thuốc diệt cỏ vẫn tiếp tục là đặc tính giữ vị trí hàng đầu, tiếp theo là đặc tính kháng sâu bệnh. Năm 2003, đặc tính chịu được thuốc diệt cỏ được triển khai trên cây đậu tương, ngô, cây cải dầu (canola) và bông, chiếm 73% hay 49,7 triệu ha trong tổng diện tích trồng cây biến đổi gen trên toàn cầu là 67,7 triệu ha, trong đó 12,2 triệu ha (18%) dùng để trồng cây Bt. Diện tích trồng bông và ngô có gen tích tụ cho đặc tính chịu được thuốc diệt cỏ và kháng sâu bệnh tiếp tục tăng, chiếm 8% hay 5,8 triệu ha, tăng so với 4,4 triệu ha của năm 2002. Hai cây trồng giữ vị trí hàng đầu nếu xét theo đặc tính trong năm qua là đậu

tương chịu được thuốc diệt cỏ, được trồng với diện tích 41,4 triệu ha, chiếm 61% trong tổng diện tích toàn cầu và được trồng tại 7 nước; và ngô Bt, với diện tích 9,1 triệu ha tương đương với 13% diện tích trồng cây biến đổi gen toàn cầu và được trồng tại 9 nước. Diện tích trồng ngô Bt tăng mạnh nhất là ở Mỹ, diện tích trồng cũng gia tăng ở 7 nước khác trồng loại cây này. Đáng chú ý là trong năm 2003 Nam Phi đã trồng 84.000 ha ngô trắng Bt dùng làm thực phẩm, tăng 14 lần so với lần đầu tiên khi loại ngô này được giới thiệu ở Nam Phi vào năm 2001. Diện tích trồng ngô và bông Bt chịu được thuốc diệt cỏ cũng tăng mạnh, cho thấy xu hướng các gen biến đổi chiếm một tỷ lệ lớn trong diện tích trồng cây biến đổi gen trên toàn cầu.

Một phương pháp hữu ích để đánh giá được triển vọng áp dụng cây trồng GM trên toàn cầu, đó là xem xét tỷ lệ áp dụng bốn loại cây trồng biến đổi gen chính trong tổng diện tích trồng các loại cây này. Năm 2003, 55% trong tổng diện tích 76 triệu ha đậu tương được trồng trên toàn cầu là cây GM - tăng so với con số 51% của năm 2002. 21% trong tổng diện tích 34 triệu ha trồng bông trên toàn cầu là cây GM, tăng so với con số 20% của năm trước đó. Diện tích trồng cây cải dầu canola trong năm 2003 là 16%, tăng so với 12%

của năm 2002. Cuối cùng, trong tổng diện tích 140 triệu ha ngô được trồng toàn cầu có 11% là cây biến đổi gen, tương đương với 15,5 triệu ha, tăng so với diện tích 12,4 triệu ha (tương đương 9%) của năm 2002. Nếu tính gộp cả bốn loại cây biến đổi gen này so với tổng diện tích trồng chúng (bao gồm cả cây thông thường và biến đổi gen) thì diện tích của chúng chiếm 25% trong diện tích 272 triệu ha, tăng so với con số 22% của năm 2002. Đây là lần đầu tiên một phần tư diện tích trồng của bốn loại cây này là cây biến đổi gen, tương đương với trên một tỷ ha. Đậu tương GM là loại cây có diện tích tăng lớn nhất trong năm 2003 là 4,9 triệu ha, tương đương với mức tăng 13%, tiếp đến là ngô GM tăng 3,1 triệu ha tương đương với mức tăng 25% so với năm trước đó.

Kinh nghiệm trong vòng 8 năm từ năm 1996 tới năm 2003, trong đó tổng diện tích trên 300 triệu ha cây trồng biến đổi gen được trồng tại 21 nước trên toàn cầu (khoảng 750 triệu mẫu, tương đương khoảng một phần ba tổng diện tích đất tại Mỹ hay Trung Quốc), đã đáp ứng sự mong mỏi của hàng triệu hộ nông dân lớn và nhỏ ở cả các nước công nghiệp và đang phát triển. Năm 2003, trùng với xác nhận có bằng chứng cho thấy cây trồng GM được trồng thương

mại hoá tiếp tục đem lại các lợi ích đáng kể về mặt kinh tế, môi trường và xã hội cho các hộ nông dân lớn và nhỏ ở các nước đang phát triển, diện tích trồng cây biến đổi gen trên toàn cầu tiếp tục tăng trên 10%, mức tăng hàng năm là hai con số. Số hộ nông dân thu lợi từ cây trồng GM ngày càng nhiều, đạt 7 triệu người năm 2003, tăng so với con số 6 triệu của năm 2002. Đáng chú ý là trong năm 2003 trên 85% trong tổng số 7 triệu người này có lợi từ cây trồng GM là các nông dân nghèo trồng bông Bt,* chủ yếu ở chín tỉnh của Trung Quốc và nông dân nghèo ở Makhathinin Flats, thuộc tỉnh Kwazulu Natal của Nam Phi.

Năm 2003, trị giá cây trồng biến đổi gen trên toàn cầu ước tính đạt từ 4,5 tới 4,75 tỷ đôla, tăng so với con số 4 tỷ đôla năm 2002, chiếm 15% trong tổng trị giá 31 tỷ đôla thị trường hạt giống toàn cầu. Trị giá thị trường cây trồng GM trên toàn cầu dựa trên giá bán hạt giống biến đổi gen cộng với bất cứ khoản chi phí công nghệ áp dụng nào khác. Giá trị thị trường cây trồng GM trên toàn cầu dự kiến đạt 5 tỷ đôla hoặc hơn thế vào năm 2005.

Mặc dù những tranh cãi về cây trồng biến đổi gen hiện đang tiếp tục diễn ra ở Liên minh Châu Âu nhưng người ta vẫn lạc quan tin rằng diện tích trong năm

2004 và những năm sau đó tiếp tục tăng. Với tất cả những yếu tố hiện có thì diện tích trồng cây GM trên toàn cầu trong vòng 5 năm tới dự kiến sẽ đạt khoảng 100 triệu ha, và số người trồng sẽ tăng lên 10 triệu người ở 25 nước hoặc hơn nữa. Số lượng và tỷ lệ các hộ gia đình nhỏ từ các nước đang phát triển trồng cây GM so với toàn cầu dự kiến sẽ tăng mạnh. Các nước đã trồng cây GM sẽ tiếp tục tăng diện tích trồng và số lượng các sản phẩm cây trồng GM trên thị trường sẽ đa dạng hơn. Các nước mới trồng cây GM ở Nam bán cầu như Ấn Độ, Braxin đã tăng diện tích trồng bông Bt và đậu tương chịu được thuốc diệt cỏ; một số nước như Uruguay cũng đã chuẩn y các sản phẩm mới như ngô GM, loại ngô này cũng đã được triển khai trồng ở các nước khác. Các sản phẩm có đặc tính đầu vào mới góp phần tạo ra sự tăng trưởng ổn định bao gồm gen Bt (cry1 Ac và cry1Ab) ở bông và hai đặc tính mới được đưa vào ngô ở Bắc Mỹ. Gen cry3Bb1 dùng để kiểm soát sâu đục thân ngô, và gen cry1Fa2 ở ngô Bt, kiểm soát tốt hơn các sâu bọ cánh phấn đều được giới thiệu ở Mỹ trong năm 2003. Ngoài ra, các sản phẩm Bt mới và gen mới đối với ngô kháng côn trùng dự kiến sẽ được đưa ra trong vòng 3 năm tới. Do vậy, diện tích trồng ngô biến đổi gen trên toàn cầu với tính trạng côn trùng và chịu được thuốc diệt cỏ cũng như các đặc tính

tổng hợp có thể sẽ tăng đáng kể trong thời gian ngắn tới đây. Với việc chuyển y trồng đậu tương biến đổi gen ở Braxin trong vụ 2003/2004, diện tích trồng trồng đậu tương biến đổi gen trên toàn cầu dự kiến sẽ có mức tăng trưởng cao mới trong thời gian tới.

Mặc dù số lượng cây chuyển gen được đưa vào sản xuất ngày càng tăng, nhưng những cuộc tranh luận xung quanh ảnh hưởng của cây chuyển gen đối với môi trường ngày càng phức tạp, căng thẳng và rất nhạy cảm. Vấn đề này càng phức tạp hơn khi có các nghiên cứu mới được công bố. Vậy cây chuyển gen có an toàn với môi trường hay không?

Việc đánh giá ảnh hưởng của cây biến đổi gen tới môi trường thường rất khó khăn do phải xem xét nhiều yếu tố. Một số nhà khoa học tập trung vào nguy cơ tiềm tàng của cây biến đổi gen, trong khi số khác lại nhấn mạnh triển vọng về lợi nhuận. Vậy vấn đề là gì và chúng ta phải giải quyết ra sao? Hiện nay dân số gia tăng, trái đất nóng lên, sự đa dạng sinh học mất dần đang ảnh hưởng rất nghiêm trọng đến môi trường.

Đến năm 2020, dân số trên hành tinh sẽ lên tới 8 tỷ người. Điều này có nghĩa là trong vòng 20 năm tới, dân số ước tính sẽ tăng thêm gần 2 tỷ. Nuôi sống số

người này đồng nghĩa với những thay đổi hàng loạt trong sản xuất, phân phối và bình ổn lương thực.

Điều không may là dân số và đất canh tác lại phân bố không đều. Chẳng hạn, Trung Quốc chỉ có 7% đất sản xuất nhưng lại chiếm tới 20-25% dân số của thế giới. Tình trạng ngày càng nghiêm trọng hơn vì số lượng nông dân ngày càng giảm, sự thiếu hụt đất canh tác do xói mòn, thiếu hụt các nguồn lợi tái sử dụng và nước.

Sự phá huỷ rừng và môi trường tự nhiên, sử dụng ngày càng nhiều than đá dẫn tới sự gia tăng lượng oxít cacbon làm Trái đất nóng lên. Người ta dự đoán rằng nhiệt độ trung bình của Trái đất sẽ tăng 2-3°C tính đến năm 2100, đồng thời với sự biến động của thời tiết. Sự thay đổi khí hậu có thể làm thay đổi chế độ mưa, do đó gây nên sự di cư con con người và những biến đổi trong các hoạt động nông nghiệp.

Thêm vào đó, dân số gia tăng dẫn đến phá huỷ tự nhiên, giảm chất lượng nước và thay đổi dòng chảy. Sinh cảnh bị mất làm cho nhiều loài đang bị tuyệt chủng.

Bởi vậy, để bảo tồn rừng, sinh cảnh và sự đa dạng sinh học, chúng ta cần phải đảm bảo nhu cầu lương thực trong tương lai dựa trên quỹ đất hiện có.

Những lợi ích của cây chuyển gen

Cây chuyển gen có lợi tiềm tàng đối với môi trường. Chúng giúp bảo tồn các nguồn lợi tự nhiên, sinh cảnh và động thực vật bản địa. Thêm vào đó, chúng góp phần giảm xói mòn đất, cải thiện chất lượng nước, cải thiện rừng và nơi cư ngụ của động vật hoang dã.

- Thực vật với khả năng tự bảo vệ chống lại côn trùng và cỏ dại có thể giúp làm giảm liều lượng và nồng độ của các thuốc sâu sử dụng.

Ví dụ: Ở Trung Quốc bông Bt đã giảm thuốc diệt côn trùng 40kg/ha.

- Giảm sử dụng thuốc trừ sâu cải thiện đáng kể chất lượng nước ở những vùng sử dụng thuốc.

Ví dụ: Nước chảy qua các cánh đồng bông Bt ở Mỹ hoàn toàn không còn nhiễm thuốc trừ sâu trong suốt 4 năm nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp Mỹ.

- Thực vật kháng thuốc diệt cỏ làm cho việc sử dụng biện pháp không cày đất một yếu tố quan trọng trong việc bảo tồn đất đai trở nên phổ biến.

Ví dụ: Người trồng cải dầu chuyển gen ở Canada đỡ phải cày cấy hơn so với khi trồng cây cải dầu truyền thống.

- Cây chuyển gen có thể tăng đáng kể sản lượng thu hoạch, do vậy với diện tích đất canh tác ít hơn vẫn có thể thu được nhiều lương thực hơn.

Cây chuyển gen được đánh giá như thế nào đối với an toàn môi trường?

Các cây chuyển gen được đánh giá cẩn thận về ảnh hưởng tới môi trường trước khi đưa ra thị trường. Chúng được các nhà chức trách đánh giá tuân theo các quy tắc do các chuyên gia môi trường trên khắp thế giới đưa ra. (Hội đồng nghiên cứu quốc gia Mỹ năm 1989; Tổ chức hợp tác phát triển kinh tế năm 1992; Chính phủ Canada năm 1994). Những người đánh giá ảnh hưởng của cây chuyển gen gồm những người tạo ra chúng, các cơ quan kiểm soát và các nhà khoa học.

Hầu hết các quốc gia sử dụng các quy trình đánh giá tương tự để xét xem sự tương tác giữa cây chuyển gen và môi trường. Bao gồm những thông tin về vai trò của gen được đưa vào, ảnh hưởng của nó đối với cây nhận gen, đồng thời cả những câu hỏi cụ thể về ảnh hưởng không mong muốn như:

- Ảnh hưởng lên các sinh vật không phải là sinh vật cần diệt trong môi trường đó?

- Cây chuyển gen có tồn tại trong môi trường lâu hơn bình thường hoặc xâm chiếm những nơi cư ngụ mới không?

- Khả năng gen phát tán ngoài ý muốn từ cây chuyển gen sang loài khác và những hậu quả có thể?

Cây chuyển gen, những rủi ro có thể

Khả năng xảy ra lai chéo xa của gen được chuyển vào với các cây cỏ họ hàng, cũng như khả năng tạo ra những loại cỏ mới.

Lai chéo xa là lai không mong muốn giữa cây trồng với một cây có quan hệ họ hàng. Lo ngại chính về ảnh hưởng của cây chuyển gen đối với môi trường là khả năng tạo ra loài cỏ mới thông qua lai chéo xa với các cây họ hàng hoang dại hoặc đơn giản hơn là tồn tại lâu trong tự nhiên.

Khả năng trên có thể xảy ra, được đánh giá trước quá trình chuyển gen và được kiểm soát sau khi cây được đưa ra trồng. Một nghiên cứu bắt đầu từ năm 1990 kéo dài 10 năm chứng minh được rằng thực vật chuyển gen (như cải dầu, khoai tây, ngô, củ cải đường) không làm tăng nguy cơ xâm chiếm hay tồn tại lâu dài trong môi trường tự nhiên so với các cây không chuyển gen tương ứng. Các tính trạng như chống chịu

thuốc diệt cỏ, kháng côn trùng đồng thời được điều tra so với những cây không chuyển gen tương ứng (Crawley và cộng sự, 2001).

Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu phát biểu rằng những kết quả này không có nghĩa là sự thay đổi di truyền không thể làm gia tăng tính hoang dại hay khả năng phát tán của cây trồng, mà chúng chỉ ra rằng những cây trồng năng suất khó có thể tồn tại lâu dài mà không được canh tác. Do đó, việc đánh giá cây chuyển gen theo từng trường hợp như đã quy định là rất quan trọng.

Ảnh hưởng trực tiếp lên các sinh vật không phải là sinh vật cần diệt.

Tháng 5 năm 1999, xuất hiện báo cáo rằng hạt phấn từ cây ngô Bt có ảnh hưởng bất lợi đối với ấu trùng bướm Monarch và có thể đối với cả những sinh vật không phải là sinh vật cần diệt khác. Một số nhà khoa học lại cho là cần phải thận trọng trong việc giải thích những kết quả nghiên cứu, vì nghiên cứu phản ánh một tình huống khác với thực trạng môi trường.

Một báo cáo của Ủy ban Bảo vệ môi trường Mỹ chỉ ra các số liệu đã chứng minh rằng, protein trong cây trồng ảnh hưởng bất lợi đối với sinh vật không phải là sinh vật cần diệt. Thêm vào đó, một nghiên cứu của

trường Đại học Illinnois chỉ ra rằng bướm Monarch không bị gây hại bởi hạt phấn Bt trong điều kiện đồng ruộng thực sự.

Phát triển tính kháng của côn trùng

Một lo ngại khác về thực vật Bt là sự phát triển tính kháng của côn trùng đối với Bt. Chính phủ, bộ ngành và các nhà khoa học đã đưa ra các kế hoạch quản lý tính kháng của côn trùng để giải quyết vấn đề này.

Những kế hoạch này bao gồm một quy định rằng, mọi cánh đồng trồng cây chuyển gen kháng côn trùng phải có cả cây không chuyển gen để côn trùng phát triển mà không bị chọn lọc đối với những giống kháng sâu.

Những biện pháp quản lý tính kháng khác cũng đang được các nhà khoa học trên khắp thế giới xây dựng.

Tóm lại, những mối quan tâm tới sinh thái và môi trường xuất phát từ cây chuyển gen phải được đánh giá trước khi thương mại hoá chúng. Đồng thời, cần phải có sự kiểm soát và các hệ thống nông nghiệp tốt để phát hiện và giảm thiểu những mối nguy hại có thể xảy ra. Chúng ta cần so sánh phương pháp chuyển gen, phương pháp truyền thống và các phương pháp

nông nghiệp khác để làm sáng tỏ những mối rủi ro tương đối cũng như những lợi ích của việc áp dụng cây chuyển gen.

Mặc dù có sai sót, nhưng có một điều rõ ràng rằng, để bảo vệ môi trường của chúng ta, lương thực đáp ứng nhu cầu trong tương lai chỉ dựa trên quỹ đất hiện có. Do đó, điều quan trọng là chúng ta phải sử dụng tất cả mọi biện pháp có thể để giải quyết vấn đề cấp thiết này.

Dù sao đi nữa, vẫn phải thừa nhận lợi ích của cây trồng biến đổi gen. Đó là:

Nâng cao sản lượng cây trồng và do vậy góp phần đảm bảo an ninh lương thực, thức ăn cho gia súc và chất xơ trên toàn cầu.

Bảo toàn sự đa dạng sinh học, do đây là một công nghệ ít tiêu tốn đất có khả năng đem lại sản lượng cao hơn.

Sử dụng một cách có hiệu quả hơn các yếu tố đầu vào đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững nông nghiệp và môi trường.

Tăng khả năng ổn định sản xuất, làm giảm những thiệt hại phải gánh chịu trong các điều kiện khó khăn.

Cải thiện các lợi ích kinh tế và xã hội, loại bỏ tình trạng đói nghèo ở các nước đang phát triển.

Thực tiễn sản xuất đã cho thấy người nông dân Mỹ đã nhanh chóng trồng nhiều cây chuyển gen từ khi chúng được tạo ra. Cho đến năm 2000, xấp xỉ 20% diện tích ngô ở Mỹ, hơn 50% diện tích đậu tương và gần 75 diện tích bông trồng cây chuyển gen kháng côn trùng hoặc thuốc diệt cỏ hoặc cả hai.

Cây trồng	Lợi nhuận
Đậu tương chống chịu thuốc diệt cỏ	* Tiết kiệm 216 triệu đô la mỗi năm trong tổng số chi phí kiểm soát cỏ dại * Giảm sử dụng 19 triệu liều thuốc diệt cỏ (1999)
Bông chống chịu thuốc diệt cỏ	* Giảm sử dụng 19 triệu liều thuốc diệt cỏ năm 2000
Bông kháng sâu	* Sử dụng thuốc trừ sâu ít hơn 2,7 triệu lb * Giảm sử dụng 15 triệu liều thuốc trừ sâu mỗi năm * Tổng thu nhập tăng 99 triệu đôla
Ngô kháng sâu	66 triệu ruộng tránh được sâu đục ngô

Nông dân Canada đã nhanh chóng sử dụng các giống cải dầu chuyển gen từ khi chúng được tạo ra vào

năm 1995. Trong năm 2000, xấp xỉ 55% tổng diện tích cải dầu trồng cây chuyển gen. Để đánh giá ảnh hưởng của việc này đối với người nông dân và nền công nghiệp, một nghiên cứu ở Canada đã được tiến hành để xác định những ảnh hưởng tới kinh tế và nông nghiệp.

Những kết quả nghiên cứu như sau:

- Kiểm soát cỏ dại hiệu quả hơn.
- Quản lý thuốc diệt cỏ dễ dàng hơn nhằm giảm tính kháng của cỏ.
- Giảm cày cấy, do đó góp phần bảo tồn đất.
- Sản lượng tăng 10% (7,5 bu/ha).
- Giảm năng lượng cần sử dụng do có ít hoạt động trên đồng ruộng hơn (tiết kiệm năng lượng 31,2 triệu lít năm 2000, tiết kiệm 8,7 triệu đôla).
- Chi phí thuốc diệt cỏ giảm 40%.
- Lượng thuốc diệt cỏ sử dụng giảm 6000 tấn.
- Thu nhập người nông dân tăng 9,75 đôla/ha.

Từ khi được đưa ra thị trường vào giữa thập kỷ 90 của thế kỷ XX, việc sử dụng cây trồng chuyển gen ở Bắc Mỹ đã tăng lên đáng kể. Trong năm 1996, Mỹ và Canada trồng tương ứng 1,5 triệu ha cây chuyển gen, trong khi đó năm 2000, những con số này tăng

tới 30,3 triệu ha. Vậy, sử dụng công nghệ này có đem lại lợi nhuận cho người nông dân và môi trường không?

Cho tới nay, số lượng những nghiên cứu đã công bố về ảnh hưởng của công nghệ sinh học ở nông trại tại các nước ngoài Bắc Mỹ còn rất ít. Lợi nhuận đó có đến được với người nông dân nghèo ở các nước đang phát triển ở châu Á và châu Mỹ Latinh hay không? Rất nhiều người đã nghi ngờ, nhưng những nghiên cứu sau đây lại chỉ ra ngược lại.

Ở Nam Phi diện tích trồng bông khoảng trên 80.000 ha và bị thiệt hại đáng kể hàng năm do sâu quả gây ra. Ở vùng đồng bằng Makathini, người nông dân nghèo trồng từ 1,5 đến 3,0 ha bông; trong đó một số nông dân trồng tới 10 ha.

Từ năm 1997, ngày càng nhiều người nông dân lựa chọn việc trồng bông Bt do nhiều lợi ích như tăng năng suất và giảm sử dụng thuốc trừ sâu.

Mùa	Số lượng nông dân	Ha trồng bông Bt
1998-1999	75	200
1999-2000	410	798
2000-2001	644	1250

- Giảm số lần sử dụng thuốc trừ sâu.
- Giảm chi phí sản xuất.
- Tăng cường sức khoẻ do ít phải tiếp xúc với thuốc trừ sâu hơn.
- Tiết kiệm thời gian do không phải mua thuốc trừ sâu mà cửa hàng gần nhất cũng cách khu vực đồng bằng Makhatini 20 km.

Số lần dùng thuốc trừ sâu và sản lượng của 4 người nông dân nghèo ở Makhatini trồng bông Bt và bông truyền thống.

Nông dân	Số lần sử dụng thuốc trừ sâu hoá học (Số lần phun)			Sản lượng Kg/ha		
	Bt	Không Bt	Tiết kiệm số lần phun	Bông Bt	Không Bt	Tăng sản lượng
1	0	7	7	2,349	2,005	344
2	0	6	6	1,508	1,206	302
3	1	7	6	1,475	1,149	336
4	1	5	4	2,090	1,509	581
Loại nông dân	% tăng sản lượng		Tiết kiệm số lần phun thuốc trừ sâu	Lượng thuốc trừ sâu giảm (g ai*/ha)	Tổng lợi nhuận (đôla/ha)	
Quy mô lớn	23		4	160	112	
Quy mô nhỏ	26		6	240	165	

* g ai/ha số gam của các thành phần hoạt động mỗi hecta.

Cho đến nay, những thành quả hứa hẹn nhất cho các nước đang phát triển là việc trồng bông Bt của ít nhất 3 triệu nông dân nghèo ở Trung Quốc. Họ trồng tổng số ít nhất 0,5 triệu ha năm 2000, thu được nhiều lợi nhuận.

Phân bố lợi nhuận của bông Bt theo phân loại qui mô nông trại và thu nhập.

Diện tích nông trại (ha)	Thay đổi trong tổng thu nhập (Đô la/ha)
<0,47	401,3
0,47 - 1,0	466,4
>1,0	184,8
Thu nhập đầu người	
1-108	446,0
180 - 360	303,5
360*	-15,1

Có ít nhất 82,5% lợi nhuận năm 1999 do trồng bông Bt của Viện hàn lâm Khoa học Nông nghiệp Trung Quốc (CAAS), ít nhất 87% lợi nhuận của bông Bt Monsanto (Mon) và bông Delta Pineland (DPL) đến tay người nông dân.

Những người nông dân trồng những giống bông Bt nổi tiếng nhất giảm được chi phí sản xuất 20-23% so với những giống mới không phải Bt.

	CAAS	Hạt giống của người nông dân	Mon/PDL	Hạt giống của người nông dân
Diện tích bông Bt năm 1999 (ha)	120,000	60,000	100,000	60,000
Sản lượng (kg/ha)	3,500	3,500	3,440	3,440
Tổng lợi nhuận đến người nông dân (triệu đôla)	45.5	24.1	33.1	36.5
Tổng thu nhập của công ty hạt (triệu đôla)	9.6	0	5.0	0
Hoàn lại cho CAAS hoặc Mon/PDL (triệu đôla)	0	0	1.9	0

Cột *Hạt giống của người nông dân* là ước tính xấp xỉ ở những vùng có hạt giống do nông dân bán truyền tay, không qua các công ty của Mon/DPL hay CAAS.

Sử dụng bông Bt đã giảm lượng thuốc trừ sâu sử dụng 15.000 tấn hay 47kg/ha. Người nông dân và người lao động ít bị tiếp xúc với thuốc trừ sâu hơn, và những bằng chứng đã chứng minh sự ngộ độc thuốc trừ sâu cũng giảm.

Giống	Ngộ độc thuốc trừ sâu đã ghi chép (% nông dân)
Chỉ Bt	4,7
Bt và không Bt	10,8
Chỉ không Bt	22,2

Sử dụng bông Bt có thể làm tăng sự đa dạng sinh học của côn trùng. Các nhà chức trách địa phương ở tỉnh Hebei năm 1997 tìm thấy 31 loài côn trùng ở cánh đồng Bt, trong đó có 23 loài có ích. Trong khi đó những cánh đồng bông không phải là Bt có 14 loài, trong đó có 5 loài có ích.

Việc trồng bông Bt ở Argentina cũng có những ảnh hưởng tương tự đối với những người nông dân địa phương. Trong mùa 1999/2000, lợi nhuận tăng 65,05 đôla trên một ha. Điều này có được là do tăng sản lượng, cải thiện chất lượng và tiết kiệm được chi phí sử dụng thuốc trừ sâu (27,55 đô/la).

Các nghiên cứu thực địa mọi nơi ở châu á đều khẳng định những lợi ích đó.

Chẳng hạn, ở Indônexia, bông Bt ưu việt hơn các giống bông địa phương ở tất cả 15 địa điểm được kiểm tra hiện đang được trồng rộng rãi ở Nam sulawesi.

Các nghiên cứu thực địa ở Ấn Độ về bông Bt cũng cho những kết quả tương tự.

Ở Philippine, một nghiên cứu đã chứng minh ngô Bt cho sản lượng cao hơn.

Như vậy, chuyển gen có đem lại lợi ích cho người nông dân ở các nước đang phát triển hay không? Từ những kinh nghiệm về bông Bt ở Trung Quốc, Nam Phi và Achentina, dường như câu trả lời là có. Tuy nhiên, không phải tất cả công nghệ sinh học thực vật sẽ có cùng những đặc điểm như bông Bt. Chính người nông dân sẽ quyết định sản phẩm nào họ muốn sử dụng.

2. CÂY TRỒNG CHỊU ĐƯỢC THUỐC DIỆT CỎ

Khi được hỏi, bất cứ người nông dân nào cũng trả lời rằng cỏ dại luôn là một vấn đề gây lo lắng cho họ. Cỏ dại không chỉ cạnh tranh với cây trồng về lấy nước, chất dinh dưỡng, ánh nắng mặt trời, khoảng không để mọc mà còn là nơi cư trú cho côn trùng và các loại sâu bọ gây bệnh, gây tác nghẽn hệ thống tưới tiêu, làm giảm sút chất lượng mùa màng, và còn đem theo cả hạt giống cỏ vào cây trồng được thu hoạch. Nếu không được thu hoạch, nếu không được kiểm soát, cỏ dại sẽ làm giảm đáng kể năng suất cây trồng.

Nông dân có thể kiểm soát cỏ dại bằng cách cây xới, nhổ cỏ, phun thuốc trừ sâu, hay kết hợp tất cả những tập quán này. Tiếc là việc cày xới đất sẽ khiến gió và nước làm xới mòn lớp đất phía trên bề mặt, gây hậu quả nghiêm trọng kéo dài cho môi trường. Vì vậy mà ngày càng nhiều nông dân giảm bớt các biện pháp cày xới hay không thích sử dụng phương pháp làm đất này.

Tương tự, nhiều nông dân buộc tội việc sử dụng quá nhiều thuốc trừ sâu đã gây ra ô nhiễm nước ngầm, làm chết một số loài sinh vật hoang dã và đe dọa sức khỏe con người và vật nuôi.

Các tập quán kiểm soát cỏ dại.

Kỹ thuật cày xới và sử dụng thuốc trừ sâu là một ví dụ cho thấy người nông dân kiểm soát cỏ dại trong trồng trọt như thế nào.

Thông thường, họ sẽ cày bừa trước khi trồng trọt nhằm làm giảm số lượng cỏ dại trên cánh đồng. Sau đó họ phun thuốc diệt cỏ theo diện rộng hoặc thuốc không chọn lọc (có thể diệt được tất cả loại thực vật) để làm cho cỏ dại không thể mọc được ngay trước khi gieo hạt. Cách này làm cho cây trồng không thể mọc được ngay trước khi gieo hạt. Cách này nhằm tránh cho cây trồng không bị chết cùng với cỏ dại. Trong suốt vụ

mùa, cỏ dại sẽ bị kiểm soát bằng cách phun thuốc trừ cỏ theo diện hẹp hoặc có chọn lọc. Không may là có nhiều loại cỏ dại trên cánh đồng, và như vậy nông dân phải sử dụng một số loại thuốc diệt cỏ phun theo diện hẹp để kiểm soát cỏ dại. Biện pháp diệt cỏ này rất tốn kém và có thể gây hại cho môi trường.

Các nhà nghiên cứu đã đưa ra biện pháp để kiểm soát cỏ dại một cách đơn giản là chỉ phun một lần thuốc diệt cỏ theo diện rộng trong suốt vụ mùa.

Sự phát triển của cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ.

Cây trồng chịu thuốc diệt cỏ (HT) đem lại cho người trồng một công cụ hữu hiệu trong việc kiểm soát cỏ dại và phù hợp với việc không dùng biện pháp làm đất để bảo tồn lớp đất trên. Các cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ tạo sự linh hoạt cho nhiều nông dân trong việc chỉ sử dụng thuốc diệt cỏ khi cần thiết, kiểm soát được tổng lượng thuốc diệt cỏ sử dụng và sử dụng thuốc diệt cỏ với những đặc tính không gây ô nhiễm môi trường.

Các thông tin cơ bản về công nghệ những loại thuốc diệt cỏ này hoạt động như thế nào?

Những loại thuốc diệt cỏ này nhằm vào một số enzym chủ yếu trong quá trình trao đổi chất của cây

trồng, phá vỡ quá trình sản xuất ra thức ăn cho cây và cuối cùng là tiêu diệt nó. Vậy cây trồng chịu được những loại thuốc diệt cỏ này như thế nào? Một số giống cây cần có đặc tính này và thông qua chọn lọc hoặc đột biến, hay gần đây cây trồng được biến đổi gen nhờ kỹ thuật di truyền.

Tại sao lại phát triển cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ?

Cái mới ở đây là khả năng tạo ra mức độ chịu được thuốc diệt cỏ diện rộng, cụ thể là Glyphosate và Glufosinate, những loại thuốc kiểm soát hầu hết các loại cây xanh khác. Hai loại thuốc diệt cỏ này rất hữu ích trong việc kiểm soát cỏ dại và ít ảnh hưởng trực tiếp lên vật nuôi cũng như không tồn tại lâu. Chúng có hiệu quả cao nhất và an toàn nhất trong số những hoá chất dùng trong nông nghiệp. Tiếc là chúng lại có ảnh hưởng tương tự đối với cây trồng.

Cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ Glufosinate và Glyphosate hoạt động như thế nào?

** Cây trồng chịu được thuốc Glyphosate*

Thuốc diệt cỏ Glyphosate tiêu diệt thực vật bằng cách ngăn cản enzym EPSPS, loại enzym tham gia vào quá trình tổng hợp sinh học amino axit thơm, vitamins

và nhiều quá trình trao đổi thứ cấp của cây trồng. Có nhiều cách để cây trồng được biến đổi chịu được chất Glyphosate. Một cách là đưa một loại gen của khuẩn đất tạo ra một loại EPSPS chịu được chất Glyphosate.

Chịu được chất Glyphosate. Cách khác là đưa vào một gen khuẩn đất khác tạo ra enzym làm suy biến chất Glyphosate.

** Cây trồng chịu được thuốc Glyphosate*

Thuốc diệt cỏ Glufosinate chứa thành phần kích hoạt phosphinothreic tiêu diệt thực vật bằng cách phong toả enzym chịu trách nhiệm trong quá trình chuyển hoá nitơ giải phóng chất độc amoniắc, một dẫn xuất của quá trình chuyển hoá của thực vật. Cây trồng được biến đổi gen chịu được Glufosinate có chứa một gen vi khuẩn tạo ra loại enzym giải phóng chất phosphinothreic và ngăn chặn chúng không bị phá huỷ.

Các phương pháp khác để cây trồng biến đổi gen chịu được thuốc diệt cỏ là:

1. Tạo ra một loại protein mới giải độc thuốc diệt cỏ;
2. Thay đổi protein mục tiêu của thuốc diệt cỏ, do vậy mà protein này sẽ không bị tác động bởi thuốc diệt cỏ;
3. Tạo ra các rào cản về mặt tự nhiên và sinh lý học để ngăn chặn sự thâm nhập của thuốc diệt cỏ vào thực vật.

Hai cách đầu là những cách phổ biến nhất mà các nhà khoa học dùng để phát triển loại cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ.

Các khía cạnh an toàn của công nghệ chịu được thuốc diệt cỏ.

Tính độc và tính chất gây dị ứng.

Ở một số nước, các cơ quan quản lý của chính phủ tuyên bố rằng các cây trồng có protein liên quan tới tính chịu được thuốc diệt cỏ không có bất cứ rủi ro nào đối với môi trường và sức khỏe so với các cây trồng thông thường.

Các protein được đưa vào cây trồng được đánh giá về tính gây độc gây dị ứng theo đúng các quy định mà các tổ chức quốc tế có liên quan xây dựng. Những protein này có nguồn gốc gây độc và dị ứng, chúng cũng không giống với những chất độc và chất gây dị ứng đã được biết đến. Và chức năng của những protein này đã được hiểu rõ.

Những ảnh hưởng của nó đối với cây trồng

Việc đưa các loại protein này vào không làm ảnh hưởng tới sự phát triển của cây trồng cũng như không làm ảnh hưởng tới các hoạt động nông học so với các cây bố mẹ. Ngoại trừ việc đưa thêm một loại enzym

chịu được thuốc diệt cỏ hoặc thay thế một enzym hiện đang tồn tại thì không hề xảy ra một sự thay đổi chuyển hoá nào khác trong cây trồng.

Mối lo ngại đối với môi trường liên quan đến cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ là khả năng tạo ra các loại cỏ dại mới, thông qua việc nhân giống chéo với những loại cây hoang dại hay đơn giản là vì sự tồn tại lâu dài của chúng trong tự nhiên. Tuy nhiên, khả năng này được đánh giá trước khi chúng được đem ra giới thiệu và cũng được giám sát sau khi trồng trọt. Bằng chứng khoa học gần đây cho thấy nếu không có thuốc diệt cỏ, dường như cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ biến đổi gen không có khả năng lan sang các cánh đồng khác hay những môi trường sống tự nhiên so với cây trồng không biến đổi gen.

Cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ hiện có bán trên thị trường cho thấy rất ít bằng chứng về sự tồn tại lâu dài hay sự xâm lấn sang các loại cây trồng khác.

Những ưu điểm của cây trồng sử dụng thuốc diệt cỏ:

- Kiểm soát cỏ dại một cách hiệu quả và do vậy tăng năng suất cây trồng.
- Linh hoạt - có thể kiểm soát cỏ dại sau khi cây trồng phát triển.

- Giảm số lần phun thuốc diệt cỏ sử dụng trong vụ gico trồng;

- Giảm nhiên liệu cần sử dụng (vì cần phun thuốc ít hơn).

- Sử dụng các thành phần độc tố thấp và không để lại chất kích hoạt trong đất.

- Không cần sử dụng các hệ thống làm đất (cày bừa) hay cách làm đất truyền thống, có lợi cho đất trồng.

Một nghiên cứu do Hiệp hội Đậu tương Mỹ tiến hành về sự thường xuyên cày xới trên các cánh đồng trồng đậu tương cho thấy một số lượng đáng kể người trồng đã áp dụng tập quán không cày xới hay giảm bớt việc cày xới sau khi trồng các giống đậu tương chịu được thuốc diệt cỏ. Biện pháp kiểm soát cỏ dại đơn giản này đã tiết kiệm 234 galon xăng dầu và giúp không đào bới 247 triệu tấn đất bề mặt.

Tình trạng cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ hiện nay

Năm 2002, cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ chiếm diện tích trồng lớn nhất với trên 44 triệu ha trong tổng số 58,7 triệu tổng diện tích cây chuyển gen được trồng trên toàn cầu (Theo báo cáo của James, 2002). Các giống phổ biến nhất là chịu được thuốc glyphosate và

glufosinate. Bảng dưới đây cho thấy các nước đã chuẩn y các loại cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ chính dùng làm thực phẩm,

Cây trồng	Nước
Canola ở Achantina	Auxtralia, Canada, Nhật Bản, Hoa Kỳ
Bông	Achantina, Auxtralia, Canada, Nhật Bản, Hoa kỳ
Ngô	Achantina, Auxtralia, Canada, Liên minh châu Âu, Nhật Bản, Thụy sỹ, Anh, Hoa kỳ
Gạo	Hoa Kỳ
Đậu tương	Achantina, Auxtralia, Braxin, Canada, Nhật Bản, Hàn Quốc Mêxicoo, Hà Lan, Nga, Nam Phi, Thụy sỹ, Hoa Kỳ, Uruguay
Củ cải đường	Auxtralia, Canada, Nhật Bản, Hoa Kỳ

Nguồn an toàn thiết yếu về công nghệ sinh học, 2002. Các chiến lược công nghệ sinh học và nông nghiệp.

Kết luận

Một cuộc nghiên cứu gần đây do Hội đồng công nghệ và khoa học nông nghiệp có lợi cho môi trường tiến hành đã kết luận rằng cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ.

3. SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ VI SINH TRONG SẢN XUẤT PHÂN BÓN

Sau hơn nửa thế kỷ sử dụng rộng rãi đến mức lạm dụng phân bón hoá học, các nước tiên tiến trên thế giới chợt nhận ra mặt trái của vấn đề trầm trọng. Quá trình sản xuất các chất phân bón hoá học vừa tốn kém trong chi phí đầu tư lại vừa làm ô nhiễm môi trường không khí, nước, đất. Đồng thời khi bón nhiều và lâu dài xuống ruộng, các chất hoá học đã phá huỷ sinh thái đất, tồn dư trong đất làm vô cơ hoá đất, gây ô nhiễm môi trường đất và gây nhiễm độc thức ăn cho người và động vật qua rau xanh, ngũ cốc.

Các kết quả nghiên cứu từ Mỹ, Canada, Nga, Nhật, Ấn Độ, Trung Quốc, Thái Lan... cho thấy, sử dụng chế phẩm vi sinh vật có thể cung cấp cho đất và cây trồng từ 30 đến 60 kg Nitơ/ha đất/năm, có thể thay thế từ sử dụng phân lân hoá học rất thấp do các phản ứng kết tủa ngược xảy ra trong đất. Premono (1994- Indônexia) đã thông báo hiệu quả này chỉ đạt 1-5%. Chỉ có nhờ vi sinh vật mới có thể chuyển hoá tốt các hợp chất photphat khó tan trong đất thành dễ tiêu cho cây.

Khoảng hai chục năm gần đây, trên các tạp chí khoa học thông báo nhiều những thành tựu của công

nghe vi sinh vật để sản xuất phân hữu cơ - vi sinh vật từ các phế thải nông nghiệp kết hợp với quặng lân có hàm lượng thấp được áp dụng tại các trang trại của Mỹ, Canada, nhiều nhất là ở Ấn Độ.

Mặt khác khi dân số ngày càng đông, nhu cầu của con người ngày càng đa dạng và phong phú thì lượng chất phế thải trong sinh hoạt, trong sản xuất nông công nghiệp ngày càng nhiều. Việc tái sử dụng các phế liệu sẽ giúp giải quyết nạn ô nhiễm môi trường và tiết kiệm cho nền kinh tế quốc dân rất lớn.

Balandreau J. Và P. Roger đã nhấn mạnh trong Hội nghị "Cố định nitơ sinh học hội sinh với lúa" tại Dhaka - Bangladesh (1994) là phân bón vi sinh vật giúp nhà nông đạt được lợi nhuận cao hơn so với phân bón hoá học (tỉ lệ giữa tiền sản phẩm/tiền đầu tư). Vì vậy hiện nay các nước trong khu vực cũng như các nước đang phát triển đang tích cực tuyên truyền thay thế một phần phân hoá học bằng phân hữu cơ - vi sinh vật.

Mỗi năm trên thế giới, sâu hại đã gây tổn thất lớn cho mùa màng, số tiền ước tính có thể lên đến hàng chục tỷ đôla. Ở nước ta, theo những điều tra bước đầu của các nhà côn trùng học, có tới 34 loài sâu phá hoại rau màu, trong số đó đáng lưu ý là sâu tơ (*Plutella*

xylostella), một loài sâu bướm phá hoại rau họ Cải mạnh nhất. Để bảo vệ rau màu, nông dân sử dụng nhiều loại thuốc trừ sâu hóa học, vì thế đã làm ô nhiễm môi trường, gây ngộ độc cho người và gia súc. Do đó, vấn đề nghiên cứu thuốc trừ sâu vi sinh *Bacillus thuringiensis* và tính ổn định của chế phẩm phụ thuộc rất lớn vào khả năng hình thành của bào tử và số lượng bào tử. Người ta tiến hành khảo sát sự tạo thành bào tử ở một số chủng *B. Thuringiensis* trong các điều kiện nuôi cấy khác nhau đã thu được kết quả khả quan.

Ba chủng *Bacillus thuringiensis* mang ký hiệu BT berlin, BT12 và BL ở dạng đông khô do Viện Vắc xin cung cấp.

- Môi trường nhân giống: Thạch cơ sở ở dạng bột khô của Đức.

- Môi trường sản xuất:

- a. Môi trường 1: Thạch - pepton - glucose - nguyên tố khoáng (K_2HPO_4 , $MnSO_4$, $CaCl_2$).

- b. Môi trường 2: Thạch - pepton - glucose - NaCl.

- Môi trường thạch 72: Pha theo thường quy của Viện Vắc xin dùng để đếm độ sống.

- Kính hiển vi JENA, Đức

- Cân phân tích PROLABO, Pháp
- pH kế Đức
- Tủ âm JOAN, Pháp
- Lò hấp Hungary.

Dựa theo thường quy của Viện Vắc xin.

Theo phương pháp nuôi cấy bề mặt, trên môi trường thạch rắn ở chai Roux. Quá trình nuôi cấy được tóm tắt như sau:

- Hồi chỉnh chủng đông khô và cấy vào thạch cơ sở. Để ở nhiệt độ $32^{\circ}\text{C}/24$ giờ.

- Cấy chuyển chủng từ thạch cơ sở sang hộp Roux. Láng đều khắp mặt thạch và để ở nhiệt độ $32^{\circ}\text{C}/24$ giờ.

- Sau 48 giờ, 72 giờ và 96 giờ, gặt hỗn dịch vi khuẩn và đem bất hoạt ở nhiệt độ $65^{\circ}\text{C}/30$ phút để kiểm tra số lượng bào tử.

- Tiến trình này được thực hiện song song giữa môi trường 1 và 2 để so sánh.

- Xử lý hỗn dịch tế bào dựa theo phương pháp xử lý của A.A.Youten và M.H.Rogoff bằng cách bất hoạt ở $65^{\circ}\text{C}/30$ phút.

- Đếm khuẩn lạc trên bề mặt môi trường thạch 7,2.

1. Sự tạo thành bào tử của chủng *B. Thuringiensis* (BT Berlin) theo thời gian nuôi cấy trên hai loại môi trường khác nhau:

Môi trường 1				Môi trường 2			
Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch				Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch			
Lần thí nghiệm				Lần thí nghiệm			
1	2	3	X	1	2	3	X
18,7.10 ¹¹	19,2.10 ¹¹	10,8.10 ¹¹	16,2.10 ¹¹	4,4.10 ¹¹	1,1.10 ¹¹	4,2.10 ¹¹	3,2.10 ¹¹
25,9.10 ¹¹	28,2.10 ¹¹	21,8.10 ¹¹	25,3.10 ¹¹	5,2.10 ¹¹	1,4.10 ¹⁰	4,5.10 ¹¹	3,7.10 ¹¹
24,2.10 ¹¹	27,7.10 ¹¹	21,1.10 ¹¹	24,3.10 ¹¹	5,1.10 ¹¹	1,5.10 ¹¹	4,5.10 ¹¹	3,7.10 ¹¹

Kết quả ở bảng 1 cho thấy: Trên môi trường 1 ở thời điểm nuôi cấy 48 giờ số lượng bào tử thu được là thấp nhất $X = 16,2.10^{11}$. Ở thời điểm 72 giờ số lượng bào tử đạt $X = 25,3.10^{11}$, đến thời điểm 96 giờ, số lượng bào tử không thay đổi, trên môi trường 2 cũng cho kết quả tương tự; nhưng ở cả ba thời điểm số lượng bào tử đều thấp hơn so với trên môi trường 1. Như vậy, môi trường có bổ sung thêm các nguyên tố khoáng đã làm thay đổi quá trình chuyển hoá bào tử đạt đến mức cao nhất vào một thời gian nhất định. Kết quả này phù hợp với nhận xét của một số tác giả trong và ngoài nước (1,5,6).

2. Sự tạo thành bào tử của chủng *B. Thuringiensis* (BL) theo thời gian nuôi cấy trên hai loại môi trường khác nhau:

Môi trường 1				Môi trường 2			
Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch				Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch			
Lần thí nghiệm				Lần thí nghiệm			
1	2	3	X	1	2	3	X
61,2.10 ¹¹	41,2.10 ¹¹	46,5.10 ¹¹	49,6.10 ¹¹	8,0.10 ¹¹	5,1.10 ¹¹	7,02.10 ¹¹	6,7.10 ¹¹
57,8.10 ¹¹	39,3.10 ¹¹	39,5.10 ¹¹	45,5.10 ¹¹	7,7.10 ¹¹	4,7.10 ¹⁰	6,5.10 ¹¹	6,3.10 ¹¹
56,9.10 ¹¹	38.10 ¹¹	40,3.10 ¹¹	45,1.10 ¹¹	7,6.10 ¹¹	4,7.10 ¹¹	6,5.10 ¹¹	6,3.10 ¹¹

Kết quả ở bảng 2 cho thấy: trên môi trường 1 ở thời điểm 48 giờ, chủng *B. thuringiensis* BL có khả năng tạo bào tử cao nhất $X = 49,6.10^{11}$, đến giai đoạn 72 giờ và 96 giờ không làm tăng sự tạo thành bào tử. Trên môi trường 2 khả năng tạo bào tử trong khoảng thời gian từ 48 giờ đến 96 giờ không có sự khác biệt lớn $X = 6,3-6,7.10^{11}$ nhưng số lượng bào tử thấp hơn trên môi trường. Khả năng tạo bào tử sớm của chủng BL rất có ý nghĩa trong sản xuất.

3. Sự tạo thành bào tử của chủng *B. Thuringiensis* (BT12) theo thời gian nuôi cấy trên hai loại môi trường khác nhau:

Môi trường	Môi trường 1				Môi trường 2			
Thời gian (Giờ)	Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch				Số lượng bào tử/1ml hỗn dịch			
	Lần thí nghiệm				Lần thí nghiệm			
	1	2	3	X	1	2	3	X
8	$37,8.10^{11}$	$28,6.10^{11}$	$30,0.10^{11}$	32.10^{11}	$6,5.10^{11}$	$4,0.10^{11}$	$6,0.10^{11}$	$5,5.10^{11}$
2	$42,5.10^{11}$	$38,8.10^{11}$	$38,5.10^{11}$	$39,9.10^{11}$	$7,2.10^{11}$	$5,1.10^{11}$	$6,6.10^{11}$	$6,3.10^{11}$
8	$42,3.10^{11}$	$39,10^{11}$	$36,9.10^{11}$	$39,4.10^{11}$	$7,2.10^{11}$	$5,0.10^{11}$	$6,1.10^{11}$	$6,1.10^{11}$

Kết quả ở bảng 3 cho thấy: Trên môi trường 1 ở thời điểm 48 giờ, bào tử tạo thành thấp nhất $X = 32.10^{11}$, số lượng bào tử đạt cao nhất ở 72 giờ và 96 giờ $X = 39,4-39,9.10^{11}$. Trên môi trường 2 cũng cho kết quả tương tự như môi trường 1 nhưng mức độ tạo thành bào tử ít hơn, $X = 6,0-6,6.10^{11}$.

Tóm lại, với cả ba chủng loại *Bacillus thuringiensis* khi được nuôi cấy trên môi trường có bổ sung các nguyên tố khoáng đều cho khả năng tạo bào tử nhiều hơn. Mức độ tạo bào tử của ba chủng có khác nhau và thời gian để cho bào tử tạo thành cao nhất tùy thuộc vào mỗi chủng trong điều kiện nuôi cấy trên.

Từ những kết quả trên, rút ra kết luận sau:

1. Môi trường có bổ sung thêm các nguyên tố khoáng K_2HPO_4 , $MgSO_4$, $CaCl_2$ là cần thiết cho sự tạo thành bào tử của các chủng *B. Thuringiensis*.

2. Thời gian nuôi cấy cho sự tạo thành bào tử nhiều nhất tùy thuộc vào mỗi chủng:

- Thời gian nuôi cấy 72 giờ là thích hợp cho chủng BT Berlin và chủng BT 12.

- Thời gian nuôi cấy 48 giờ là thích hợp cho chủng BL.

Những nghiên cứu khoa học mới đây cho thấy lợi dụng tập tính ghét tỏi của côn trùng, một nhà khoa học Bangladesh đã biến tỏi thành thuốc trừ sâu. Thành công này góp phần bảo vệ môi trường cũng như sức khoẻ con người. Dự án nghiên cứu kéo dài 4 năm, do Bộ Nông nghiệp Mỹ tài trợ. Kết quả của dự án, chính là một loại thuốc tỏi dạng viên với giá thành chưa tới một cent (một phần trăm đôla) mỗi viên. Nông dân sử dụng bằng cách hoà 1 viên với nước rồi ngâm hạt gieo trồng trên 0,4 ha vào dung dịch. Theo Bahadur Meah, Giám đốc Phòng thí nghiệm quản lý sâu hại, viên tỏi là một viên thuốc trừ sâu sinh học. Tỷ lệ mọc mầm của hạt được xử lý bằng tỏi là 95-100%, so với 50-60% hạt không qua xử lý. Cây mầm cũng khoẻ mạnh hơn, không nhiễm bệnh. Trong khi đó, nông dân tránh được ô nhiễm đất do thuốc trừ sâu hoá học gây ra. Dự án đang đào tạo nông dân trên toàn Bangladesh về cách sử dụng viên tỏi.

4. SỬ DỤNG THIÊN DỊCH

Ngoài phân vi sinh, các nhà khoa học còn sử dụng thiên địch để bảo vệ cây trồng.

Trong những năm gần đây nhiều vùng rau, đậu đỗ, bông, lúa "đã xuất hiện nhiều loại sâu hại nguy hiểm, chúng đã gây tổn thất lớn đến năng suất và sản lượng cây trồng. Để bảo vệ mùa màng, người nông dân đã phải sử dụng thuốc hoá học có độ độc cao để phun phòng trừ ngay trong khi dịch sâu hại xảy ra mới có thể đạt kết quả. Bình thường trong một vụ rau nông dân đã phun từ 8-10 lần. Ở những vùng trồng hành tỏi, sâu keo da láng là loại sâu đã làm mất trắng số lượng, vì vậy người nông dân phải phun từ 12-15 lần. Trung bình 1 ha cây trồng chỉ một lần phun, họ đã dùng 3-5kg thuốc. Đây là vấn đề nghiêm trọng, đòi hỏi các nhà khoa học nói chung và các nhà bảo vệ thực vật nói riêng cần nghiên cứu và xem xét một cách đầy đủ, bởi thuốc hoá học đập tắt được nạn dịch ngay, nên nông dân quen sử dụng vì thấy hiệu quả. Song thuốc hoá học là con dao hai lưỡi, nó đã phá huỷ môi trường sống ở ngay những vùng trồng rau, bông, đậu và trực tiếp làm ảnh hưởng đến sức khỏe người nông dân, làm mất đi một số nguồn sinh vật có lợi cho con người như chim chóc, tôm, cá v.v... và cả những kí sinh thiên

dịch như bọ rùa, ong ký sinh và cả nguồn vi sinh vật khác như nấm, virus, tuyến trùng".

Bảo vệ môi trường sống, bảo vệ cây xanh, bảo vệ thiên nhiên là nhiệm vụ của mọi người, đặc biệt là đối với các nhà bảo vệ thực vật. Trong sản xuất nông nghiệp có mâu thuẫn là càng thâm canh cây trồng cao thì sâu bệnh phát sinh càng nhiều, càng phun thuốc để phòng trừ thì càng huỷ diệt nhiều sinh vật có ích với con người và càng gây tính kháng thuốc với sâu hại, nghĩa là có khi phun xong thuốc hoá học thì sâu bệnh lại tăng nhanh đến mức gây đột phát trận dịch mới. Cứ như vậy cái vòng luẩn quẩn này ở hầu hết các vùng nông thôn nước ta diễn ra hàng năm mà các cán bộ kỹ thuật chưa đủ để khắc phục hạn chế này.

Hạn chế việc sử dụng thuốc hoá học, một phần nâng cao hiệu quả kinh tế, phần nữa là không gây ra ô nhiễm môi trường, không làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người, vật nuôi. Trên cơ sở điều tra thiên nhiên, lợi dụng những vi sinh vật có ích với con người như các loại ký sinh thiên địch tự nhiên và cao hơn nữa là nhân nhanh một số nguồn vi sinh vật hoặc là sản xuất hàng loạt các chế phẩm sinh học như nấm côn trùng, vi khuẩn (BT), virus (NPV, GV), tuyến trùng và các nấm đối kháng, các xạ khuẩn để bổ sung cho đồng ruộng, dần dần hạn chế

một phần các loại thuốc trừ sâu hoá học để chuyển công tác bảo vệ thực vật sang hướng mới mang tính chất tiến bộ, tích cực là phòng trừ tổng hợp dựa trên các yếu tố sinh học sâu bệnh hại và sinh thái học quần thể.

Chế phẩm sinh học có nhược điểm là hiệu quả không cao, hiệu quả chậm, khi gặp điều kiện thời tiết bất thuận thì khó đạt kết quả. Tuy nhiên, thuốc trừ sâu sinh học có rất nhiều ưu điểm mà thuốc hoá học không có, như không làm nhiễm bẩn môi trường sống, không gây tính kháng thuốc với sâu hại, không làm mất đi một quần thể thiên địch có ích trong tự nhiên, không gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người và không cần phun nhiều lần mà vẫn duy trì được hiệu quả. Vấn đề quan trọng là chế phẩm sinh học đã đáp ứng được yêu cầu của một nền nông nghiệp sạch, tạo ra các sản phẩm sạch cho người dùng.

5. ỨNG DỤNG Ở VIỆT NAM

Tiếp thu những thành quả của thế giới, cho đến nay Viện Bảo vệ thực vật cùng một số cơ quan phối hợp đã tiến hành nghiên cứu và đã đưa xuống một số địa phương ứng dụng, như:

- Công nghệ sản xuất và sử dụng một số loài ong ký sinh mắt đỏ *Trichogramma* để trừ sâu cuốn lá loại nhỏ, sâu đục thân ngô, mía, lúa, sâu đo hại đay, sâu bông, sâu đục đỗ.

- Công nghệ sản xuất trứng ngoài gao (*Corcyra cephaloniaca* Stein), ngoài mạch (*Sitotroga*)...

- Công nghệ sản xuất bọ mắt vàng (*Chrysopa*), bọ rùa (*Coccinellidae*) ăn rệp, nhện ăn thịt.

- Công nghệ sản xuất và sử dụng thuốc trừ sâu vi sinh vật trên cơ sở tạo bào tử mang tinh thể độc tố Endotoxin của vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* trừ sâu tơ, sâu xanh, sâu đo, sâu khoang ở một số vùng rau chuyên canh của Hà Nội, Đà Lạt, thành phố Hồ Chí Minh.

- Công nghệ sản xuất và sử dụng các chế phẩm nấm gây hại côn trùng như nấm trắng *Beauveria bassiana*, nấm xanh *Metathizium anisopliae*, *Metathizium flavoviridae* trừ sâu róm thông, rầy nâu hại lúa, sâu đo xanh hại đay, châu chấu hại ngô, mía, kiến vương hại dừa, đặc biệt là nấm *Metathizium* trừ châu chấu hại ngô mía ở miền Đông Nam Bộ. Nấm *Trichoderma* và một số xạ khuẩn trừ bệnh hại cây trồng như bệnh héo rũ lác, bệnh vằn ngô, lúa.

- Công nghệ sản xuất và sử dụng các chế phẩm virút trừ sâu xanh bông, virút trừ sâu tơ, sâu khoang hại rau,

virút trừ sâu keo da lán, virút trừ sâu xanh hại đay và virút trừ sâu róm hại thông rừng.

Nhìn chung, tất cả các nghiên cứu trên của Viện Bảo vệ Thực vật đã thu được những kết quả nhất định và trong thực tế sản xuất người nông dân sử dụng các chế phẩm sinh học như một tác nhân sinh vật trên một số diện tích đối với một số cây trồng trừ một số loài sâu hại như BT trừ sâu rau, nấm trừ sâu đo đay, châu chấu hại ngô ở Bà Rịa-Vũng Tàu, sâu róm thông hại rừng ở Thanh Hoá. Virút trừ sâu róm thông, sâu bông được các địa phương đánh giá tốt và đề nghị được sử dụng trên diện tích rộng.

Việc tạo công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học được sử dụng để trừ một số sâu hại trên một số địa phương đã mở ra những triển vọng về hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế, bước đầu đã khắc phục được khả năng các loại sâu hại chống thuốc hoá học như sâu tơ, sâu keo da lán, châu chấu.

Trong 20 năm qua, việc ứng dụng thành công các kết quả của khoa học công nghệ đã tạo điều kiện cho ngành nông nghiệp Đà Lạt phát triển khá ổn định và ngày càng được nâng cao hơn về mặt chất lượng nông phẩm. Kết quả gặt hái được trong những năm cuối của thập kỷ 1990 đã phản ánh trình độ ứng dụng khoa học

- công nghệ vào thực tế sản xuất. Trong đó, công tác giống cây trồng, kỹ thuật bảo vệ thực vật, kỹ thuật canh tác... đối với người sản xuất đã được nâng lên một bước đáng kể.

Cho đến những năm đầu của thập kỷ 1980, vùng rau hoa Đà Lạt vẫn còn sử dụng các giống trồng trọt được sản xuất trong 10 năm trước đó như giống cải bắp NS-Cross, KK-Cross, cải thảo Nagaoka, khoai tây Cosima, Tondra, hành tây Grano 502, cà rốt Red Core Chantenay... của các công ty Nhật, Mỹ, Pháp, Đài Loan... Hầu hết các giống cây trồng này với đặc điểm là thời gian canh tác kéo dài, chống chịu với sâu bệnh kém ngày càng tỏ ra không thích hợp trong điều kiện canh tác mới.

Bước đột phá trong công tác giống cây trồng là việc ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy mô thực vật vào những năm đầu của thập kỷ 1980. Kỹ thuật này được áp dụng thành công trên cây khoai tây, dâu tây Đà Lạt và một số giống hoa khác như hoa lan, gladiolus, lys... đã mở ra một hướng phát triển mới và nhân cấy mô thực vật đã trở thành một kỹ thuật phổ biến đối với người sản xuất tại Đà Lạt. Hiện nay, các giống cây trồng ngắn ngày, đặc biệt là các giống hoa mới, hầu như đều được thực hiện thông qua con đường cấy mô thực vật để phục

trắng và nhân nhanh nguồn giống, đáp ứng kịp thời cho nhu cầu sản xuất của địa phương.

Bên cạnh đó, công tác thử nghiệm các giống cây trồng mới với hàng trăm giống rau trong nhiều năm liên tục đã tạo điều kiện cho việc chọn lọc được các giống trồng tốt thích nghi với điều kiện canh tác mới. Các chủng loại giống mới như cải bắp Shogun, Green Coronet, Green Crown, cải thảo TN35, 304, khoai tây Utatlan, CFK.69.1, Suplơ xanh, các giống rau mùi như hồi, quế, các giống rau ăn lá cao cấp khác như xà lách tím, bắp cải tím... với đặc điểm chất lượng cao, thời gian canh tác ngắn, có khả năng chống chịu với các thay đổi của điều kiện thời tiết và một số loại sâu bệnh đã được tổ chức canh tác với quy mô ngày càng lớn.

Song song với việc thay đổi tập đoàn giống rau, các giống hoa mới cũng đã được người sản xuất nhanh chóng đưa vào thực tế. Chỉ trong vòng 3-4 năm gần đây, nhiều giống hoa mới như hoa cúc (*Chrysanthemum* sp), cẩm chướng (*Dianthus caryophyllus*), hoa hồng (*Rosa* sp), lys màu (*Lilium longiflorum*), đồng tiền (*Gerbera jamesonii*), ngàn sao (*Gryptophylla*)... đã dần dần thay thế các giống hoa cũ. Ước tính đến hết năm 1999, diện tích canh tác hoa ngắn ngày của Đà Lạt có thể đạt

khoảng 150 ha với diện tích hoa canh tác trong nhà che plastic chiếm khoảng 50%.

Một thành quả khác, rất quan trọng trong lĩnh vực nông nghiệp Đà Lạt trong 20 năm qua, là việc ứng dụng thành công các nghiên cứu về công tác bảo vệ thực vật.

Trước đây, vùng rau Đà Lạt luôn bị đe dọa bởi các loài dịch hại, đáng kể nhất là sâu tơ trên cây họ Cải và tình hình nấm bệnh trên cây trồng trong vụ nghịch (hè thu). Các thuốc bảo vệ thực vật mới nhất đều được sử dụng trên vùng rau hoa Đà Lạt. Những năm 1985-1987 là thời hoàng kim của các loại thuốc bảo vệ thực vật mang gốc Cúc tổng hợp như Decis, Sherpa, Shimbus, Karate... Tiếp đó là các loại hormone trẻ như Dimilin, Nomolt (nay là Atapron). Người sản xuất đã pha trộn nhiều loại thuốc mới và cũ để sử dụng nhằm hạn chế đến mức thấp nhất tác hại của bệnh dịch đối với cây trồng mà không cần chú ý đến chất lượng sản phẩm.

Việc chuyển đổi chủng loại giống cây trồng ngắn ngày, có tính kháng sâu bệnh, cộng với trình độ canh tác được nâng cao và cùng với xu hướng phát triển ngày càng cao của thị trường tiêu dùng đã tạo tiền đề cho người sản xuất giảm dần tập quán sử dụng thuốc

hoá học, thay vào đó là các loại thuốc bảo vệ thực vật mang bản chất sinh học trong những năm 1990. Một số kỹ thuật phòng chống dịch hại khác như chúng ta quản trị dịch hại tổng hợp (IPM trên cây rau), sử dụng ong thiên địch ký sinh sâu (*Cotesia* và *Diadegma* sp), ký sinh nhộng (*Diadromus*), ký sinh kén... và việc giảm mức độ sử dụng thuốc hoá học có thời gian tồn lưu lâu, độc tính lớn... trong những năm đầu 1990 đã từng bước nâng cao chất lượng sản phẩm nông nghiệp của địa phương.

Cho đến nay gần 20 loại cây trồng đã được nghiên cứu thay đổi mật mã di truyền, trong đó thêm 20 loại cây đã đạt được những lợi ích như các nhà tạo giống mong muốn và được đưa ra sản xuất.

Vào những năm 1970, hàng loạt giống lúa mới ngắn ngày có năng suất cao được tạo ra bằng công nghệ sinh học đã được đưa vào sản xuất. Những giống lúa này đã làm chuyển được vụ lúa chiêm dài ngày, ổn định, góp phần tăng sản lượng lúa lên nhanh chóng.

Kỹ thuật nuôi cấy mô của các chuyên gia sinh học nước ta cũng đạt được những kết quả rất tốt trong việc nhân giống khoai tây, giống hoa và một số giống cây trồng khác.

Một số giống lúa mới của Việt Nam được tạo bằng công nghệ sinh học như DR1, DR2 có những đặc tính tốt đặc biệt: chịu rét, đẻ nhánh khoẻ và tập trung, thấp cây, ngắn ngày, năng suất đạt 8-9 tấn/ha. Đây là những giống lúa rất có triển vọng đưa ra sản xuất đại trà.

Ở Lâm Đồng, công nghệ sinh học đã được ứng dụng để nhân giống khoai tây, dâu tây, hoa lan, lys bằng kỹ thuật nuôi cấy mô và sản xuất một số loại phân hữu cơ vi sinh.

Biện pháp phòng trừ dịch hại tổng hợp (IPM) đang được triển khai rộng khắp những năm gần đây được nông dân hưởng ứng tích cực. Đây thực sự là một tiến bộ kỹ thuật đưa lại hiệu quả lớn, giảm đáng kể lượng thuốc trừ sâu bệnh, là biện pháp tích cực hướng tới một nền nông nghiệp sạch đang là xu thế của nền nông nghiệp tiên tiến hiện nay.

Vấn đề đặt ra hiện nay đối với các nhà sinh học nước ta là cần tích cực ứng dụng những thành quả đã đạt được để phục vụ đắc lực cho việc thực hiện những mục tiêu phát triển nông nghiệp đến năm 2000, góp phần thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp và nông thôn. Mặt khác, chúng ta cần chuẩn bị mọi điều kiện cần thiết để cùng các nhà khoa học thế

giới tiến vào đỉnh cao của thời kỳ phát triển rực rỡ của công nghệ sinh học trong thế kỷ XXI.

Hướng tập trung nghiên cứu chọn lọc về tính đa dạng sinh học của động, thực vật để chủ động tạo được những giống cây trồng, vật nuôi phù hợp với những vùng sinh thái khác nhau, với hệ thống canh tác và điều kiện chăn nuôi của từng nơi:

1. Tạo ra các cây trồng có khả năng tự bảo vệ chống sâu hại, có sức đề kháng với bệnh do nấm và vi sinh gây ra. Đây là hướng chủ động để có nông sản sạch.

2. Tạo các loại cây trồng có sức chịu hạn, chịu mặn, chịu phèn để thích ứng tốt với các vùng đất khó cải tạo.

3. Tạo ra các giống lúa và các sản phẩm nông nghiệp khác có phẩm chất đặc biệt tốt, giá trị dinh dưỡng cao, được ưa chuộng trong nước và thị trường quốc tế.

4. Tạo ra những giống gia súc có khả năng đề kháng bệnh dịch và có khả năng cải thiện chất lượng của thịt, sữa và trứng.

5. Chế tạo ra những loại vaccin mới cho phép kiểm tra được bệnh dịch trong giao lưu vận chuyển gia súc và sản phẩm động vật trong nước và với các nước khác.

6. Nghiên cứu tác nhân chẩn đoán bệnh cho cây trồng và vật nuôi để có cơ chế ngăn chặn bệnh dịch một cách chủ động.

Đối với môi trường sinh thái rộng lớn của sản xuất nông nghiệp, các nhà nông học và sinh học cần tập trung giải quyết những yêu cầu dưới đây nhằm giữ gìn bảo vệ môi trường, bảo đảm cho sự phát triển bền vững:

1. Lựa chọn hệ thống canh tác và phương thức chăn nuôi hợp lý, thực hiện quản lý và sử dụng đất đai một cách hài hoà, cân đối.

2. Giảm bớt việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân hoá học, chú trọng lựa chọn giống cây, con có sức kháng bệnh dịch đưa vào hệ thống canh tác, chăn nuôi.

Giảm tối đa các chất phế thải nông nghiệp, quản lý chặt chẽ và xử lý tốt các chất thải nguy hiểm.

3. Phân huỷ các loại bao bì đóng gói bằng chất dẻo, lọc sạch nước thải, thu hồi tái tạo các nguồn tài nguyên.

Tóm lại, trong sản xuất nông nghiệp, để đạt được những tiến bộ khi thu hoạch, người nông dân luôn thay đổi giống cây trồng, lối canh tác, chọn lọc những loại giống tốt cho năng suất cao và bảo đảm được các yêu

cầu khác. Việc nghiên cứu giống cây trồng đã trở thành vấn đề quan tâm cấp bách trong lĩnh vực nghiên cứu nông nghiệp. Người ta đã đạt được thành tựu lớn trong công tác lai tạo giữa các thể trong một loài, lai chéo sinh dục giữa các loài không tương hợp trong cùng một họ. Nhưng hiện nay, đã và đang xuất hiện một phương pháp đầy triển vọng nhằm phát triển những cây trồng cao cấp, đó là việc áp dụng công nghệ gen.

Bằng phương pháp mới này, các nhà sinh học có thể chọn lựa một loạt những đặc tính phân tán khác nhau của giống cây trồng để tạo một số giống mới mang các tính ưu việt hơn, bảo đảm cho nguồn lợi kinh tế phong phú hơn. Mặc dù công nghệ gen phức tạp hơn nhiều so với việc chọn giống cây trồng cổ điển, nhưng nó bảo đảm tính an toàn cao. Những đặc tính mới của cây được duy trì và biểu hiện một cách bền vững. Theo phương pháp này, các nhà sinh học đã dùng kỹ thuật tái tổ hợp AND (yếu tố di truyền) để di truyền những đoạn gen có ích và đặc hiệu là những cơ thể và cây trồng, tạo nên các giống mới. Kết quả nghiên cứu cũng đã được Viện Hàn lâm khoa học Mỹ kết luận rằng: những cây trồng được cải tiến bằng phương pháp tế bào phân tử thì không có gì khác so với những cây

trồng được cải tiến bằng phương pháp di truyền cổ điển. Trong khoảng trên 10 năm gần đây, các nhà sinh học đã áp dụng công nghệ di truyền vào hơn 50 loài thực vật khác nhau.

Hiện nay, ở nước ta, một số phương pháp cũng đã được tiến hành và mang lại thành công như: nuôi cấy mô tế bào từ mô phân sinh (không bị nhiễm virút), nuôi ong mắt đỏ diệt sâu đay, nuôi sâu xanh để chế thuốc trừ sâu vi sinh diệt sâu xanh, dùng nấm để chế thuốc trừ sâu ở một số loài cây...

Hướng nghiên cứu bảo vệ cây trồng bằng công nghệ gen hiện nay đang được tiếp tục phát triển mạnh mẽ. Người ta thấy rằng năng suất mùa màng càng cao, thì thiệt hại do sâu bọ gây ra càng lớn. Hàng năm trên thế giới người ta đã chi phí một khoản tiền lớn cho thuốc trừ sâu để bảo vệ mùa màng. Nhưng những hậu quả do chúng để lại càng đáng quan tâm hơn: ngoài việc gây ngộ độc cho người, phần lớn thuốc trừ sâu thường để lại những ảnh hưởng tai hại khác cho môi trường sinh thái của con người. Chính vì những lợi ích đã nêu: giống, năng suất, phẩm chất cây trồng và cả mặt bảo vệ thực vật, công nghệ gen đã và đang là hướng đi đầy hứa hẹn trong lĩnh vực nghiên cứu phát triển nông nghiệp.

3. Một trong số những ứng dụng công nghệ sinh học đáng chú ý ở Việt Nam là phân bón hữu cơ - sinh học.

Tây Nguyên đã có một số cơ sở sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ - sinh học, dựa trên phân chuồng, thêm một tỷ lệ thấp phân bón hoá học đạm, lân và kali. Các qui trình ủ và phối trộn này về bản chất chủ yếu dựa vào hệ vi sinh vật hoang dại có sẵn trong phân, rác và một phần do tác dụng của axit mùn (axit humic, fulvic...) có sẵn trong than bùn. Vì vậy, thời gian ủ trộn kéo dài và chất lượng không ổn định vì không có sự chọn lọc định hướng hệ vi sinh vật. Cũng có một số cơ sở đã sử dụng các chế phẩm vi sinh vật để ủ than bùn hoặc các chất phế thải như vỏ bã cà phê... nhưng cũng chỉ dừng lại ở mức phân lân hữu cơ sinh học. Hầu như rất hiếm có chế phẩm đúng nghĩa là phân hữu cơ-vi sinh, bởi vì không chứa một lượng lớn vi sinh vật hữu ích cho cây trồng.

Với những lý do trên, việc nghiên cứu để sản xuất các chế phẩm phân hữu cơ-vi sinh vật từ các phế liệu trong nước là vấn đề cấp thiết, nhằm nâng cao năng suất và chất lượng nông sản, giảm chi phí đầu tư sản xuất, tiết kiệm ngoại tệ và bảo vệ môi trường không khí, đất, nước, xây dựng nền nông nghiệp sinh thái bền vững.

* Các chủng vi sinh vật được dùng trong các công đoạn sản xuất chế phẩm phân hữu cơ vi sinh.

a. Các chủng vi sinh vật phân giải chất hữu cơ (chủ yếu là xenlulôza) trong các nguồn nguyên liệu.

Để phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật ưa nhiệt có khả năng sinh tổng hợp xenlulaza cao, các nhà khoa học chọn các chủng sinh trưởng và phát triển được trên môi trường có chứa bột xenluloza và bột CMC ở 50°C, ở nhiệt độ này các chủng nấm mốc không phát triển được. Trong số 140 chủng có hoạt tính xenlulaza, đã chọn được:

-8 chủng vi khuẩn (ký hiệu CD-1, CD-2, CD-3, CD-4, CD9, CD-14, CD-45, và C5) có hoạt tính xenlulaza (cả C₁, C_{ùng}) mạnh để tiếp tục nghiên cứu. Sử dụng bộ Kit chuẩn và dựa vào khoá phân loại của Bergey, đã định loại 7 chủng thuộc chi *Bacillus* còn 1 chủng thuộc *Pseudomonas* (C5).

-12 chủng xạ khuẩn (ký hiệu C1, C3, CD-30, CD-31, CD-6.2, CD-6.9, CD-6.10, N24, N43, CD-99, CD-108 và CD-5.12). Các chủng này thuộc chi *Streptomyces*.

Các chủng này đều thuộc VSV ưa nhiệt (Có thể sinh trưởng ở nhiệt độ đến 60°C) .

Qua kết quả nghiên cứu các đặc điểm sinh lý sinh hoá cho thấy các chủng đều có hệ enzym amylaza,

proteaza và xenlulaza phong phú. Như vậy, các chủng này là những giống rất tốt trong việc sản xuất chế phẩm phân giải nhanh các nguồn nguyên liệu chứa chủ yếu các chất hữu cơ gồm xenlulo, protein, tinh bột.

* Các chủng vi sinh vật có ích cho cây trồng

Từ hàng trăm chủng vi sinh vật hữu ích đối với cây trồng, đã lựa chọn một số chủng dùng sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ rác thải:

- Các chủng vi khuẩn có khả năng cố định nitơ cao, ký hiệu III e,4g, AN11. Các chủng đã được định tên: *Enterobacter aerogenes* IIIe, *Enterobacter cloacae* 4g và *Azotobacter chroococcum* AN11.

- Các chủng vi khuẩn có khả năng sinh chất kích thích sinh trưởng AIA thô (và các nhóm chất tương tự) mức độ cao.

Các chủng nói trên đều có khả năng sinh trưởng trong phổ pH rộng. Các chủng khác nhau có khả năng thể hiện hoạt tính cao nhất trong các nguồn cacbon, nitơ, photpho khác nhau, tạo thuận lợi cho việc dùng hoạt động trong một môi trường. Đó là một số trong những cơ sở khoa học cho việc tạo hỗn hợp chủng của chế phẩm.

Từ các chủng vi sinh vật đã tuyển chọn ở trên, đã sản xuất các chế phẩm giống vi sinh vật cho các công đoạn sản xuất phân bón hữu cơ-vi sinh.

Quá trình sản xuất phân hữu cơ-vi sinh được thực hiện nhờ công nghệ vi sinh vật qua hai giai đoạn chính:

- Giai đoạn đầu, đưa chế phẩm chứa hỗn hợp các chủng vi sinh vật phân giải xenlulô phân giải nhanh nguyên liệu hữu cơ (tên gọi: Micromix 3). Sản phẩm giai đoạn này có thể gọi là phân hữu cơ. Trong thực tế hiện nay, một số cơ sở sản xuất các loại "phân bón hữu cơ sinh học" là dạng chế phẩm từ than bùn hoặc chế phẩm thải hữu cơ và đến bước này thì trộn thêm một lượng N, P, K nào đó. Cho nên, đến giai đoạn này chưa thể gọi là phân hữu cơ vi sinh đúng nghĩa được.

- Giai đoạn tiếp theo, phối trộn các chế phẩm gốc của những vi sinh vật hữu ích cho cây trồng: vi sinh vật cố định nitơ, phân giải photphat khó tan, sinh chất kích thích sinh trưởng (tên gọi: đạm vi sinh 2, lân vi sinh 1, lân vi sinh 2).

Vấn đề mấu chốt ở đây là chọn lựa chủng và quy trình công nghệ đưa vào sao cho trong thành phẩm chứa số lượng lớn các vi sinh vật hữu ích. Đây là chế phẩm không thanh trùng nên các vi sinh vật hữu ích

đưa vào phải có khả năng cạnh tranh với các vi sinh vật hoang dại để chiếm đa số trong chế phẩm. Sản phẩm cuối cùng là phân hữu cơ vi sinh, vừa có nguồn dinh dưỡng hữu cơ cho cây trồng, vừa cung cấp cho đất và cây hàng triệu nhà máy tí hon (vi sinh vật) đều đặn cung cấp nitơ, photpho, chất kích thích sinh trưởng vitamin... cho cây trồng.

Các chế phẩm vi sinh vật dùng trong các công đoạn để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ than bùn hoặc rác thải được thử nghiệm nhiều lần qua các mô hình bình lên men trong phòng thí nghiệm, bể ủ $1,2\text{m}^3$, bể ủ rác (dung tích 150m^3) tại Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn (Hà Nội) và Xí nghiệp Chế biến rác Việt Trì (Phú Thọ). Chế phẩm Micromix 3 đã rút ngắn thời gian chuyển hoá rác tới dạng phân hữu cơ được 14 ngày so với phương pháp hiện hành của xí nghiệp rác.

Với 150 m^3 rác ủ, bể đối chứng chỉ thu được bình quân 45 m^3 mùn, trong đó bể thí nghiệm thu được $55,50\text{ m}^3$ mùn, tăng từ 20-25%.

Tác dụng của phân hữu cơ-vi sinh đối với cây trồng

Đã tiến hành thử nghiệm ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh từ than bùn hoặc từ rác lên một số loại cây trồng từ quy mô chậu vại trong phòng thí nghiệm đến diện rộng vài sào hoặc vài hecta tại một số địa phương

Hà Nội, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Hải Dương, Đắc Lắc bao gồm lúa, ngô, cây ăn quả (nhãn, vải)... Nông dân đều cho nhận xét bón loại phân hữu cơ-vi sinh này cây phát triển tốt, đỡ hẳn sâu bệnh, đất xốp và thấy tác dụng của phân bền lâu hơn hẳn so với bón phân hoá học hoặc NPK. Năng suất lúa, ngô, quả tăng và ngoại hình sản phẩm đẹp hơn.

Để minh hoạ cụ thể, có thể xem kết quả thử nghiệm tác dụng phân bón hữu cơ-vi sinh của Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn trong điều kiện chậu vại. Các chậu vại có kích thước 24cm x 24cm, chứa đất phù sa sông hồng. Mỗi mẫu lặp lại từ 5 đến 10 chậu trong mỗi đợt thử nghiệm, thí nghiệm lặp lại ít nhất 2 đợt.

- Thử nghiệm trên ngô (giống Bioseed).

Tác dụng của phân hữu cơ vi sinh rác lên sinh trưởng ngô non

Mẫu thí nghiệm	Ngô vụ hè (18 ngày)		Ngô vụ đông (29 ngày)	
	Sinh khối TB (g/cây)	Tăng so đối chứng (%)	Sinh khối TB (g/cây)	Tăng so đối chứng (%)
Đối chứng	8,02		4,14	
ĐC rác	6,69	-16,58	4,35	5,07
TN rác	10,11	26,06	4,47	14,49

Trong cả hai vụ, phân hữu cơ vi sinh từ rác thải của Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn đều làm tăng sinh khối cây ngô non rõ so với bón phân hữu cơ từ rác cũng như so với đất phù sa.

Phù hợp với kết quả thí nghiệm trên ngô non, qua thời gian sinh trưởng dài tới lúc ra hoa và bắt đầu hình thành bắp, phân hữu cơ vi sinh từ rác thải của Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn có hiệu quả hơn hẳn so với phân hữu cơ rác không vi sinh. Hiệu quả của phân vi sinh cũng được lâu. Kéo dài ngày sinh trưởng hiệu quả càng rõ, chứng tỏ hoạt động đều đặn của các vi sinh vật trong đất.

Hữu cơ vi sinh: Tác dụng của phân hữu cơ vi sinh từ rác Cầu Diễn lên mạ lúa

Công thức thí nghiệm		Trọng lượng		Chiều cao	
		Trung bình (g/cây)	% tăng	Trung bình (cm)	% Tăng
ĐCR	231	0,2426		23,00	
TNR	239	0,3477	43,32	24,67	7,26

Ngoại hình của cây mạ bón phân hữu cơ vi sinh cũng đẹp hơn so với cây chỉ bón phân hữu cơ từ rác. Mạ xanh hơn, cứng cây, cao và mập hơn đối chứng.

Bón phân hữu cơ vi sinh cũng làm tăng trọng toàn cây, tăng số lượng hạt trên khóm và quan trọng nhất là tăng năng suất hạt so với bón đối chứng phân rác hữu cơ không chứa vi sinh.

Tác dụng của phân hữu cơ vi sinh từ rác của Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn lên sinh trưởng và năng suất lúa

Công thức	Trọng lượng cây (g/cây)	Số hạt chắc/chậu	Số hạt lép/chậu	Trọng lượng hạt khô/ch.	% tăng so ĐCR
ĐCR	82,82	1018	154	21,70g	
TNR	97,78	1231	198	26,04g	20,0

Tác dụng của phân hữu cơ vi sinh từ rác của Xí nghiệp Chế biến rác Cầu Diễn lên cây cà chua

Công thức	Cà chua non (1 tháng tuổi)	
	Trọng lượng (g/cây)	% tăng so với ĐC
ĐC	1,16	
ĐCR	1,38	18,97
TNR	1,73	49,14

Sử dụng những chủng vi sinh vật tuyển chọn định hướng để sản xuất phân hữu cơ vi sinh vừa làm rút ngắn thời gian chuyển hoá chất hữu cơ sang dạng mùn

lại vừa nâng cao chất lượng và hiệu quả phân bón. Thí dụ, dùng sản phẩm Micromix3 đã rút ngắn 14 ngày so với ủ rác thông thường, chất lượng mùn trong sản phẩm tăng. Tiếp theo, bổ sung các chế phẩm giống vi sinh vật hữu ích cho cây trồng để tạo nên chế phẩm phân hữu cơ vi sinh chứa 10^6 cfu/g từng loại vi sinh vật hữu ích cho cây trồng (cố định nitơ, phân giải Photphat, sinh chất kích thích sinh trưởng). Loại phân bón này có tác dụng tăng năng suất cây trồng, giảm lượng phân bón hoá học, tiết kiệm đầu tư sản xuất và giảm nhiễm môi trường đất, nước và thực phẩm.

II. CÔNG NGHỆ GEN TRONG TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG MỚI NHỮNG NĂM GẦN ĐÂY

Trong những năm gần đây, kỹ thuật gen và công nghệ sinh học đang làm đổi mới nền nông nghiệp trên toàn thế giới. Với kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào, phương pháp chọn lọc dòng xoma, kỹ thuật dung hợp protoplast và đặc biệt sử dụng công nghệ gen trong tái tổ hợp AND, người ta đã đưa vào cây trồng những nguyên liệu di truyền mới những gen có ích để làm thay đổi cơ bản những loài cây trồng, tạo ra một loạt các giống mới có năng suất cao, hứa hẹn những mùa màng tốt đẹp. Chẳng hạn:

* G.Glilil đã dùng vi khuẩn E.Coli để chiết xuất lấy gen mã hoá lại enzym làm nhiệm vụ tổng hợp lysine, sau đó đưa vào khoai tây và thuốc lá. Kết quả, mức lysine trong khoai tây tăng ở củ 5 lần, ở lá 4 lần và ở thân 3 lần. Bằng cách này người ta đang lần lượt thao tác gen tới cả 9 axit amin khác - loại axit amin cần thiết phải cung cấp đủ thức ăn. Do đó, loại khoai tây này trở nên hết sức quý giá.

Ở Mỹ cũng thành công với những quả cà chua chín mọng mọc trên các cành nho. Cà chua loại này ít bị thối hỏng, quả to và chất lượng không thua kém loại cà chua thường.

* Ngày nay người ta dùng kỹ thuật sinh học để tạo bông có màu sắc tự nhiên.

* Ở Pháp mới đây cũng đã tạo được cây cải bắp to cao hơn người bằng thao tác di truyền.

Cũng còn một vài hạn chế trong ý nghĩa thực hành của nó, đó là:

* Công nghệ gen chỉ cải tiến một số điểm liên quan tới sự biểu hiện không quá 3-5 gen.

* Một vài cây trồng không thích ứng với những phương pháp chuyển gen hiện hành và đôi khi sự tách rời gen có ích để chuyển cũng gặp những khó khăn.

Song việc áp dụng công nghệ gen và công nghệ sinh học vào đổi mới thu hoạch mùa màng vẫn đang là một trong những cuộc cách mạng kỹ thuật hiện nay trong nông nghiệp thế giới. Việc cải thiện mùa màng có thể dựa vào nhiều biện pháp, trong đó có biện pháp tạo ra những đặc tính mới mong muốn qua việc đưa các nguyên liệu di truyền vào tế bào cây trồng bằng kỹ thuật tái tổ hợp AND.

1. ĐƯA GEN VÀO THỰC VẬT

- Cải tiến bộ gen tế bào thực vật bằng cách đưa nguyên liệu di truyền ngoại lai vào bằng con đường tái tổ hợp AND.

+ *Cách 1*: Chuyển gen trực tiếp, như dùng:

- Phương pháp hoá học polyethylene glycol
- Phương pháp vật lý xung điện
- Phương pháp ngâm hạt phấn vào dung dịch AND
- Phương pháp vi tiêm gen
- Phương pháp bắn gen v.v...

+ *Cách 2*: Chuyển gen gián tiếp qua sử dụng các vector - đặc biệt là vector plasmid pBI 121, được dùng nhiều nhất trong kỹ thuật gen thực vật hiện nay bởi vì plasmid này được kết cấu gọn nhẹ chứa sẵn một gen khởi đầu promoter mạnh nhất. Cho đến nay đó là CaMV 35S - gen kết thúc NOS và gen đánh dấu tốt GUSA.

Plasmid này được gắn thêm các gen lạ có đặc tính mong muốn rồi đưa vào vi khuẩn thông dụng hay dùng trong thực vật là *Agrobacterium tumefaciens* để đưa vào thực vật.

2. ĐƯA GEN NGOẠI LAI VÀO CON ĐƯỜNG VECTOR PLASMID

Đầu tiên người ta đưa AND ngoại lai vào tế bào thực vật dựa trên cơ sở sau đây: AND được đánh dấu phóng xạ rồi đưa vào hạt phấn, chồi non, các tế bào nuôi cấy protoplast hay nhân tế bào được tách ra. Các kết quả thu được rất khó giải thích, bởi vì AND ngoại lai dễ nhạy cảm với sự tiêu hoá của enzym nuclease vật chủ. Phải đưa AND vào lysosom, sau đó dung hợp vào protoplast để làm giảm tác dụng tấn công của nuclease tế bào chủ.

Dần dà người ta nghiên cứu đưa AND ngoại lai vào qua con đường Vectorplasmid kiểu ở ty lạp thể của động vật bậc cao. Những plasmid đó có thể là một hệ thống duy nhất của sự chuyển gen.

Chúng sao chép một cách tự quản trong ty lạp thể. Plasmid cũng được tìm thấy trong nhiều vi khuẩn. Những plasmid đó thường được liên kết với vi khuẩn bệnh lý và được dùng để kiểm tra sự sinh bệnh của một số tác nhân gây bệnh cây trồng.

3. AGROBACTERIUM (A) TUMEFACIENS VÀ SỰ CHUYỂN GEN THỰC VẬT

Agrobacterium gồm các loại A. Tumefaciens và A. Rhizogenes. Agrobacterium tumefaciens là vi khuẩn đất gram âm, hình que. Vi khuẩn này có họ Rhizobiaceae, có khả năng gây u ở thực vật. Nó là một plasmid dài vào khoảng 120-150 Kb, có tính chất gây u nên được gọi là plasmid Ti. Ti bắt nguồn từ những chữ đầu của tumor inducing, còn gọi là vi khuẩn Agrobacterium Rhizogenes, lại có plasmid có khả năng gây bệnh rễ tóc (hairy root) và gọi là plasmid Ri. Ri bắt nguồn từ chữ đầu của Root inducing - tức là sinh rễ. Kích thước plasmid này tương tự như plasmid Ti.

Đối với các cây trồng, người ta có thể tạo ra giống mới có những đặc tính mong muốn qua việc chuyển gen. Các gen đó có thể từ một cây không có quan hệ họ hàng hoặc từ động vật, côn trùng, nấm men, hoặc từ các vi sinh vật. Các cây được nhận gen bằng nhiều cách khác nhau nhưng gần đây nhờ hệ thống vi khuẩn Agrobacterium, bởi hệ thống vi khuẩn này có một đặc tính sẵn có trong tự nhiên là chuyển được gen từ chúng vào cây cối thông qua một phần AND gọi là AND-T

của plasmid Ti hoặc Ri. Chính AND-T của vi khuẩn được gắn vào bộ gen của thực vật sẽ làm xuất hiện khối u hoặc rễ tóc vì chúng chứa oncogen. Nhưng nếu phần AND-T bị cắt thì plasmid Ti này vẫn giữ nguyên khả năng chuyển gen lạ vào thực vật. Do đó, plasmid Ti hiện nay trở thành một công cụ sắc bén được sử dụng rộng rãi trong việc chuyển gen lạ không kéo theo đặc tính gây u vào các cây trồng. Nó trở thành "chiếc xe" đặc lực trong việc chuyển AND ngoại lai vào tế bào thực vật...

4. QUÁ TRÌNH CHUYỂN GEN VÀO THỰC VẬT

Việc chuyển gen lạ được tiến hành tuần tự theo những bước sau đây:

- * Tách plasmid Ti từ vi khuẩn *A.tumerfa-ciens*.

- * Cắt bỏ phần AND-T của plasmid đi.

- * Chuẩn bị gen lạ chứa tính di truyền mong muốn - chẳng hạn chuẩn bị gen độc tố của *Bacillus thuringiensis* để tiêu diệt sâu bọ hại cây trồng.

- * Chuẩn bị gen đánh dấu để theo dõi việc chuyển gen lạ vào thực vật có thành công hay không. Chẳng hạn:

- Gen mã hoá cho một enzym có phản ứng màu mà ở thực vật ít có như gen mã hoá enzym beta glucuronidase, gọi tắt là gen GUS.A - tạo ra màu xanh da trời đặc trưng với cơ chất 5-bromo-4-Choloro 3 indolyl, β -D galactopyranoside được ký hiệu là X-gluc.

- Đôi khi người ta sử dụng khả năng đánh dấu của gen mã hoá luciferase - một enzym của đom đóm phát sáng trong tối ở các mô được chuyển gen.

- Cũng có khi sử dụng gen kháng kháng sinh Kanamycin - một chất ức chế sự sinh trưởng thực vật.

* Gắn gen lạ và gen đánh dấu vào plasmid Ti thay thế vào chỗ AND-T đã bị cắt bỏ rồi đưa vào vi khuẩn *Agrobacterium*.

* Chuẩn bị tế bào vật chủ tiếp nhận vi khuẩn *Agrobacterium* chứa plasmid có gen lạ - như chuẩn bị các protoplast từ các thể mô, các đĩa lá.

* Nuôi cấy chung vật chủ với vi khuẩn *A.tumefaciens* chứa plasmid Ti gắn gen lạ một thời gian vài ngày ở nhiệt độ, ánh sáng thích hợp.

* Loại bỏ vi khuẩn bằng cách dùng các kháng sinh đặc hiệu như carbenicillin.

* Chuyển nguyên liệu thực vật vào môi trường dinh dưỡng nuôi cấy tế bào và mô để tái sinh có thêm những chất kích thích sinh trưởng như 2,4 D; auxin v.v...

* Cây tái sinh được nuôi trong vườn ươm và cuối cùng trồng ra đất.

* Theo dõi các đặc tính của gen lạ biểu hiện ở cây trồng.

Bên cạnh những tiến bộ vừa qua trong việc sử dụng plasmid Ti để làm biến đổi di truyền thực vật bậc cao, có một vài vấn đề cần phải đặt ra trước khi sự biến đổi có thể được áp dụng rộng rãi để cải thiện giống cây trồng. Đó là:

* Khả năng để sinh ra những cây từ những tế bào được biến đổi di truyền cần phải được mở rộng một vài mùa.

* Cây chủ của vi khuẩn *Agrobacterium* có thể làm hạn chế sự biến đổi trong nhiều vụ thu hoạch.

* Muốn chuyển gen thành công cần phải phân tích mở rộng bộ gen thực vật, biết rõ tổ chức cấu trúc di truyền và điều hoà di truyền.

5. CHUYỂN GEN LẠ TRỰC TIẾP VÀO TẾ BÀO THỰC VẬT QUA CON ĐƯỜNG TIÊM VÀ BẮN GEN

Tuy là sử dụng cả virút khảm hoa xúp lơ vào làm vector chuyển gen, song phổ biến hơn cả vẫn là dùng hệ vi khuẩn *Agrobacterium*. Hệ này đã được hàng

trăm cơ sở công nghiệp và phòng thí nghiệm trên thế giới sử dụng. Chỉ ở Monsanto đã có hơn 45 nghìn dòng thực vật chuyển gen tự do được sản xuất theo kiểu này.

Mặc dùng phương pháp đó đơn giản và chính xác, song nhiều loài thực vật quan trọng đối với mùa màng như lúa, ngô, lúa mì vẫn không phải là cây chủ tự nhiên đối với *Agrobacterium*, và như vậy hoàn toàn không biến dạng theo kiểu này được. Do đó, phải cố gắng tính đến sự phát triển theo một hệ thống khác - chẳng hạn như đưa AND ngoại lai vào protoplast thực vật. Song hệ thống protoplast cũng có những ưu điểm của nó - thường trả lời yếu ớt và tạo ra cây cần côi do đưa AND được ít nên khả năng lai tạo được rất thấp và mặt khác lại không được nguyên vẹn. Phải phá màng và thành tế bào để lai ghép.

Do đó, người ta có một biện pháp đơn giản hơn là tiêm AND ngoại lai trực tiếp vào tế bào. Để nâng cao hiệu quả tổ hợp của gen vào các tế bào thực vật, tác giả đã dùng viên đạn kim loại có đường kính 1-2 μ m và phủ AND ngoại lai. Làm tăng nhanh dần tốc độ (gia tốc), những viên đạn kim loại này xuyên vào thành tế bào nguyên vẹn và phân tán AND trong bào tương.

Năm 1987 họ đã cải tiến bằng viên đạn bạch kim để đánh phá tế bào thực vật. Về sau, các nhà nghiên cứu đã cải tiến dùng súng bắn với những viên đạn bằng vàng và được đẩy đi bởi sự bốc hơi của giọt nước. Tất cả các loại súng bắn gen đó được dùng để tạo ra những cây trồng có những đặc tính mới mong muốn. Hiện nay người ta đang dùng súng bắn gen để cải tạo cây lúa mỳ.

III. CÔNG NGHỆ GEN TRONG BẢO VỆ CÂY TRỒNG

Trong thế kỷ vừa qua, giống cây trồng trở thành vấn đề cấp bách hơn trong nghiên cứu. Những tiến bộ có ý nghĩa trong mùa màng là kết quả của sự tạo giống chéo của những cá thể khác nhau trong cùng một loài. Hơn nữa, gần đây các nhà nghiên cứu đã thành công trong lai chéo sinh dục giữa các loài không tương hợp trong cùng một họ. Hiện nay xuất hiện một phương pháp đầy hứa hẹn trong sự phát triển những cây trồng cao cấp - đó là công nghệ gen. Dùng kỹ thuật tái tổ hợp AND, các nhà sinh học có thể trực tiếp làm di chuyển những đoạn gen có ích và đặc hiệu vào những cơ thể và cây trồng thậm chí không có liên quan. Theo phương pháp này, các nhà chọn giống cây trồng có thể hoàn toàn thoả mãn trong chọn lựa một loạt những đặc tính phân tán khác nhau. Chẳng hạn, trong phòng thí nghiệm các cây trồng có thể chống lại được côn trùng, virút và cỏ dại, hoa quả của nó có thể chống lại sự hư hại và các hạt trở nên mẩy hơn, đầy dinh dưỡng và rõ ràng mang lại lợi ích kinh tế cao hơn.

Các nhà sinh học đã tạo ra những cây trồng chuyển gen 10 năm nay và họ đã áp dụng công nghệ di truyền vào hơn 50 loài thực vật khác nhau.

Mặc dù công nghệ gen phức tạp hơn nhiều so với thực hành chọn giống cây trồng cổ điển, song cả 2 AND mới đều đi vào bộ gen của những cây trồng được duy trì, biểu hiện một cách bền vững. Báo cáo của Viện hàn lâm khoa học Mỹ vừa qua đã kết luận rằng: Những cây trồng được cải tiến bằng các phương pháp tế bào và phân tử đều không có gì khác so với những cây trồng được cải biến bằng các phương pháp di truyền cổ điển.

Hướng nghiên cứu bảo vệ cây trồng bằng công nghệ gen cũng đang được phát triển mạnh mẽ. Theo thống kê, sâu bọ gây thiệt hại khá lớn cho mùa màng, vào khoảng 20-40%. Năng suất mùa màng càng cao thì thiệt hại đó càng lớn. Nước Mỹ mỗi năm mất đi 2,5 tỷ đôla về thuốc trừ sâu nhằm bảo vệ mùa màng khỏi thiệt hại. Nhưng thuốc trừ sâu đã để lại nhiều hậu quả tai hại khôn lường, người bị ngộ độc, thậm chí ung thư, động vật có thể chết. Do đó, bảo vệ thực vật theo hướng công nghệ gen sẽ tạo điều kiện an toàn hơn. Đó là:

- * Tạo các giống mới chống các bệnh virút.
- * Tạo giống mới để kháng lại côn trùng có hại.

* Tạo giống mới chống cỏ dại.

* Tạo giống mới chống hư hại mùa vụ.

1. TẠO GIỐNG CHỐNG VIRÚT

Một trong những hướng đầy hứa hẹn nhất của công nghệ gen là sự đề kháng các bệnh. Những kết quả phần khích trước hết phải kể đến là sự làm tăng sức đối kháng của cây trồng với virút. Đây là một cách mà từ trước đến nay không có hướng trực tiếp xử lý khi mùa màng bị nhiễm virút. Mùa màng bị nhiễm virút hầu hết là giảm thu hoạch, sinh ra thất thoát hoặc tai hoạ.

Tác giả người Mỹ Roger Beachy ở Trường Đại học Tổng hợp Washington và Stephe Roger ở Monsanto đã áp dụng công nghệ gen cấu trúc nên một vector gen để đưa vào cây thuốc lá và cây cà chua một protein phủ mặt ngoài của virút khám thuốc lá. Cây trồng biến đổi như thế đã được tiêm một lượng lớn virút. Những cây đó đã được đối kháng rất mạnh mẽ với nhiễm trùng và như vậy xác định giả thuyết ban đầu của Beachy là đúng - đó là một thành phần đơn giản của virút có thể sử dụng để bảo vệ được sự tấn công của virút.

Những nghiên cứu tiếp theo đã chỉ ra, sự biểu hiện của protein phủ mặt ngoài virút khảm thuốc lá chỉ có tác dụng đối kháng được với những dòng virút khảm thuốc lá và một vài dòng khác liên quan chặt chẽ đến virút đó mà thôi.

Ngày nay, sự biểu hiện của một protein phủ mặt ngoài của virút nào đó có thể để chống virút đó ở thực vật đã trở thành một cơ chế chung để bảo vệ cây trồng khỏi bệnh virút.

Trên cơ sở đó, cho đến bây giờ các nhà nghiên cứu đã tạo ra được hàng tá vơơ gen bằng công nghệ gen để phòng chống các bệnh virút khác nhau của cây.

Ngoài các phương pháp trên, người ta còn có phương pháp tạo giống cây trồng sạch bệnh bằng nuôi cấy mô tế bào từ mô phân sinh ở đỉnh chồi, vì mô này không bao giờ nhiễm virus.

2. TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG CHỐNG CÁC CÔN TRÙNG SÂU BỌ PHÁ HOẠI MÙA MÀNG

Sự đề kháng côn trùng tấn công cây trồng cũng là một trong những mục tiêu quan trọng đối với công nghệ gen, đặc biệt là những cây trồng như bông, khoai tây, ngô.

Trong vòng ba chục năm qua, những người nông dân và các nhà làm vườn tin tưởng về vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* (Bt) vì chúng sản xuất ra protein chống côn trùng. Vi khuẩn này đã làm chết hàng loạt sâu tơ, sâu róm ở vùng Thuringhi. Các chế phẩm Bt đặc hiệu cao với các côn trùng thuộc loài bướm - những loài này gây thiệt hại mùa màng lớn cho các nhà nông.

Cơ chế hoạt động phân tử của protein Bt như sau:

Protein Bt liên kết với những receptor đặc hiệu được khu trú trên màng ruột của những côn trùng gây hại. Sự liên kết đó gây cản trở cho dòng vận chuyển ion vào trong tế bào biểu mô ruột, làm mất khả năng ăn uống dinh dưỡng của côn trùng. Những thuốc trừ sâu thiên nhiên này không gây độc hại cho người và động vật, thậm chí ngay với cả các loài côn trùng khác. Mặt khác, tính chất có ích của thuốc trừ sâu Bt thường bị hạn chế vì dễ dàng bị rửa sạch khỏi cây, nhưng hiệu quả của chúng trên đồng ruộng lại thường được kéo dài.

Giữa những năm 1980, công nghệ gen của một vài hãng lớn như hãng hệ thống gen thực vật ở Belgium, hãng di truyền nông nghiệp ở Middleton v.v... đã thành công trong việc tách rời các gen vi khuẩn mã

hoá các protein thuốc trừ sâu. Họ đã dùng súng có *Agrobacterium Rhizogenes* được gắn những gen tách nối trên để bắn vào khoai tây, cà chua và bông. Lúc đầu những gen này biểu hiện nghèo nàn. Những protein Bt được cây trồng sản xuất ra chỉ giết những côn trùng phòng thí nghiệm nhạy cảm.

Các nhà khoa học ở Monsanto như David Fischhoff và Frederick Perlak đã cải tiến. Họ xem xét kỹ lại gen vi khuẩn nguyên thủy để bắt chước chặt chẽ hơn đoạn AND thực vật. Một sự cải tiến nhỏ đó đã làm tăng lên sự kiểm tra côn trùng một cách mạnh mẽ. Hai năm thử nghiệm trên đồng ruộng đã xác định rằng sự có mặt của gen Bt đó trong cây bông đã kiểm tra một cách có hiệu quả tất cả những hư hại của đại bộ phận các loài bướm sâu, bao gồm các nang trứng của chúng. Những cây bông được thực hiện công nghệ gen đó đã làm giảm hẳn việc sử dụng thuốc trừ sâu từ 40-60%.

Các nhà khoa học đã sàng lọc một cách mở rộng đối với những dòng *Bacillus thuringiensis* tự nhiên. Những dòng đó có hiệu quả trên các côn trùng khác hơn là loài bướm. Họ đã chọn được một dòng dẫn ra một gen - gen đó có hiệu quả chống lại loài gián cánh cứng khoai tây Colorado. Mùa xuân năm 1991, Russet

Burbank đã ghép gen kiểm tra loài bướm cánh cứng này trên khoai tây và đã được thử ở một vài nơi của Maine và Oregon. Họ đã tìm thấy khoai tây có thể miễn dịch đặc biệt với loài cánh cứng này.

Bacillus thuringiensis có thể còn cho một số gen khác kiểm tra sự hư hại thực vật. Các nhà khoa học ở tổ hợp Mycogen San Diego đã phát hiện một gen Bt chống giun tròn ký sinh thực vật và một gen chống muỗi. Hiện nay, các nhà khoa học đang cố gắng sản xuất protein trừ muỗi (mosquitocidal protein) ở tảo để sử dụng vào việc chống sốt rét.

Tính đặc hiệu của protein Bt và sự khu trú của nó trong các mô nói lên rằng các protein này chỉ chống lại bọn côn trùng tấn công. Protein khu trú nội bào này chắc chắn không bị rửa sạch và thuộc loại thuốc trừ sâu an toàn nhất.

3. TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG DUNG THÚ ĐƯỢC CÁC THUỐC TRỪ CỎ DẠI

Bên cạnh đề kháng virút, côn trùng sâu hại, các cây trồng còn phải chống đối với cả các loài cỏ dại. Cỏ dại cạnh tranh độ ẩm, thức ăn, ánh sáng với cây trồng và làm giảm năng suất mùa màng có khi tới 70%.

Trước đây người ta phối hợp thuốc diệt cỏ với trồng tỉa cẩn thận để hạn chế cỏ dại. Vì trong thuốc diệt cỏ có phổ hạn chế trong hoạt động, nó chỉ gây ảnh hưởng rất nhỏ đối với cỏ dại. Một vài chất hoá học khác thường được dùng trong mùa đã làm tăng trưởng.

Công nghệ gen có thể kiểm tra một cách hữu hiệu cỏ dại, tạo ra những cây trồng có thể sản xuất ra thuốc trừ cỏ dại với phổ rộng đơn giản và an toàn cho môi trường. Nếu sử dụng được công nghệ này vào cây trồng, sẽ làm cho nông nghiệp giảm được một lượng lớn thuốc trừ cỏ dại.

Có 3 hướng công nghệ để tạo ra thuốc trừ cỏ dại:

Các nhà nghiên cứu ở Monsanto và Calgene thuộc Davi California đã tiến hành công việc trên những cây để dung thứ glyphosate - một thành phần hoạt động của thuốc trừ cỏ dại tên là Roundup. Roundup là thành phần của phổ rộng, nó kiểm tra những cỏ dại to lá và cỏ dại mọc dày.

Cơ chế phân tử của Roundup diệt cỏ dại chính là ở chỗ nó ức chế hoạt động của enzym tổng hợp EPSP - enzym này tham gia trong việc sản xuất axit amin thơm cần cho sự lớn lên của cỏ dại.

Trong công nghệ gen, Roundup là một trong những thuốc trừ cỏ đại hấp dẫn. Nó không làm ảnh hưởng tới động vật, bởi động vật không tiến hành con đường tổng hợp axit amin thơm. Hơn nữa, Roundup lại thoái hoá nhanh chóng trong môi trường để trở thành thành phần tự nhiên, vô hại.

Sau đó, các nhà nghiên cứu đã cấu trúc những gen đã sản xuất ra lượng các protein đó lớn hơn trong cây trồng, rồi họ đưa vào cà chua, đậu, bông - cải dầu và một số cây khác. Những thử nghiệm đã được tiến hành trong 3 năm qua ở Mỹ, Canada và châu Âu cho thấy cây trồng đã có thể dung thứ sự xử trí bằng Roundup ở mức kiểm soát được cỏ dại một cách có hiệu quả.

Các nhà nghiên cứu ở Du Pont đã dùng kỹ thuật nghiên cứu tương tự để tiến hành công nghệ gen hoá những cây trồng có thể dung thứ loại thuốc diệt cỏ sunfonylurea.

Các nhà khoa học ở Hệ thống di truyền thực vật và Hãng Hoechst - Đức đã có một hướng tìm kiếm khác về dung thứ thuốc diệt cỏ. Từ vi khuẩn *Streptomyces hygrosopicus*, họ đã tách ra 1 gen để enzym đó ức chế thuốc diệt cỏ được gọi là Basta. Basta làm ảnh hưởng tới con đường của enzym tổng hợp glutamin

trong cỏ dại, và như vậy can thiệp vào sự lớn lên của chúng. Nhưng những cây trồng trong đó có gen làm ức chế Basta trước, khi gây hại có thể xảy ra.

4. CÂY TRỒNG CÓ QUẢ ÍT BỊ HƯ HẠI

Trong lĩnh vực bảo vệ quả ít bị hư hại, công nghệ gen cũng đang phát huy tác dụng.

Chẳng hạn, các nhà nghiên cứu đã xác định và tách được một số gen đóng vai trò trong sinh tổng hợp ethylene - một phân tử liên quan đến sự chín của hoa quả.

Sự hư hỏng được kéo chậm lại cho phép có thể thu hái muộn đi, có khi cải thiện được mùi vị tốt hơn và thậm chí cải thiện được cả phẩm chất dinh dưỡng của quả hái.

Để tăng nguồn thu hoạch quả, các nhà nghiên cứu đã phát triển hai phương pháp di truyền sau:

- Một là, gài đoạn dịch mã antisen của gen chín. Phân tử antisen liên kết ARN thông tin (messenger) để tắt gen.

Athanasios theologis ở California và Don Grierson - Trường Đại học Tổng hợp Nottingham đã chứng minh

rằng, các quả của cây cà chua với những gen antisen để kháng sự làm mềm.

- *Thứ hai*, một nghiên cứu khác của nhà khoa học Monsanto là Kishore Klee, đưa một gen vào cây cà chua. Gen này làm cho cà chua sản xuất ra một loại enzym làm thoái hoá thành phần tiền chất hình thành ethylens, và như vậy sẽ làm chậm sự chín và hư hỏng.

IV. CÔNG NGHỆ GEN TRONG SẢN XUẤT PHÂN BÓN VÀ THUỐC TRỪ SÂU

Nitơ là một trong những nguyên tố cơ bản của sự sống, nó chiếm khoảng 16% trong protein. Nitơ lại là thành phần quan trọng của axit nucleic, mà protein và axit nucleic là thành phần quan trọng của sự sống.

Nitơ không khí là dạng nitơ phân tử gồm hai nguyên tử nitơ gắn chặt lấy nhau bằng ba dây nối hết sức bền vững. Các nguyên tử hydro và oxy... khó lòng mà chia rẽ chúng để chiếm lấy một trong hai nguyên tử nitơ, nếu không có sự tác động mãnh liệt của tác nhân bên ngoài. Khi có dòng bão sấm sét làm toé ra những tia chớp sáng loè giữa hai đám mây tích điện trái dấu, các nguyên tử nitơ đó mới tách nhau ra và kết hợp với oxy, tạo thành nitrat hay nitrit. Những muối này theo nước mưa xuống đất làm đất trở nên màu mỡ, lúc này cây cối mới sử dụng được, làm cho hoa lá xanh tươi. Có một số cây như cây họ đậu biến nitơ phân tử của khí trời thành thức ăn đậm hàng ngay cho chính chúng.

Dựa trên những nghiên cứu phát hiện bí quyết này mà các nhà khoa học ngày nay đã sản xuất ra phân

bón vi sinh và tiến tới sản xuất phân bón cố định đạm bằng con đường công nghệ gen.

Dân số thế giới ngày càng tăng, lương thực cũng phải tăng gấp bội để kịp thời đáp ứng. Nhưng lương thực, nông sản tăng được chủ yếu là do tăng sản lượng cây trồng, mà sản lượng cây trồng tăng được một phần lớn phải dựa vào nguồn phân đạm sản xuất ra để nuôi dưỡng cây trồng. Phân đạm có được lượng lớn phải dựa vào các biện pháp kỹ thuật cố định đạm.

Đến năm 1974, người ta đã sản xuất được 40.10^6 tấn phân đạm trị giá 8 tỷ đôla và đưa vào sử dụng cho cây trồng. Trong khi đó 25 năm trước hàng năm chỉ sản xuất được $3,5.10^6$ tấn trên toàn thế giới.

Người ta đang xây dựng các biện pháp kỹ thuật chính như sau:

1. Phương pháp cố định đạm công nghiệp theo quy trình Haber - Bosch.
2. Phương pháp cố định đạm sinh học bằng các vi khuẩn.
3. Phương pháp cố định đạm bằng kỹ thuật di truyền.

Theo phương pháp cố định đạm công nghiệp, người ta phải xây dựng các nhà máy khá tốn kém để

bảo đảm nhiệt độ cao 500°C và áp suất lớn hàng ngàn atmophe, cũng như sự có mặt của các chất xúc tác đặc biệt mới có thể biến ni tơ phân tử thành amôniac được. Hiện nay đã có nhà máy lớn sản xuất 1.000 tấn phân/ngày. Chính nhờ phương pháp này mà thế giới mỗi năm đã sản xuất được 40.10^6 tấn phân đạm.

Song hạn chế lớn của phương pháp này là tiền vốn đầu tư lúc đầu quá lớn, hàng trăm triệu đôla. Tiền vận chuyển, lưu trữ, phí sử dụng ở các nước đang phát triển lại quá đắt, có khi tiền này gần bằng chi phí sản xuất. Chưa kể đến cây trồng chỉ hấp thụ được khoảng 50% lượng đạm được bón.

Do đó, người ta đã nghiệm ra để tạo ra phân đạm sinh học bằng phương pháp cố định đạm, vừa tiết kiệm vừa có hiệu quả hơn.

1. TẠO PHÂN ĐẠM SINH HỌC BẰNG CÁC VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM

a. Phân bón sinh học nitragin

Từ lâu, các nhà trồng trọt đã quan sát thấy ở rễ những cây họ đậu thường nổi lên những nốt sần như mụn cóc. Các nhà khoa học đã đi sâu nghiên cứu kỹ

các nốt sần ấy và phát hiện ra một loại vi khuẩn hình que dài khoảng $0,5\mu\text{m}$ (micromet) có tiêm mao ẩn náu trong các mụn cóc của rễ đậu. Đó chính là vi khuẩn nốt sần mà sau này phân loại và được gọi tên khoa học là *Rhizobium*.

Qua nghiên cứu người ta nhận thấy: Cây nào có nốt sần thì dù không bón phân đạm chúng vẫn xanh tốt như thường, còn những cây không có nốt sần mà không bón phân đạm thì lâu ngày sẽ héo và chết. Như vậy, nốt sần là "nhà máy phân đạm" ngầm dưới đất của cây đậu và những vi khuẩn hình que chính là những "công nhân" trực tiếp sản xuất phân đạm cho cây dùng.

Chính trong các vi khuẩn đó, các nhà khoa học phát hiện chúng có một gen điều khiển việc tổng hợp enzym nitrogenase. Enzym này cùng với sắc tố màu hồng biến nito phân tử thành NH_3 . Hợp chất này dùng làm phân bón dinh dưỡng cho cây đậu, vì thế đậu không cần phân bón vẫn ra hoa, kết quả tốt.

Mặt khác, vi khuẩn này bắt buộc phải cộng sinh với cây đậu để có được năng lượng có nguồn cabuahydro và protein cho duy trì hoạt động sống của chúng.

Trong nghề nông, người ta đã biết trồng xen vụ giữa các cây họ đậu với các cây khác để tận dụng lượng đạm do vi khuẩn nốt sần sản xuất được.

Song có trường hợp một số cây đậu trồng ở vùng đất mới không có hoặc có rất ít nốt sần nên sản xuất phân đạm kém. Do đó, người ta phải bón phân vi khuẩn nốt sần. Muốn vậy, người ta phải chọn các nốt sần lớn có màu hồng trên mặt rễ chính và phân lập các vi khuẩn nốt sần có hoạt động cố định nitơ cao rồi tiến hành nuôi cấy vi khuẩn này trong các nồi lên men lớn với các môi trường dinh dưỡng thích hợp. Khi dung dịch nuôi cấy đã đạt tới một lượng lớn vi khuẩn thì đem ra trộn lẫn với than bùn khô đã được nghiền cùng với ri đường, đóng túi nhỏ để hở miệng túi 3-5 ngày ở nhiệt độ 20°C rồi dán túi, bảo quản trong tủ lạnh, chuyển đến nơi tiêu dùng. Đó là loại phân bón sinh học nitragin.

Ở Việt Nam trong những năm gần đây, nhiều cơ sở đã sản xuất nitragin theo phương pháp thủ công và cũng đã đạt được kết quả bước đầu - đó là đưa năng suất đậu lạc lên khoảng 15-25% đối với đất trồng quen, còn đối với đất mới trồng năng suất tăng có khi từ 50-100%.

b. Phân xanh bèo hoa dâu

Bèo hoa dâu có khoảng từ 80-120 lá bèo sắp xếp rất tài tình để cho lá nào cũng tiếp xúc được với ánh sáng mặt trời. Lá bèo xếp như lợp ngói, phía ngoài lá có nhiều lông tuyết. Bên trong lá có một túi với miệng mở về phía bụng của lá. Những túi này chứa đầy vi khuẩn lam. Những vi khuẩn này có khả năng tạo ra những enzym nitrogenase để xúc tác biến nitơ không khí thành NH_3 cung cấp chất dinh dưỡng cho bèo phát triển; vi khuẩn này lại lấy cacbohydrat và năng lượng qua quang hợp của cây bèo hoa dâu để sinh trưởng và tồn tại.

Như vậy, vi khuẩn lam sống cộng sinh trong bèo hoa dâu.

Các nhà khoa học thế giới và Việt Nam hiện nay đã và đang tận dụng tập đoàn cộng sinh cố định nitơ này để làm phân xanh, góp phần giải quyết vấn đề cân bằng nitơ cho nghề trồng lúa.

c. Phân bón sinh học Azotobacterin

Các nhà bác học Nga đã tìm ra một loại vi khuẩn sống tự do trong đất có khả năng cố định đạm - đó là Azotobacter. Đây là vi khuẩn hình que hoặc hình cầu, lúc đứng với nhau thành đôi, lúc thành đám, trung

bình dài khoảng 1-2 μ m nhưng cá biệt cũng có con dài tới 12 μ m hoặc thấp khoảng 0,2 μ m.

Người ta ước tính trung bình mỗi chủng Azotobacterin chỉ cần tiêu thụ 1 gam chất sinh năng lượng là có thể cố định được 15mg nitơ phân tử, thậm chí có chủng đạt tới 30mg.

Chính sự kiên trì ngày đêm làm việc của các loại vi khuẩn này đã làm cho kho dự trữ NH_3 trong đất tăng lên rất nhiều và đất trở nên màu mỡ.

Bên cạnh đó, các vi khuẩn này còn cung cấp một lượng lớn chất auxin, chất gibberellin - là những chất kích thích cây trồng phát triển cực kỳ nhanh chóng.

Do đó, để tăng năng suất cây trồng, người ta đã sản xuất hàng loạt các vi khuẩn này trong các nhà máy lên men để sản xuất phân bón làm cho đất màu mỡ, gọi là phân sinh học Azotobacterin.

Gần đây đối với tế bào rễ lúa mì, mía và lúa nước, người ta cũng vừa phân lập được một loại vi khuẩn sống cộng sinh trong các tế bào đó và xếp loại gọi là Azospirillum.

Mặc dù mới phát hiện nhưng người ta cũng đã nhanh chóng nghiên cứu đưa vào ứng dụng qua sự gây

nhiệm nhân tạo giống đó cho ngô, lúa nhằm nâng cao năng suất mùa màng.

d. Phân bón đạm

Công nghệ gen trong sản xuất phân bón đạm cho cây trồng là vấn đề hấp dẫn và lý thú nhất của sinh vật hiện đại, nhằm sử dụng kho nitơ phân tử quý giá và vô tận của khí trời mà trước đây thiên nhiên hình như chỉ muốn dành riêng cho một ít loài vi sinh vật như *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum* (trong đó *A.brasilense* cho lúa mì, *Aproferum* cho ngô), hay những xạ khuẩn của cà phê, phi lao hoặc vi khuẩn ở một số cây tùng bách thuộc Rêu, thuộc Tuế v.v.... Trong khi đó hàng ngàn, hàng vạn các loài thực vật và vi sinh vật khác vẫn phải sống trong cảnh "đói" đạm nghiêm trọng. Các nhà khoa học ngày nay đang hy vọng có thể chấm dứt được tình trạng bất công đó, tình trạng sống trong biển cả nitơ mà cây lại đói nitơ. Những thành tựu gần đây trong sinh học phân tử như việc phát hiện enzym phiên mã ngược dòng (revertranscriptase) mở ra sự tổng hợp gen nhân tạo của Temine, Baltimore. Việc phát hiện các enzym cắt hạn chế (restrictases) các đoạn gen trong bộ gen tế bào để lai ghép và tái tổ hợp gen một cách dễ dàng của Arber, Nathan, Smith đã tạo điều kiện cho các nhà bác học Mỹ có thể biến được các trực

khuẩn đường ruột *R.Coli* vốn không có khả năng cố định đạm thành một chủng có đủ sức tiêu thụ được nitơ phân tử.

Các nhà khoa học Mỹ đã biến trực khuẩn đường ruột *E.coli* vốn không có khả năng cố định đạm thành một chủng đủ khả năng này.

Để thực hiện được kỳ công đó, họ đã vượt qua những trở ngại lớn lao của một cuộc giải phẫu tinh vi và phức tạp. Họ tách được một đoạn gen điều khiển việc sản xuất nitrogenase ra khỏi cơ thể vi khuẩn cố định *Klabisiella pneumniae*. Sau đó lại ghép vi khuẩn này vào vi khuẩn *E.colin* một cách an toàn. Khi vào *E.colin*, gen này bắt tay ngay vào việc chỉ huy sản xuất nitrogenase. Enzym này giúp trực khuẩn dễ dàng tiếp thu nitơ phân tử mà bản chất tự nhiên bình thường nó không thực hiện được.

Thành công này mở đường cho việc tiến tới thực hiện ước mong trang bị gen cố định đạm cho các vi sinh vật, nhất là những loài vi sinh vật phục vụ đắc lực cho cây trồng.

e. Chuyển operon nitơ vào cây trồng

- Ngày nay có thể chuyển gen nif từ vi khuẩn cố định đạm vào ngay thực vật mong muốn như lúa,

khoai, cây ăn quả v.v... làm cho chúng có khả năng tự túc về nitơ phân bón. Nhiều phòng thí nghiệm hiện đang nghiên cứu khả năng này, tức là khả năng chuyển các plasmit chứa gen nif sang các thực vật thương phẩm. Không bao lâu nữa, bằng con đường kỹ thuật gen người ta sẽ chấm dứt được nạn đói dạn của cây trồng mà hiện nay đang đe dọa loài người. Và lúc bấy giờ chắc chắn sẽ tạo ra một bước ngoặt vĩ đại đối với sự nghiệp phát triển kinh tế nông nghiệp trên toàn thế giới.

2. THUỐC TRỪ SÂU BACULOVIRUS

Baculovirus là loại virus được tách ra từ động vật không xương sống, hầu hết là tìm thấy ở côn trùng sâu bọ. Baculovirus gây nhiễm cho hơn 600 loài côn trùng khác nhau, bao gồm: Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera và Coleoptera.

Vấn đề quan trọng là Baculovirus không gây nhiễm cho người, động vật có vú hoặc động vật có xương sống, không xương sống và cả thực vật nữa. Do đó, Baculovirus có thể được coi là một hệ thống biểu hiện an toàn nhất được tìm thấy hiện nay.

Ngoài việc sản xuất các vacxin tái tổ hợp dưới đơn vị, hệ thống biểu hiện baculovirus còn được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu sản xuất các thuốc trừ sâu sinh học.

* Endotoxin delta từ *Bacillus thuringiensis* được sản xuất bởi AcMNPV tái tổ hợp làm giảm sức ăn của sâu bọ côn trùng khi ăn thức ăn bị nhiễm.

* Esterase của hormon trẻ *Heliothis virescens* trong ấu trùng T.ni bị nhiễm với AcMNPV tái tổ hợp sẽ làm giảm mạnh trọng lượng của côn trùng và làm suy yếu chúng.

* Sự biểu hiện của hormon diuretic đã xúc tiến để virus giết nhanh côn trùng.

* Như vậy, Baculovirus rất có tiềm năng như là những tác nhân kiểm soát sinh học đối với vật làm hại côn trùng vì đặc tính vật chủ, tính hiệu lực và tính bền của chúng. Một số chế phẩm chống sâu bọ (pesticides) dùng baculovirus tái tổ hợp đã được đăng ký bởi hãng bảo vệ môi trường Mỹ và một vài chương trình kiểm soát thành công được công bố. Song thị trường áp dụng vẫn còn có nhiều hạn chế. Một hạn chế quan trọng là côn trùng sâu bọ vẫn tiếp tục ăn uống vài ngày sau khi nhiễm trùng, do đó gây ra thiệt hại mùa màng đáng kể

trong khoảng thời gian giữa lúc virus gây nhiễm đến lúc côn trùng chết. Bởi vậy, hiện nay người ta dùng kỹ thuật tái tổ hợp gen vào baculovirus với dòng baculovirus tái tổ hợp đó gây nhiễm trùng cho côn trùng sâu bọ. Khi côn trùng bị nhiễm đồng thời cũng bị diệt luôn nên chúng không thể phá hoại mùa màng được nữa.

V. CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CẢI TẠO GIỐNG ĐỂ ĐẠT NĂNG SUẤT CAO

Việc áp dụng kỹ thuật gen và công nghệ sinh học là một trong những cuộc cách mạng kỹ thuật hiện nay trong nông nghiệp thế giới.

Có thể dựa vào các biện pháp kỹ thuật chính sau đây:

- Sản xuất nhanh và trên quy mô lớn những cây trồng có cùng một tính chất di truyền, cho năng suất cao thông qua kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào.

- Tạo những giống mới có năng suất cao thông qua phương pháp chọn lọc dòng xoma trong nuôi cấy mô tế bào.

- Tạo ra những giống cây lai có đặc tính ưu việt bằng kỹ thuật dung hợp các tế bào trần (protoplast fusion).

- Nghiên cứu chất điều hoà sinh trưởng cytokinin.

A. KỸ THUẬT NUÔI CẤY MÔ TẾ BÀO

Trong thực tế trồng trọt, có nhiều loài cần phải nhân giống vô tính ở quy mô lớn. Một số cây trồng có thể tái sản xuất dễ dàng bằng hạt nhưng khả năng nảy mầm thấp. Một số khác, tuy hạt sinh ra dễ nảy mầm nhưng quá trình sản xuất hạt lại quá đắt. Cũng có một số cây cần được nhân lên vô tính để giữ lại những đặc tính ưu việt.

Trong những năm 1930, việc tái sinh lại chồi và toàn bộ cây trồng đã được tiến hành một cách thuận lợi nhờ xây dựng được kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào thành công. Ngày nay, hầu hết các phòng thí nghiệm nghiên cứu sinh lý sinh hoá di truyền thực vật đều được trang bị kỹ thuật nuôi cấy mô, tế bào và có phòng nuôi cấy riêng.

Kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào thực vật gồm nhiều giai đoạn và các bước tiến hành. Song có mấy nguyên tắc cơ bản cần phải đảm bảo để nuôi cấy đạt thành công. Đó là:

a. Chuẩn bị môi trường nuôi cấy có đủ thành phần cần thiết và nhiều loại, cũng như phải chọn đúng môi trường cho nuôi cấy từng loại mô, tế bào và thay đổi theo từng thời kỳ phát triển và phân hoá của mô.

Chẳng hạn, môi trường nuôi cấy protoplast phải chuẩn bị và chọn lựa khác với môi trường nuôi cấy mô sẹo; môi trường tạo rễ, tạo mầm phải khác với môi trường duy trì mô ở trạng thái mô sẹo v.v...

b. Điều kiện vô trùng phải được đảm bảo tuyệt đối kể từ khi chuẩn bị môi trường cho đến khi xử lý mô. Vì vậy, phải có buồng cấy vô trùng và tủ cấy vô trùng Lamine cũng như các thao tác dụng cụ đều phải tuân theo nguyên tắc vô trùng triệt để.

c. Chọn lựa mô cấy phải có đủ điều kiện để phát triển mạnh và phải đủ khả năng để tạo thành mô sẹo trong môi trường chứa chất dinh dưỡng thích hợp. Thường người ta chọn mô phân sinh ngọn hay chồi nách.

d. Điều kiện xử lý mô cũng phải thích hợp.

Chúng ta biết rằng, tuy các mô trên cùng một cây mang cùng một lượng thông tin di truyền như nhau nhưng cho các mô sẹo phát triển hoàn toàn khác nhau trong khả năng tái sinh chồi, phát triển rễ hay thành cây hoàn chỉnh, đó là do xử lý chất sinh trưởng khác nhau, xử lý nhiệt độ và ánh sáng khác nhau v.v...

Thực ra phương pháp nuôi cấy mô và tế bào thực vật là phương pháp nhân giống lý tưởng không chỉ đòi

hỏi ít diện tích, nhanh, mà còn giữ nguyên được tính ưu việt của giống cây ban đầu.

Morel đã nhân lên thành công cây phong lan bằng chồi. Sau đó kỹ thuật này được cải tiến và dùng cho đến ngày nay. Những chồi cần cỗi được cấy trong môi trường thích hợp sẽ phát triển nhiều chồi nụ mới bằng cách hình thành những chồi nách lá, những chồi đó được tách ra và đưa trồng trong vườn. Bằng cách này một lượng lớn các cây trồng đã được nhân lên. Các cây cảnh trang trí, cây thu hoạch theo mùa như măng tây, dưa, dâu tây, củ cải đường và thậm chí cả cây gỗ tếch, bạch đàn cũng được áp dụng để nhanh chóng được thương mại hoá bằng con đường này.

Skoog và Miller đã quan sát thấy rằng, sử dụng những chất điều hoà sinh trưởng trong môi trường nuôi cấy có thể phát động sự lớn lên của tế bào một cách nhanh chóng và không biệt hoá cũng như sự lớn lên của các chồi cây hay các cây con có rễ. Phương pháp này đã thử và có giá trị trong nhân giống cây tùng, bách và cây củ một lá mầm.

Song sự phát triển rễ và mầm thường loại trừ lẫn nhau và tiếp theo phải thay đổi môi trường để khởi động cho sự tái sinh cây, mặt khác khi vận chuyển tổn kém và dễ bị nhiễm bệnh.

2. Tạo phôi Xoma:

Sự nuôi cấy phôi của tế bào Xoma có một số tiến bộ:

- Phôi phát triển cả hai hướng đem đến cả rễ, chồi và phát triển thành cây toàn vẹn ngay từ đầu.

- Nuôi cấy phôi có thể tạo ra một lượng lớn các cây hơn cả con đường nuôi cấy mô.

- Khi lớn lên trong môi trường nước thì phôi tách ra thành những phôi khác và bơi chài tự do, do đó không cần nhiều thiết bị. Hàng ngàn phôi được phát triển trong bình nuôi cấy thất cổ và cũng có tốc độ sinh trưởng nhanh không kém tốc độ sinh trưởng khi nuôi cấy vi sinh vật.

Ngoài cà rốt, cần tây, những cây khác như đậu, chanh, cà phê, chà là, kê... cũng được nuôi cấy phôi tế bào xoma. Sự chín phôi tế bào xoma có thể được cải biến bằng những chất điều hoà sinh trưởng, đặc biệt dùng axit abscisic và thay đổi môi trường.

Công nghệ hiện nay hoàn toàn cho phép nhân lên những phôi xoma cho một số lớn các loài cây thu hoạch quan trọng.

3. Nhân giống cây sạch virút

Để tiến hành tạo giống cây sạch bệnh virút bằng kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào, người ta thường dùng mô

phân sinh ở đỉnh chồi. Mô phân sinh ở đỉnh chồi chứa những tế bào sinh trưởng và được bao trong một lớp vỏ cutin. Sự hình thành mới các cơ quan của thực vật bắt đầu trong các mô phân sinh ở đỉnh chồi này. Các mô đó phân hoá ngay từ những giai đoạn đầu của phôi và giữ lại trong suốt quá trình sống của cây. Mô phân sinh là vùng khoẻ mạnh nhất của cây, vì người ta thấy rằng quá trình sinh tổng hợp AND của virút thực vật không xảy ra được ở vùng này do một cơ chế gì hiện nay chưa rõ, thậm chí cả cây bị bệnh virút nhưng phần này vẫn không bị nhiễm virút. Vì mô phân sinh có các tế bào phôi nên khi nuôi cấy tạo nên chai sẹo (callus). Dùng các chất sinh trưởng khác nhau như: giberilin, auxin, citokinin v.v... để kích thích khối tế bào không phân hoá này đâm chồi, từ đó hình thành nên những cây con khoẻ mạnh không bị virút. Bằng cách đó người ta đã sản xuất ra dâu tây, khoai tây và nhiều cây cảnh khác sạch virút.

4. Nhân giống bằng sản xuất hạt nhân tạo

Ngày nay, người ta còn sử dụng kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào thực vật để sản xuất hạt nhân tạo. Như chúng ta biết, tế bào thực vật có đặc trưng là không chỉ trở thành tế bào sinh dưỡng mà còn trở thành tế bào phôi mầm, chỉ cần điều khiển chúng bằng các chất

kích thích sinh trưởng thích hợp. Do vậy, người ta cho vào bình dung dịch dinh dưỡng có chất kích thích nhất định thì tế bào thường có thể trở thành tế bào phôi. Các tế bào phôi trong bình đó sẽ sinh sản rất nhiều và tụ hợp lại như phôi. Các phôi này được bao bọc bởi một chất keo - gồm hỗn hợp các chất dinh dưỡng và gọi đó là các hạt nhân tạo. Khi gieo các hạt này xuống đất sẽ mọc thành cây bình thường.

Việc sản xuất các hạt nhân tạo như thế rất cần thiết trong nông nghiệp. Bởi vì trong cải tạo giống nhiều khi tạo ra được giống có năng suất cao và chống chịu giỏi, nhưng lại không có hạt hoặc rất ít hạt để có thể gieo trồng lại. Bây giờ thì bằng phương pháp nói trên, người ta có thể sản xuất hạt nhân tạo từ các tế bào bình thường của cây này với một lượng lớn trong các nồi lên men.

Một loạt các vấn đề lý thú về hạt nhân tạo ở đây nữa là:

* Khi còn trong các bình nuôi cấy lên men, rất tiện cho người ta xử lý nhiệt các mô để làm sạch hết virút, tạo ra các hạt sạch bệnh.

* Người ta cũng có thể đưa vào vỏ hạt nhân tạo các loại vi khuẩn cố định đạm. Khi cây trưởng thành, vi

khuẩn này sẽ lấy nitơ từ không khí để cung cấp một phân đạm cho cây đó.

* Cũng bằng cách tương tự như trên, người ta đưa một lượng thuốc trừ sâu hoặc trừ cỏ dại vào vỏ hạt nhân tạo để bảo vệ cây khỏi bị sâu và cỏ dại phá hoại.

* Ngoài ra, hạt nhân tạo cũng là đối tượng dễ dàng nạp các gen lạ vào để tạo ra giống mới có đặc tính mong muốn.

B. CHỌN LỌC DÒNG XOMA

1. Xoma và phương pháp chọn lọc dòng Xoma

Xoma là tên gọi các tế bào thân thể, nó khác với tế bào sinh dục. Từ các tế bào xoma có thể tạo nên bất kỳ bộ phận nào của cây. Đó là đặc điểm toàn năng của tế bào thực vật. Từ mô sẹo có thể khôi phục lại một bộ phận nào đó rễ, thân, lá hoặc tạo thành một cây hoàn chỉnh đều dựa trên đặc điểm toàn năng này. Có điều mô sẹo được cấy đi cấy lại nhiều lần thường xảy ra những biến đổi di truyền. Những cây lớn lên từ các tế bào biến đổi ấy cho các hạt. Những hạt này lại mọc thành cây, cho những đặc tính quý mà ta đang mong muốn. Như vậy, những cây đó sẽ là nguồn ban đầu để

nhân lên và những thế hệ sau được tạo ra gọi là các dòng xoma. Phương pháp tạo giống kiểu này gọi là phương pháp chọn dòng xoma.

Cơ sở khoa học của phương pháp chọn lọc là hiện tượng biến dị xoma - tức là biến đổi di truyền không phải ở tế bào sinh dục mà là ở tế bào thân thể của cây. Sự biến đổi này có thể có ba cách:

- * Biến đổi nhiễm sắc thể kiểu đa bội thể (polyploid) như ở cà chua, đậu, sinh vật cảnh.

- * Biến đổi nhiễm sắc thể kiểu thêm bớt một vài nhiễm sắc thể trong bộ nhiễm sắc thể tế bào.

- * Biến đổi kiểu đột biến ở một số gen nhất định ở nhiễm sắc thể hoặc gen của ty thể hay lục lạp.

2. Các loại biến đổi

Có nhiều kiểu biến đổi, đó là:

1. Sự biến dị tự nhiên thì rất thấp, thường chỉ một tế bào trong hàng triệu tế bào.

2. Bằng biện pháp chọn lọc cổ điển (sau lai ghép là đột biến) thì khó có được sự phối hợp giữa cái cũ và cái mới như vậy được.

3. Biến đổi dòng xoma, đặc biệt là từ những tế bào mô sẹo trong nuôi cấy, thì tần số xảy ra rất nhiều.

- Khoai tây được tái sinh từ mô sẹo lá đã được thử nghiệm, trong đó có 13 biến dị gen đơn giản đã được phát hiện trong 230 cây khoai tây tái sinh. Tỷ lệ biến đổi dòng xoma ở đây là 1/18, có nghĩa là cứ 18 cây tái sinh thì có một cây bị biến dị. Tỷ lệ biến dị này thật quá lớn.

- Một số biến dị gen đơn giản xảy ra ở cà chua cũng đã được xác định. Một trong những biến dị đó nằm ở cánh tay dài của nhiễm sắc thể 10 trong bản đồ gen.

3. Một số kết quả của biến đổi và chọn lọc dòng xoma

Kết quả của biến dị xoma trong một số cây mùa màng đã kích thích sự áp dụng phương pháp chọn lọc dòng xoma vào cải tiến thu hoạch:

+ Nhờ phương pháp chọn lọc dòng xoma này người ta đã tạo nên được giống lúa vừa chín sớm vừa có dạng hạt dài nhằm vừa tăng năng suất thu hoạch lại vừa tạo được chất xanh làm thức ăn cho trâu, bò.

+ Với nghiên cứu về cây mía đã gợi ý phương pháp chọn lọc dòng xoma này tạo được giống mía chống được một số bệnh virút như bệnh Fiji, nấm lông, bệnh than và bệnh đốt mắt.

+ Các nhà nghiên cứu chống virút khảm thuốc lá trên cây thuốc lá cũng bằng phương pháp chọn lọc dòng xoma.

+ Cũng đã có những nghiên cứu chống virút khảm thuốc lá trên cây thuốc lá bằng phương pháp này.

+ Những biến thể dòng xoma cũng đã phát hiện cho ta những quả to, nhỏ khác nhau. Do đó mà các nhà khoa học đã áp dụng nó vào các cây ăn quả như bưởi, cam để thu được những đặc tính quý mong chờ.

Tóm lại, trong nuôi cấy mô và tế bào thực vật, người ta đã thừa nhận có sự biến đổi di truyền. Sự biến đổi như vậy có thể có ích đối với tiến bộ mùa màng. Trong quá trình nghiên cứu cơ sở di truyền của sự biến đổi các tế bào thực vật nuôi cấy, người ta đã thấy rằng, công nghệ nuôi cấy tế bào invitro cho chúng ta một lợi khí quan trọng để làm thay đổi giống cây trồng theo hướng có lợi. Đó là những biến đổi dòng xoma và phương pháp chọn lọc dòng xoma giúp ta tạo ra những giống mới với đặc tính ưu việt.

C. TẠO RA NHỮNG CÂY LAI MỚI CÓ ĐẶC TÍNH ƯU VIỆT BẰNG KỸ THUẬT DUNG HỢP CÁC TẾ BÀO TRẦN (PROTOPLAST FUSION)

1. Potoplast và sự dung hợp

Potoplast là tế bào trần, nó chỉ có màng sinh chất bao quanh, còn vỏ cellulose đã bị tiêu huỷ bởi enzym.

cellulase hay drinlselase. Protoplast có khả năng dung hợp với nhau để tạo thành các thể lai vô tính dưới tác dụng của một tác nhân hoá học hay vật lý để các màng kết dính lại với nhau và gây ra sự chuyển vận của các đại phân tử AND, các protein, các bào tử từ tế bào nọ sang tế bào kia.

Dung hợp là quá trình hợp nhất hai protoplast lại làm một. Hiện tượng này phổ biến, sự thật con người sinh ra là kết quả của một sự dung hợp giữa tinh trùng và noãn trứng của hợp tử hình thành có dấu hiệu di truyền của cả hai tế bào hợp lại. Chỉ có điều quá trình đó gọi là lai hữu tính. Các tế bào thực vật có khả năng dung hợp được dưới dạng protoplast. Hai protoplast dung hợp lại có thể sinh ra một cây con hoàn chỉnh với dấu hiệu di truyền của cả hai tế bào hợp lại. Nhưng quá trình này là quá trình lai vô tính (somatic hybridization). Trong nông nghiệp hiện đại, nhờ phương pháp lai vô tính này mà người ta cải tạo được nhanh chóng bộ máy di truyền tế bào, nhằm tạo những giống mới để nâng cao năng suất cây trồng.

Sử dụng kỹ thuật protoplast người ta đã lai tạo giữa cây trồng với các cây hoang dại để đề kháng một số trạng thái của môi trường bất thuận như tạo ra những giống cây chịu hạn hán cao, hay những giống cây chịu

rét giỏi, cũng như những giống chống chịu được sâu bệnh, phèn, mặn v.v...

Kỹ thuật nuôi cấy và dung hợp protoplast đến nay không những đã thực hiện được tốt đối với cây hai lá mầm - mà ngay cây có một lá mầm như cây lúa cũng đang được nghiên cứu áp dụng.

2. Các giai đoạn của kỹ thuật dung hợp protoplast

Kỹ thuật dung hợp protoplast trong tạo giống mới của thực vật gồm hai giai đoạn chính sau đây:

a. Giai đoạn tách và nuôi cấy protoplast:

Ở giai đoạn này người ta có thể tách bào để xử lý tạo thành protoplast từ tất cả thành phần của cây như rễ, thân, lá, nốt sần rễ, lá mầm, hạt phấn, mô sẹo v.v... nhưng hay dùng hơn cả là từ mô lá. Giai đoạn này gồm các bước sau đây:

+ *Bước 1:* Xử lý mẫu cho sạch và vô trùng bằng cồn 70°, sau đó bằng hypoclorit canxi, cuối cùng bằng nước cất vô trùng.

+ *Bước 2:* Cắt mẫu. Mẫu được cắt nhỏ thành mảnh 0,5 x 2cm hoặc thành sợi.

+ *Bước 3:* Xử lý mẫu bằng enzym. Sử dụng các enzym hỗn hợp như pectinase cellulase Onozuka R10

trong manitol pH = 5,8, ủ một thời gian trong điều kiện ánh sáng và nhiệt độ tối ưu.

+ **Bước 4:** Tách làm sạch protoplast bằng phương pháp lọc và li tâm.

Các bước chung tiến hành là như vậy, song chi tiết mỗi cây đòi hỏi một loại enzym để tách tế bào protoplast, nồng độ enzym cũng như nồng độ các chất gây co nguyên sinh chất khác nhau để có lượng tế bào protoplast cao nhất.

b. Giai đoạn dung hợp protoplast

* Phương pháp sử dụng tác nhân hoá học: Đó là sử dụng polyme: chất polyethylene glycol (PEG) gây ra kết dính hai protoplast và tạo điều kiện để các phân tử AND cũng như các thành phần khác dễ đi qua màng.

* Phương pháp sử dụng tác nhân vật lý: Đó là dùng các xung điện (eletroporation) để tạo những lỗ nhỏ của màng, tạo điều kiện cho các đại phân tử đi qua.

Thực chất những vấn đề chính của kỹ thuật dung hợp protoplast là việc phân biệt và tách thể lai. Người ta có thể phân biệt các thể lai ấy thông qua:

- Hoặc bằng mắt thường.
- Hoặc bằng dùng gen đánh dấu.

- Hoặc dùng môi trường chọn lọc.
- Hoặc dùng phản ứng màu enzym.
- Hoặc dùng protoplast từ các loại mô khác nhau.
- Hoặc được nhuộm màu bằng các chất phát huỳnh quang...

3. Kết quả

Ngày nay người ta đang sử dụng kỹ thuật dung hợp protoplast để tạo những cây lai mới. Chẳng hạn:

- Người ta đã tạo ra được cây lai từ khoai tây trồng và khoai tây hoang dại. Gen cây hoang dại giúp cây trồng tính kháng các bệnh virút.

- Dùng kỹ thuật dung hợp protoplast, người ta có thể lai những cây có quan hệ họ hàng xa với nhau. Gần đây các nhà khoa học đã thành công trong việc lai tạo cây cà chua với cây khoai tây và đã tạo ra được giống cây mới cho quả là những chùm cà chua mọc nước còn rễ là chùm củ khoai tây.

- Cũng bằng cách này người ta đã tạo ra được cây lai củ cà rốt và rau mùi, cam, chanh.

- Đến nay đã có hơn 70 loài cây khác cũng đã được sinh ra theo kiểu như vậy.

- Khi sử dụng protoplast, người ta còn tạo ra được giống lai giữa tế bào thực vật và vi khuẩn. Sự dung hợp

giữa tế bào tảo xanh lam - vừa có đặc tính quang hợp vừa có đặc tính cố định đạm, với tế bào trần thực vật làm kích thích sự phát triển của chúng.

- Cũng với kỹ thuật trên, người ta còn có thể dung hợp các tế bào xoma với tế bào sinh dục (hạt phấn) để tạo ra những cây lai giữa các họ với nhau.

Tóm lại, kỹ thuật dung hợp protoplast hiện đang mở ra một khả năng rộng lớn trong việc tạo ra những giống có thể tập hợp được nhiều những đặc tính tốt từ các cây khác nhau.

D. NGHIÊN CỨU CHẤT ĐIỀU HOÀ SINH TRƯỞNG CYTONIKIN

1. Tác dụng

Cytokinin tác động lên sự phát triển thực vật, lên sự trả lời của thực vật tới các stress môi trường khác nhau và lên các quá trình sinh lý quan trọng của cây trồng. Những tiến bộ hiểu biết chuyển hoá các cytokinin, đồng thời với sự tìm ra được những gen cytokinin thuần hoá có thể đem lại bội thu mùa màng thông qua việc biến đổi biểu hiện các cytokinin trong các mô thực vật.

Ngược lại với các tế bào động vật, các tế bào thân (soma) thực vật có tiềm năng - dưới điều kiện nào đó có khả năng hình thành một cây hoàn toàn. Tính chất này cho phép tạo ra sự tiến bộ trong công nghệ thực vật, bởi nhờ đó có khả năng thực vật được tái sinh từ những tế bào thân bị biến tính hay tế bào sinh sản đơn bội, khai thác sự khác nhau của dòng tế bào sinh sản đơn bội, khai thác sự khác nhau của tế bào thân của các mô thực vật và phát triển các kỹ thuật vi truyền giống hiệu lực để làm tăng tốc độ truyền giống của các cây trồng mới mà không có virút.

Điều hoà sự sinh trưởng và phát triển của thực vật bao gồm tái sinh các thực vật từ những tế bào mô tách ra đều dưới sự kiểm tra của hormon, còn gọi là phytohomon. Phytohomon gồm nhiều chất như auxin, cytokinin, absizin, etylen, giberellin, nhưng hai loại hormon thực vật quan trọng là auxin và cytokinin quyết định cho sự kích thích phân chia và biệt hoá tế bào của các mô được nuôi cấy invitro. Các auxin là loại hormon thực vật đầu tiên được phát hiện, chúng kích thích sự nở rộng tế bào, phát sinh rễ và kiểm tra sự trả lời về nhiệt của các cơ quan. Việc nuôi trồng bằng mô lâu dài của một số loài thực vật đã được tiến hành nhờ cộng thêm auxin vào môi trường và phát

hiện cytokinin khi nghiên cứu yếu tố hoá học cần thiết cho phát triển động học tế bào và sự trưởng thành liên tục của nhu mô ruột cây thuốc lá. Sau đó, người ta thấy có nhiều loại cytokinin được xác định trong môi trường.

Cytokinin tích cực trước tiên phải kể đến là konetin. Kinetin bình thường không biểu hiện trong cây và được tách ra từ DNAT tinh trùng cá trích hấp như là G-fur-furylaminopurine. Đó là sản phẩm tái sắp đặt giả tạo của quá trình hấp sấy. Các cytokinin có khả năng phát động sự phân chia và lớn lên invitro của các mô sẹo callus theo cùng kiểu như kinetin. Cytokinin tự nhiên đầu tiên là zeatin đã được phát hiện và tách ra trong nội nhũ (endosperm) của ngô non.

* Cytokinin kích thích sự sinh trưởng của các tế bào thực vật nuôi trồng, chúng cũng biểu hiện nhiều hoạt tính sinh học khác. Sự tác dụng tương hỗ giữ chúng với auxin trong việc hình thành cơ quan của nuôi cấy mô thực vật rất quan trọng đối với công nghệ sinh học cây trồng.

* Tỷ lệ nồng độ auxin: Cytokinin cao trong môi trường nuôi cấy thì cảm ứng sinh rễ, sinh củ mạnh. Ngược lại thì sinh nụ và cành non tăng. Nguyên lý đó đã được khai thác một cách rất thành công trong việc

phát triển các kỹ thuật thuần hoá dòng và vi truyền giống đối với một lượng lớn các loài thực vật.

- * Cytokinin làm tăng sự lớn lên của những chồi bên bởi làm giảm sự lớn của chồi đỉnh, bằng cách này mà làm ảnh hưởng đến hình dạng của cây và hình thành những cành có khả năng sinh sản.

- * Cytokinin tăng cường sự đề kháng của cây tới các dạng stress khác nhau như độ mặn, độ ẩm, nhiệt độ cao...

- * Cytokinin điều hoà sự sinh trưởng của cây dưới những điều kiện hạn hán, làm trì hoãn sự già yếu của cây và các phần còn lại của cây bị chặt.

- * Kích thích diệp lục tố phát triển.

- * Trong một số loài thực vật nào đó, cytokinin điều hoà sự biểu hiện của những gen đặc hiệu.

2. Sản xuất cytokini thực vật

Có nhiều bất lợi khi đưa cytokinin từ ngoài vào có ích hơn, sự hiểu biết gen ipt cần protoplast đặt dưới sự kiểm soát của một promotor thích hợp đặc hiệu mô hoặc phù hợp với môi trường phát triển, do đó có khả năng tăng nồng độ cytokinin. Một cách thông thường, cytokinin được áp dụng từ ngoài vào là để tăng cành của một số cây trang trí. Khi đem áp dụng cytokinin

vào các cây ngũ cốc ngay sau khi ra hoa sẽ làm tăng sự ra hạt và sinh hạt của lúa mì, lúa mạch, yến mạch và ngô. Tác dụng này đặc biệt sâu sắc với những cây lớn lên trong sự thiếu dưỡng nitrate, nó có tầm quan trọng cả về kinh tế và sinh thái.

Sự áp dụng cytokinin tổng hợp rất đắt và gây nguy cơ cho sức khoẻ nên người ta hướng sự sản xuất cytokinin bằng công nghệ gen, tức là chuyển gen thực vật. Sự chuyển gen này sẽ tổng hợp ra cytokinin tự nhiên trong các thời điểm thích hợp cho sự phát triển của cây cối.

Khả năng các cytokinin làm tăng sự hoà hợp của thực vật đối với các chấn động (stress) của môi trường có thể làm cho thực vật chuyển gen này phù hợp với các nước đang phát triển, nơi những điều kiện trồng trọt còn xa mới đạt được mức tối ưu.

Việc đưa gen ipt vào nhằm làm chậm sự già héo của các lá - nguồn quan trọng cho sự quang hợp và phát triển các hạt ngũ cốc, đó là những nghiên cứu đầy hấp dẫn để thấy được tác dụng của cytokinin đối với cây trồng ngũ cốc.

Sự sản xuất cytokinin được tăng lên trong các cây chuyển gen. Với gen ipt được hợp nhất với promotor cấu tạo đã tạo ra những hiệu quả vô cùng lớn trên các

phenotype ở thực vật. Đó là sự hình thành nhiều củ, sự lớn lên rậm rạp, ức chế sự phát triển rễ và sự nhiễu loạn hình thành hoa. Gen *ipt* đã được đưa vào nhiều cây dưới sự kiểm soát sao chép của promotor ngô *hsp* 70 cảm ứng nhiệt (protein shock nhiệt). Cả cây thuốc lá và cây *Arabidopsis* chuyển gen đã trả lời tới cảm ứng nhiệt của promotor và gây ra sự tích tụ lớn các cytokinin loại zeatin.

3. Antisense và việc làm giảm nồng độ cytokinin ở các tế bào thực vật

Việc làm giảm nồng độ cytokinin liên quan tới nồng độ auxin trong tế bào thực vật có một tầm quan trọng trong thực tiễn. Chẳng hạn tách những phong bế sinh lý, ngăn cản sự sinh rễ và làm giảm sự tạo cành của một số cây hoa và cây cảnh trang trí. Điều đó có thể đạt được bằng kỹ thuật antisense. Tức là khi đưa những đoạn antisense của gen *ipt* vào, hay những gen mã hoá enzym Oxidase cytokinin cũng như gen mã hoá các enzym transferase N-glycosyl đặc hiệu cytokinin được dẫn ra với các promotor thích hợp.

Nồng độ cytokinin của mô thuốc lá bị giảm bởi tăng nồng độ auxin. Sự biểu hiện của gen tổng hợp auxin vào dòng thuốc lá mô chủ yếu sẽ làm tăng sự

thoái hoá (H^3) zeatin invitro, sự thay đổi tạm thời trong tỷ lệ cytokinin: auxin hình như đủ để mở đầu những quá trình hình thái nào đó (chẳng hạn sự hình thành rễ). Nhưng nồng độ cytokinin có thể bị kiểm tra bởi sự biểu hiện của gen tổng hợp auxin - những gen này đã được thuần hoá và có thể dùng vào công nghệ gen thực vật.

VI. MỘT SỐ ỨNG DỤNG TRONG TRỒNG CÂY ĂN QUẢ Ở VIỆT NAM

1. Ứng dụng thiên địch để bảo vệ vườn cây ăn quả

Kiến vàng là côn trùng chuyên săn mồi trên tán lá cây cao trong rừng tự nhiên và trong vườn cây ăn quả. Nhiều nơi nông dân đã từng biết nuôi dưỡng kiến vàng trong vườn cây ăn quả, nhất là cây có múi, bởi vườn có thả kiến vàng, cây ít bị sâu bọ và quả mọng nước, ngon ngọt, tốt mã hơn. Kiến vàng bị một đối thủ cùng họ là kiến hôi cạnh tranh lãnh địa. Khi quân số kiến vàng cao hơn thì kiến hôi không xâm lấn được, ngược lại số kiến vàng ít, sẽ bị kiến hôi tiêu diệt. Thực tế thì khi cây có nhiều rầy mềm, rệp dính và nấm bồ hóng phát triển thì có nhiều kiến hôi, bởi kiến hôi không phải là thiên địch của nhiều loài côn trùng trên cây ăn quả, mà nó là côn trùng cộng sinh bảo vệ cho rệp sáp, rệp dính và rầy mềm phát triển. Sự cộng sinh này của kiến hôi và rầy, rệp làm cho cây ăn quả mất sức, quả sần sùi, kém phẩm chất. Trong khi đó, kiến vàng là thiên địch hữu hiệu đối với nhiều loài côn trùng hại cây ăn quả. Khi thả kiến vàng có thể giảm nhiều lần

hoặc không cần phun thuốc trừ côn trùng mà năng suất và chất lượng cây ăn quả đều tăng, mã trái đẹp. Thường mỗi ổ kiến vàng có từ 2.000-8.000 con kiến các loại. Mùa tách đàn tốt nhất trong năm từ tháng 7 đến tháng 9. Khi thả kiến vàng nên thả ở những vị trí sao cho kiến chiếm cứ được phần cao nhất của ngọn cây, từ đó nó sẽ đánh đuổi kiến hôi về phía dưới gốc. Thời gian đầu khi kiến chưa mở được địa bàn kiếm ăn, phải bổ sung thêm thức ăn. Thức ăn cho kiến là xác động vật chết như ruột gia súc, cá, chuột. Khi có nhiều thức ăn thì chúng nhân đàn nhanh. Mật độ kiến vàng đông khoảng vài tổ/cây, không cần phải dùng thuốc hoá học diệt sâu rầy. Nếu muốn diệt sâu rầy bằng thuốc hoá học khi mật độ cao, nên phun thuốc vào buổi chiều tối khi kiến đã về tổ. Khi mật độ kiến bị giảm sau khi phun thuốc, chúng sẽ phục hồi đàn rất nhanh nếu ta cung cấp thêm thức ăn. Việc thả kiến vàng trên cây ăn quả sẽ đem lại hiệu quả rất cao, là một giải pháp IPM trên vườn cây ăn quả được khuyến cáo. Nhưng có nơi nông dân chưa thấy được vai trò tác dụng của kiến vàng, lại cho kiến vàng là đối tượng gây trở ngại trong nghề làm vườn nên dùng thuốc hoá học tiêu diệt kiến. Dùng loại máy phun thuốc áp lực cao phun lên cây ăn quả nhiều lần trong vụ, không những thuốc gây độc hại môi trường mà còn

gây chết nhiều thiên địch hữu hiệu như kiến vàng và nhện, hậu quả côn trùng gây hại bộc phát không thể lường hết được.

2. Ứng dụng chuyển gen với một số loại cây ăn quả

a. Ứng dụng với cây bơ

Trong kỹ thuật canh tác cây bơ, chọn giống và phối hợp giống là vấn đề cần có nghiên cứu ứng dụng. Tất cả các giống bơ (phần lớn) hiện đang cho thu hoạch là những giống lai, giống phân ly; do đó phải nghiên cứu tập tính nở hoa để bố trí giống thích hợp phát triển nghề trồng bơ trong những năm tới.

- **Giống Pollock:** Có hình quả lê, cỡ vừa đến cỡ lớn, nặng từ 500g đến 1.200g. Vỏ láng, da màu xanh tươi. Thịt có màu vàng sậm và phần thịt sát vỏ có màu xanh. Chứa 3-5% dầu, quả ngon. Hạt lớn, không dính sát trong lòng quả. Cây mọc mạnh, cành tỏa rộng, nhưng năng suất thấp và chịu rét kém. Quả có giá trị kinh tế nhờ phẩm chất ngon và chín sớm.

- **Giống Waldin:** Trái hình quả trứng nhưng hơi bằng phẳng ở một bên gần cuống trái. Trái từ cỡ vừa đến cỡ lớn, nặng từ 350-700g. Da láng màu xanh nhạt đến màu vàng hơi xanh. Thịt quả chứa 5-10% dầu, rất ngon. Hạt hơi lớn và nằm sát trong lòng quả. Cây có

tán toả rộng, cho trái sớm và cho năng suất cao. Cây có đặc tính ra trái từng chùm, nhưng khi trên một chùm có quá nhiều trái thì trái sẽ nhỏ và dễ bị cháy nắng. Vì vậy, cần phải tỉa bỏ bớt trái để giúp cho cây tăng trưởng bình thường. Mặc dù có xu hướng ra trái quá sức, trái bị cháy nắng và bị khô cành, nhưng Waldin có lẽ là giống có nhiều đặc tính tốt nhất nếu đem so sánh với các giống khác cùng có trái chín cùng thời điểm.

- **Giống Trapp:** Dạng trái tròn và dẹt ở cuối trái, nặng từ 450-700g. Da láng, khi chưa chín có màu xanh nhạt, khi chín có màu vàng ngà và có chấm đen. Thịt chắc, màu vàng chói.

- **Giống Family:** Trái dạng quả lê. Cây mọc mạnh, cho năng suất cao. Vỏ hơi dày, thịt có màu vàng, hàm lượng dầu thấp, thịt hơi nhão. Hạt nhỏ và nằm lòng trong lòng quả.

- **Giống Simmonds:** Dạng trái lê, nặng trung bình 300g. Da màu xanh nhạt, láng, khi chín có màu vàng ngà. Thịt màu vàng sẫm. Hạt nhỏ hình chóp nón, vỏ hạt rời nên rất dễ lấy ra khỏi lòng quả.

- **Giống Hass:** Cây mọc mạnh, có xu hướng phát triển chiều cao. Trái cỡ trung bình, da đỏ sậm, láng mịn và dày. Thịt màu vàng kem, hương vị thơm ngon.

Giống này miễn cảm với sự thay đổi thời tiết, tuy nhiên là giống bơ được ưa chuộng nhất trên thị trường.

- **Giống Reed:** Tán cây dạng thuôn thẳng đứng. Trái tròn, cỡ từ trung bình đến rất to. Thịt quả màu vàng bơ, mịn.

- **Giống Rilcon:** Dạng cây có tán trung bình không phát triển lớn lắm. Trái nhỏ, vỏ dày và hương vị đậm đà.

- **Giống Thilke:** Tán cây phát triển rất mạnh. Trái chín có vỏ xanh cỡ vừa đến lớn, vỏ dày, hương vị thơm ngon.

- **Giống Wurtz:** Giống cây thấp nhất so với các giống khác. Cành thấp, toả rộng. Trái cỡ trung bình, da màu xanh, phẩm chất ngon. Hạt lớn. Trên thị trường được xem như là loại bơ cảnh trồng trong thùng chậu.

- **Giống Taylor:** Dạng trái lê, từ cỡ nhỏ đến cỡ vừa. Nặng từ 330-500g. Da xanh đậm và có mụn nhỏ sâu sùi. Thịt quả màu hơi vàng, chứa 12-17% chất dầu thực vật. Hạt cỡ vừa, sát lòng quả. Cây mọc mạnh có trái sớm, chịu lạnh nhưng có khuynh hướng mọc cao, nên phải tạo tán khi còn nhỏ. Cây có trái phân bố khắp cây và rời rạc, năng suất kém. Trong mùa khô hạn thường có hiện tượng cháy chóp lá.

- **Giống Tonnage:** Có nguồn gốc từ giống Taylor. Hạt được đem trồng từ năm 1916, đến năm 1921 thì có trái. Trái có hình trái lê và có cuống nằm xiên với trục thẳng đứng qua trái. Trái cỡ vừa đến cỡ lớn, nặng 350-670g. Vỏ dày, da xanh đậm có mụn lóng. Thịt màu vàng nhạt, rất ngon, chứa 8-10% chất dầu. Hạt cỡ nhỏ và hơi dính sát trong lòng quả. Cây mọc mạnh, có xu hướng mọc cao nhưng không mảnh dẻ như giống Taylor.

- **Giống Queen:** Trái hình quả bầu, da xanh nhạt và sần sùi. Vỏ dày và cứng, dính chặt vào hạt, trái nặng 400-500g. Thịt nhiều chất dầu và rất ngon. Cây cho năng suất cao.

- **Giống Nabal:** Trái hình hơi tròn, da màu xanh nhạt. Vỏ dày cứng, có nhiều đốm vàng trên da. Trái nặng từ 400-500g. Thịt rất ngon nhưng cho năng suất kém.

- **Giống Linda:** Trái có hình tròn, nặng từ 450-500g. Da có màu vỏ sẫm khi chín. Hạt nhỏ, tròn, vỏ hạt dày nhưng không dính chặt với hạt.

- **Giống Mexicola:** Dạng trái lê, trái nhỏ, nặng 60-150g, vỏ mỏng, da có màu nâu đen; là một trong những giống bơ có hương vị thơm ngon. Hạt lớn màu

vàng, vỏ hạt dính liền với hạt. Thịt màu vàng xanh. Cây cho nhiều trái và cho trái sớm.

- **Giống Carton:** Trái hình tròn, dẹt ở đáy quả, trái nhỏ. Nặng trung bình 200-250g. Da màu tím hơi đen, vỏ có lốm đốm màu xám. Hạt có màu hồng, vỏ hạt cứng. Thịt màu vàng xanh. Thị trường ưa chuộng.

- **Giống Winter Mexican:** Dạng trái lê, vỏ láng mỏng, khi chín có đốm xanh lơ. Trái nặng trung bình 300-375g. Thịt nhão chất dầu, vị có hơi bột.

- **Giống Bacon:** Dạng cây cỡ trung bình, cành dựng đứng. Trái cỡ trung bình, vỏ mỏng, da xanh láng. Thịt màu vàng xanh. Cây chống chịu sương giá tốt. Cây sớm cho trái.

- **Giống Duke:** Cây mọc mạnh, tán cây to lớn. Trái cỡ trung bình, phẩm chất ngon. Da quả láng, màu xanh hơi vàng, vỏ mỏng. Đây là giống thường được dùng làm gốc ghép, do kháng bệnh phổ rệp do *Phytophthora*. Cây chống chịu gió rét tốt.

- **Giống Zutano:** Cây mọc mạnh, có xu hướng mọc cao và cho năng suất ổn định. Trái cỡ trung bình, vỏ mỏng, da xanh sậm, láng, phẩm chất khá.

- **Giống Lula:** Có nguồn gốc từ giống Tafl, mẹ là chủng Guatemala nhưng không rõ đã thụ phấn của

giống nào. Trái dạng trái lê, đôi khi có ngấn ở cổ trái, nặng từ 350-367g. Da hơi láng, xanh lợt. Thịt có màu vàng nhạt đến màu vàng hơi xanh, chứa từ 6-15% chất dầu. Hương vị thơm ngon. Cây trồng mau cho trái và cho năng suất cao. Cây tăng trưởng nhanh, có xu hướng mọc cao, lá và quả dễ bị nấm *Bersicae Jenkins* phá hại.

- **Giống Booth 7:** Là giống lai giữa Guatemala và Antilles, nhưng không biết rõ từ giống nào. Trái có hình hơi tròn, nặng từ 280-560g. Da láng xanh sáng, chứa khoảng 14% dầu, rất ngon. Hạt tương đối lớn, nằm sát trong lòng quả. Tán cây có xu hướng toả rộng và rất sai trái, có khi ra trái quá nhiều làm kiệt sức hoặc ra trái cách năm. Nhược điểm của giống là trái sẽ rụng nhiều khi nhiệt độ xuống đến 3°C.

- **Giống BoothB:** Cùng chủng nguồn gốc Booth7. Trái hình quả trứng cỡ nhỏ đến cỡ lớn, nặng từ 250-800g. Vỏ hơi dày và có sớ gỗ. Da màu hơi xanh và sần sùi. Thịt màu kem sáng, chứa 6-12% dầu, khá ngon. Hạt từ cỡ vừa đến cỡ lớn và nằm sát trong lòng quả. Cây có xu hướng trải rộng, có trái sớm, năng suất cao và ra trái từng chùm. Cây thường ra trái quá sức đến nổi rụng lá, cành bị chết dần. Cây trái không đều, cách năm, do đó cần thiết tỉa bỏ bớt trái khi cây sai trái.

Cây bị kiệt sức vì ra trái nhiều thường mất khả năng chịu lạnh.

- **Giống Hickson:** Không biết rõ nguồn gốc. Trái có dạng như trái xoài, cỡ vừa, nặng từ 450-560g. Vỏ dày, giòn. Da màu xanh, hơi sần sùi. Thịt màu vàng sáng, chứa 8-10% dầu, hương vị ngon. Cây mọc mạnh và có xu hướng mọc cao. Năng suất cao nhưng không đều. Chống chịu gió rét kém vì trái rụng nhiều.

- **Giống Monroe:** Phát hiện trồng ven trong vườn của các chủng Guatemala và Antilles. Trái có hình thuận nhưng một bên chóp trái hơi bằng phẳng. Trái lớn, nặng 670-1.200g. Da láng, xanh sẫm. Vỏ hơi dày và dai. Thịt có màu vàng sáng, chứa 10-14% dầu, phẩm chất rất ngon. Hạt cỡ vừa và nằm sát trong lòng quả. Cây có xu hướng mọc toả rộng, cho năng suất cao.

- **Giống Hall:** Không có nguồn gốc. Trái hình quả lê, dạng trái đẹp, trọng lượng từ 560-840g. Vỏ hơi dày, da hơi láng và có màu xanh sẫm. Thịt màu vàng đậm, chứa 10-16% dầu, rất ngon. Hạt hơi lớn, nằm sát ở trong lòng quả. Cây mọc mạnh, tán toả rộng, chịu lạnh khá. Cây ra trái từng chùm, cho năng suất cao nhưng không đều.

- **Giống Choquette:** Không rõ nguồn gốc. Trái hình thuẫn, hơi khuyết vào một bên ở phần cuối trái. Trái cỡ lớn, nặng từ 670-1.200g. Da hơi láng, có màu xanh lợt đến xanh đậm; vỏ trái hơi dai. Cơm quả dày màu vàng, chứa 6-10% dầu. Hạt cỡ vừa dính sát hoặc hơi sát trong lòng quả. Cây mọc mạnh, tán toả rộng, cho sản lượng ổn định.

- **Giống Collinson:** Trái hình bầu dục, nặng 400-850g. Vỏ cứng, da màu xanh nhạt, láng. Thịt màu vàng kem và vị rất ngon. Cây mọc mạnh, năng suất cao, kháng bệnh.

- **Giống Winslowson:** Trái hình tròn. Vỏ dày, da xanh ngà và trơn vàng. Nặng trung bình 500g. Thịt hơi vàng và bở. Hạt nhỏ và dẹt ở đầu. Cây mọc mạnh nhưng thường ra trái quá sức và bị bệnh nấm. Trái chậm chín và có thể giữ lâu.

- **Giống Fueret:** Là giống lai giữa chủng Mexico và Guatemala. Trái có hình trái lê, nặng 250-400g. Vỏ trái mỏng, da láng, có màu xanh sậm. Thịt màu vàng kem, rất ngon, chứa 25-30% dầu. Hạt dạng dài và đẹp. Giống này rất mẫn cảm với sự thay đổi thời tiết. Cây ra hoa sớm và dễ bị tác hại của sương giá. Đây là giống phổ biến trên thị trường (ở châu Mỹ).

Trên lĩnh vực thương mại, những giống lai và những giống thuộc loài *Persea americana* Mill (gồm các chủng Guatemala và chủng Antilles) được ưa chuộng hơn cả.

b. Ứng dụng với đu đủ

Đu đủ là một cây trồng quan trọng ở khu vực Đông Nam Á, được dùng làm thức ăn phổ biến trong các hộ nông dân sản xuất nhỏ và gia đình của họ. Tháng 3 năm 1998, các đại biểu đến từ Indônexia, Philippine, Thái Lan và Việt Nam đã họp mặt và thành lập Mạng lưới Công nghệ đu đủ của khu vực Đông Nam Á. Mạng lưới này nhằm xây dựng các sáng kiến riêng và tập hợp chúng lại cùng nghiên cứu và khuyến khích việc ứng dụng các lợi ích của công nghệ sinh học đối với khu vực Đông Nam Á. Mục tiêu cơ bản của mạng lưới này là nhằm cải thiện cuộc sống cho những người nông dân nghèo trong khu vực bằng cách nâng cao sản lượng đu đủ làm thực phẩm và nâng cao thu nhập của họ nhờ bán ra chợ những quả còn thừa. Với sự giúp đỡ của ISAAA, Công ty Monsanto và trường Đại học Hawaii, mục tiêu này đang dần dần đạt được thông qua sự hỗ trợ và chuyển giao công nghệ độc quyền. Bên cạnh đó, việc chia sẻ thông tin và tài liệu có liên quan, như những quy định về an toàn sinh học đối với

cây đu đủ của USDA và những khía cạnh thực tế mà Hawaii cân nhắc trong việc phát triển trồng thử nghiệm trên cánh đồng một cách có hiệu quả và an toàn. Hiện nay, đu đủ chuyển gen đang được phát triển với sự hợp tác của các nước thuộc khu vực Đông Nam Á.

c. Ứng dụng với táo, xoài, chuối, dứa

Táo là một trong những loại trái cây được ưa thích nhất không chỉ bởi hương vị thơm ngọt mà nó còn rất tốt cho sức khỏe. Các cuộc nghiên cứu cho thấy ăn táo có thể giảm được nguy cơ mắc bệnh ung thư, các bệnh tim mạch và béo phì.

Táo được biến đổi gen để mang các tính trội như làm chậm quá trình chín và kháng sâu bệnh.

Táo thiện thiên: Ra hoa rải rác từ cuối tháng 5 nhưng vào cuối tháng 8 đầu tháng 9 mới đậu quả, chín sau Tết nguyên đán, quả tròn hơi dẹt, khi chín có màu vàng trắng, vỏ hơi nứt thành vệt li ti.

Táo gia lộc: Quả hình trái xoan, khi chín có màu vàng tươi, vị hơi chua, trọng lượng quả 20-25g, vụ chính ra hoa vào tháng 7, 8, 9, thu hoạch vào tháng 11, 12.

Táo số 12: Ra hoa rải rác từ tháng 5, nở rộ và đậu quả vào tháng 9, chín vào tháng 1,2, quả tròn hơi dài, khi chín có màu vàng nhạt, vị ngọt đậm và thơm.

Táo số 32: Quả tròn, chín có màu vàng tươi, vị ngọt hơi chua, có mùi thơm, ra hoa vào tháng 8,9, thu hoạch tháng 1, 2, trọng lượng quả trung bình 20g.

Táo đào tiên: Ra hoa rải rác từ tháng 5, hoa nở rộ và kết trái vào tháng 9, quả tròn, khi chín có vị ngọt, giòn.

Táo chua: Chín vào tháng 3, quả nhỏ, mã đẹp.

Xoài là loại trái cây phổ biến và được xem như táo hay đào ở khu vực nhiệt đới. Trong tổng số sản lượng trái cây nhiệt đới, xoài chiếm tới 40%. Khoảng 63% sản lượng xoài trên thế giới do Ấn Độ sản xuất, với hơn 1000 giống xoài đang được trồng thương mại. Bên cạnh Ấn Độ, các nước trồng xoài chính là Braxin, Trung Quốc, Haiti, Indônexia, Mécicô, Pakistan, Peru, Philippine, Thái Lan và Venezuala. Những nước này cung cấp cho thế giới một loại trái cây thơm ngon quanh năm.

Xoài được thu hoạch khi chúng sắp chín. Khi đã chín xoài rất dễ bị dập, chính vì thế để tránh thiệt hại người ta phải cẩn thận khi vận chuyển. Vì lý do này mà hiện nay các cuộc nghiên cứu đang được tiến hành để tìm cách làm chậm quá trình chín của xoài, đồng thời làm tăng hương vị của xoài.

Trong số các loại cây trồng nhiệt đới, chuối rất được ưa thích do hương vị hấp dẫn của nó. Ngoài ra chuối còn là một loại trái cây đa dụng, vì người ta có thể chế biến chuối làm thành nhiều sản phẩm khác nhau chứ không chỉ dùng để ăn tươi. Loại trái cây giàu dinh dưỡng và không có chất béo này có chứa hàm lượng kali và chất xơ rất cao, và là nguồn cung cấp vitamin C chống oxy hoá.

Trên thế giới chuối được xếp vào một trong bốn loại cây trồng có diện tích trồng lớn nhất, với sản lượng ước tính là 64.627.049 tấn trong năm 2000. Các khu vực trồng chuối gồm có châu Phi, châu Á, châu Úc, Nam Mỹ và Caribe. Tính đến cuối năm 2000, nước có sản lượng chuối cao nhất là Ấn Độ (13,9 triệu tấn), chiếm 21,5% tổng sản lượng trên toàn thế giới.

Chuối có một tính trạng đặc biệt, đó là xu hướng đột biến, tạo ra nhiều giống chuối khác nhau. Có khoảng 1000 loại chuối, thuộc 50 giống và giống chuối phổ biến nhất là Cavendish.

Chuối được biến đổi gen để mang tính trạng như kháng virus, giun tròn, nấm và có khả năng làm chín chậm. Chuối cũng là loại cây dự kiến được dùng làm vắc xin có thể ăn được để phòng chống nhiều loại bệnh dịch khuẩn khiếp ở thế giới thứ ba.

Có nguồn gốc từ Trung Mỹ và Nam Mỹ, dứa đã được Christopher Columbus đưa sang châu Âu. Vào thế kỷ 16, dứa được đưa sang châu Á và tại đây đã xuất hiện ngành công nghiệp sản xuất dứa đóng hộp. Dứa được xem như loại trái cây nhiệt đới được bán rộng rãi nhất, chiếm tới 44% tổng kim ngạch buôn bán trái cây nhiệt đới. Trong vòng 30 năm qua, sản lượng dứa hàng năm trên thế giới đã tăng lên gấp ba lần.

Theo số liệu thống kê của Tổ chức Nông lương Liên hợp quốc vào năm 2000, năm quốc gia trồng dứa lớn nhất trên thế giới là Thái Lan (2,281 triệu tấn), Philippine (1,524 triệu tấn), Ấn Độ (1,44 triệu tấn), Braxin (1,353 triệu tấn), Trung Quốc (1,318 triệu tấn).

Hiện nay, một số tổ chức nghiên cứu đang tiến hành nghiên cứu sự đa dạng di truyền của cây dứa. Bên cạnh đó, người ta đã biến đổi gen cây dứa để tăng khả năng kháng sâu bọ và virút, và bổ sung tính trạng làm chậm chín của cây.

d. Ứng dụng với cây dưa hấu

** Các giống dưa:*

- **Sugarbaby:** Giống thụ phấn tự do, được trồng lâu đời, cho trái tròn, nặng 3-7 kg, ruột đỏ, dễ bong ruột, vỏ đen, mỏng, chịu đựng chuyên chở xa, thời gian sinh trưởng 65-70 ngày. Giống Sugarbaby của các công ty

khác nhau (Thái Lan, Mỹ, Nhật, Đan Mạch...) có năng suất, chất lượng và tính thích nghi với điều kiện trồng khác nhau.

- **An Tiêm:** Giống lai trong nước do Công ty Giống cây trồng miền Nam sản xuất. Các giống An Tiêm đều sinh trưởng mạnh, thích nghi rộng, chống chịu bệnh tốt, dễ ra hoa, đậu trái, năng suất cao và phẩm chất ngon.

An Tiêm 94: Thu hoạch 70-75 ngày sau khi trồng, trái tròn, nặng 6-8kg, vỏ sọc xanh đậm, ruột đỏ, thịt chắc, ăn rất ngọt và giữ trái lâu sau khi thu hoạch, năng suất 30-40 tấn/ha.

An Tiêm 95: Thu hoạch 70-75 ngày sau khi trồng, trái tròn, nặng 7-9 kg, vỏ đen có sọc mờ, ruột đỏ đậm, thịt chắc, ngon ngọt và trái lâu hư sau thu hoạch, năng suất 35-45 tấn/ha.

An Tiêm 98: Thu hoạch 65-70 ngày sau khi trồng, trái tròn, nặng 7-9kg, vỏ sọc xanh, ruột đỏ, ngon ngọt, chống chịu bệnh thán thư tốt, năng suất 40-45 tấn/ha.

An Tiêm 100: Thu hoạch 65-70 ngày sau khi trồng, trái tròn, nặng 2-3kg, vỏ sọc xanh, ruột vàng, ngon ngọt và không nứt trái, năng suất 25-30 tấn/ha.

Giống An Tiêm đang dần thay thế giống Sugarbaby ở nhiều vùng sản xuất dưa.

- **Hồng Lương:** Giống lai nhập nội có thời gian sinh trưởng 65 - 70 ngày, trái tròn, vỏ xanh nhạt với sọc xanh đậm, ruột đỏ, ăn ngon, năng suất cao, thích hợp cho một số vùng trong vụ hè.

** Sử dụng phân bón lá và chất điều hòa sinh trưởng*

Phân bón lá và chất điều hòa sinh trưởng hiện được sử dụng rất phổ biến trên dưa hấu với mục đích giúp dưa tăng trưởng tốt và trái phát triển to theo mong muốn. Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng do thiếu hiểu biết hoặc lạm dụng quá nhiều nên đôi khi cho kết quả ngược lại. Hiện có rất nhiều loại phân bón lá và chất kích thích sinh trưởng được bày bán. Trong khuôn khổ tài liệu này, tác giả chỉ đề cập một số loại thường dùng nhất. Các loại phân bón lá có thể sử dụng để bổ sung vi lượng và dinh dưỡng cho cây dưa là Supermes, HVP, Bayfolan, Yogen, Komix. Tuy nhiên, nên ngưng phun phân lúc cây ra hoa, để dễ lấy trái. Sau khi để trái xong có thể phun lại.

Các chất kích thích ra rễ như Vipac 88, Agrispon, Sincocin có thể pha tưới vào đất quanh gốc để kích thích bộ rễ phát triển nhanh, nhất là khi rễ bị tổn hại

cần phục hồi (do ngập nước hay sâu bệnh gây hại rễ).
Chú ý, không xịt trên lá.

Việc sử dụng các chất kích thích sinh trưởng như Dekamon, Atonik, 2-4 D sau khi chọn trái có tác dụng làm tăng khả năng hút nước của cây nên trái tích nhiều nước, mau lớn, tuy nhiên thịt trái thường bị úng nước và thối rữa khi chín, do đó tuyệt đối không sử dụng.

Khi sử dụng các loại phân thuốc khác nhau, chú ý cân đối liều lượng các loại và hiệu quả kinh tế của việc sử dụng.

*** Phòng trừ sâu bệnh**

Bọ dưa (Aulacophora similis): Thành trùng có cánh cứng, màu vàng cam, lớn bằng hạt đậu, đẻ trứng dưới đất quanh gốc dưa, hoạt động tích cực vào lúc sáng sớm hay chiều tối, cắn phá lá non đứt thành vòng tròn trên lá. Bọ dưa gây thiệt hại nặng khi dưa còn nhỏ, lúc dưa có 4-5 lá thật. Khi dưa lớn, lá có nhiều lông cứng, bọ dưa thôi không phá hại nữa. Tuy nhiên khi cây ra hoa, kết trái, trứng dưới đất nở ra dòi có thể đục vào gốc dưa làm cây héo chết.

Phòng trừ:

Bắt, xua đuổi thành trùng bằng tay, dùng vợt hay phun thuốc Polytrin, Baythroid, Admire.

Rải thuốc hạt Basudin, Vibam ở gốc dừa sau khi trồng và trước khi cây ra hoa (kết hợp khi bón phân thúc).

Sâu vẽ bùa (*Liriomyza trifolii*): Thành trùng là ruồi nhỏ màu đen, cánh màng dài, đẻ trứng trên lá, trứng nở ra dòi đục giữa hai biểu bì lá thành những đường hầm ngoằn ngoèo làm khô lá và làm giảm diện tích quang hợp của lá. Sâu thường gây thành dịch hại vào cuối mùa mưa.

Phòng trừ:

Phun thuốc: Phun thuốc Ofunack, Fenvalerate, Polytrin, Oncol, Sunicidin.

Bọ trĩ (*Thrips palmi*): Còn được gọi là rầy lửa hay bù lạch, gây hại nghiêm trọng ở các vùng chuyên canh dừa và phát triển thành dịch hại trong suốt mùa nắng. Ấu trùng có màu trắng hơi vàng, thành trùng có màu sẫm hơn hoặc nâu, di chuyển lẹ, sống tập trung ở đọt non hay mặt dưới lá non, chích hút nhựa làm chùn ngọn, khô đọt, cây không vương lông, trái không phát triển. Khi mật độ bọ trĩ cao, chích hút mạnh làm chảy nhựa nên mặt dưới lá trông như phủ một lớp dầu bóng. Bọ trĩ kháng thuốc mạnh và là tác nhân truyền bệnh virus cho cây.

Phòng trừ:

Thường xuyên kiểm tra rộng, phun thuốc diệt ngay khi mật số bọ trĩ còn thấp (2-3 con/lá). Nên gieo trồng đồng loạt và dùng thuốc thay đổi để tránh bọ trĩ kháng thuốc. Thuốc hữu hiệu là Oncol, Confidor, Regent, Admire, Danitol.

Sâu ăn tạp (*Spodoptera litura*): Thành trùng là bướm đêm, đẻ trứng thành ổ ở mặt dưới lá, có lông vàng nâu che phủ, sâu non mới nở sống tập trung nên còn được gọi là sâu bầy, khi lớn phân tán dần và chui vào đất ẩn nấp rồi làm nhộng trong đất. Sâu có màu sắc thay đổi theo tuổi và thức ăn, thường có màu xanh đến xám đen, có gạch đen lớn ở lưng sau đầu, dọc lưng có những hàng chấm đen. Sâu ăn thủng lá, cắn vỏ trái và đục thủng trái làm trái bị hư thối. Sâu kháng thuốc mạnh.

Phòng trừ:

Phơi đất, làm đất kỹ, rải thuốc khử đất để diệt sâu nhộng sống trong đất nước khi trồng.

Ngắt bỏ ổ trứng hay diệt sâu non sống tập trung bằng tay.

Phun thay đổi các thuốc hóa học như Supra-cide, Ambush, Karaate, Atabron, Sherzok, Lorsban ngay sau khi trứng nở và sâu chưa lẻ bầy.

Sâu ăn lá (*Diaphania indica*): Bướm đêm, đẻ trứng rời rạc trên các đọt non. Sâu nhỏ, màu xanh lá cây nhạt có sọc trắng giữa lưng, nhả tơ cuốn các lá non rồi ăn phá. Sâu cạp vỏ trái làm trái xấu xí, mất giá trị thương phẩm.

Phòng trừ:

Phun thuốc Cyper, Sumi-alpha, Baythroid, Lannate.

Rầy mềm (*Aphis gossypii* và *Myzus persicae*): Rầy nhỏ, dài < 2mm, màu xanh vàng đến xanh đen, có cánh hoặc không cánh, tập trung chích hút đọt và lá non của cây khiến đọt lá non nhăn nheo, lá bị vặn, còi cọc và có muội đen phủ. Rầy gây hại trong mọi giai đoạn sinh trưởng của cây nhưng mạnh nhất sau khi đậu trái, tán lá rậm rạp. Rầy sinh sản mạnh, mật độ tăng rất nhanh, có nhiều ký chủ và là tác nhân truyền bệnh virút.

Phòng trừ:

Dọn sạch cỏ và tỉa bớt dây để ruộng dưa không quá rậm rạp tạo điều kiện cho rầy trú ẩn và dễ xịt thuốc.

Kiểm tra ruộng thường xuyên và phun thuốc ngay khi ruộng có rầy, phun kỹ mặt dưới lá. Thuốc thông dụng Trebon, Sumibass, Danitol, Polytrin, Vibasa.

Bệnh héo chết cây con: Do các nấm trong đất như *Rhizoctnia solani*, *Pythium spp*, *Fusarium solani* gây nên. Bệnh gây các triệu chứng như thối cổ rễ (khoang cổ), vàng rễ, teo tóp thân cây con, lá mầm và lá thật chết héo. Bệnh phát triển mạnh khi độ ẩm đất cao và lưu tồn trong đất, trên dư thừa thực vật mùa trước và cỏ dại.

Phòng trị:

Phơi ải đất trồng, cày bừa đất cho tơi xốp, thoáng khí và thoát nước tốt.

Tưới khử đất trước khi trồng và phun ngừa cho cây con với các thuốc phổ rộng như Tilt, Rovral, Benlate, Copper B, Validacin.

Bệnh chảy nhựa thân: Do nấm *Mycoshpaerella melonis*. Đầu tiên trên thân có đốm hình bầu dục, hơi lõm, màu vàng nhạt, nơi đó nhựa cây màu nâu đỏ ứa ra thành giọt, sau đó thành màu nâu sậm và khô cứng lại. Bệnh nặng, thân cây nứt nẻ thành vệt dài màu nâu xám và chảy nhựa nhiều hơn, cây mất sức, ngọn cùn, trái không phát triển. Bệnh cũng gây hại trên lá và lây lan nhanh trong điều kiện nhiệt độ cao.

Phòng trị:

Phun hay tưới Benlate, Copper B 2 - 3% vào gốc.

Phun ngừa trị với thuốc Topsin-M, Ridomil, Derosal trên cây.

Giảm tưới nước, tránh tưới vào gốc và giảm bón phân đạm khi bệnh xuất hiện.

Bệnh thán thư: Do nấm *Colletotrichum lagenarium*. Bệnh gây hại trên lá, thân, trái, phát triển mạnh khi độ ẩm không khí cao. Trên lá bệnh có vòng đồng tâm, viền ngoài màu nâu, giữa đậm hơn; trên thân có những vết cháy màu xám nâu; trên trái vết bệnh tròn, lõm sâu, nâu sậm; bệnh nặng các đốm liên kết thành mảng gây thối trái, nhũn nước.

Phòng trị:

Chọn giống chống chịu bệnh tốt (An Tiêm 98); nếu trồng trong mùa có mưa, cách 5 ngày/ lần, phun liên tiếp vài lần cho đến khi bệnh không lây lan và vết bệnh khô.

Bệnh sương mai: Do nấm *Phytophthora melonis*. Bệnh phát sinh từ lá giữa thân gần nơi mang trái. Lá cháy từ rìa vào, vết bệnh nhũn nước khi ẩm ướt và khô giòn khi trời khô ráo. Bệnh lây lan nhanh khi trời nhiều sương mù hay độ ẩm không khí cao.

Phòng trị:

Không bón nhiều phân đạm và bón cân đối với phân kali và lân.

Phun thuốc Aliette, Ridomil, Curzate, Dithane ngay khi bệnh mới xuất hiện.

Bệnh héo *Fusarium*: Do nấm *Fusarium oxysporum*. Cây bệnh có triệu chứng héo từng phần trên thân, sau vài ngày héo cả cây và cây chết. Rễ dưới đất hóa nâu, cắt ngang thân và rễ, mạch dẫn bên trong cũng bị nâu đen. Bệnh thường gây chết cây lúc vừa mang trái. Nấm *Fusarium* lưu tồn trong đất rất lâu và gia tăng mật độ qua mỗi mùa dưa.

Phòng trị

Ngưng trồng dưa trong 3-4 năm trên đất có bệnh. Nếu trồng, phải dùng bầu bí làm gốc ghép.

Nhổ bỏ cây bệnh và tưới khử đất bằng vôi hoặc sulfat đồng 1%.

Phun hoặc tưới ngừa cho cây chưa nhiễm bệnh với Benlate, Copper B, Ridomil nồng độ 2 - 3% vào gốc.

Bệnh héo vi khuẩn: Do *Psseudomiên Namas solanacearum*. Cây cũng có triệu chứng héo mất nước như bệnh héo *Fusarium* nhưng héo cả cây và chết nhanh trong 1-2 ngày khi lá vẫn còn tươi, nên được gọi là héo tươi. Cây nhiễm bệnh có chóp rễ bị vàng và mạch dẫn trong thân hóa nâu.

Bệnh héo vi khuẩn khó phòng trị bằng thuốc, cần áp dụng phòng trị tổng hợp như luân canh, phơi đất, lên

luống cao, thoát nước tốt, phòng trừ côn trùng truyền bệnh và phun ngừa Kasuran hay thuốc gốc đồng khi bệnh xuất hiện.

Bệnh khảm: Do virus gây ra. Cây bệnh tăng trưởng kém, ra lóng ngắn, lá đột nhỏ, xoắn lại hoặc lá có màu xanh vàng loang lổ. Bệnh nặng, cây không cho trái hay trái sượng, sần sùi, không lớn.

Phòng trị: Nhổ bỏ cây bệnh. Phun thuốc ngừa côn trùng chích hút (bọ trĩ, rầy có thể làm bệnh lây lan).

e. Ứng dụng với cây nho

** Các giống nho*

Để phát triển thành vùng nho thương mại, yêu cầu phải có bộ giống gồm nhiều giống khác nhau nhằm thỏa mãn nhu cầu của thị trường. Giống nho sinh trưởng mạnh, cho năng suất cao, chất lượng tốt, chống chịu sâu bệnh phù hợp với điều kiện khí hậu của địa phương là mục đích của những nhà chọn giống và nông gia, giúp giảm chi phí sản xuất, thu được lợi nhuận cao.

Người ta chia ra thành các nhóm nho ăn tươi, nho để chế biến khô nho, nho để chế biến rượu, nho làm nước ngọt và nho đóng hộp.

1. Nho ăn tươi, nghĩa là được tiêu thụ dưới dạng quả tươi. Các giống này có màu sắc bề ngoài quả, mùi vị

hấp dẫn, vận chuyển đi xa không bị dập nát, thịt quả cứng, vỏ quả dai, cuống quả liên kết chặt với quả và quả giữ được chất lượng tốt sau khi thu hoạch. Các giống nho ăn tươi chủ yếu là Muscat Hamburg, Perlette, Thompson Seedless, Tokay, Concord, émprior, Muscat of Alexandra, Black Queen, Pak Chong, Redstar, NH.01-48, Ribier, Cardinal...

2. Nho khô, là những giống nho trồng để làm khô nho. Những giống này thường có cấu trúc quả mềm, không hạt, hàm lượng đường cao, hương vị dễ chịu và ít bị dính khi bảo quản sản phẩm. Dùng vào mục đích này thường là các giống nho không hạt như Thompson Seedless, Black corinth, Seedless sultana, Red corinth, Muscat of Alexandra...

3. Nho rượu, là các giống nho được trồng để sản xuất rượu vang và một số rượu mạnh cao cấp, đắt tiền. Loại nho này chủ yếu được trồng ở châu Âu, Nam Phi, Bắc Phi, Nam Mỹ, Úc và Mỹ với các giống như White Riesling, Chardonnay, Cabernet Sauvignon. Tinta Maderia, Chambourcin, Ruby Red, NH.02-04 và Muscat Blanc.

4. Nho làm nước ngọt, là những giống nho có dịch nước ép ngọt để làm đồ uống. Nước quả nho có thể giữ lại được hương vị tự nhiên của nho tươi thông qua các

việc lọc và bảo quản. Ở Mỹ người ta dùng giống Concord, các nước Trung Âu dùng giống White Riesling và Chasslas dore, Pháp dùng giống White Riesling và Chasslas dore.

5. Nho đóng hộp, các giống nho không hạt như Thompson seedless và Canner thường được dùng đóng hộp chung với các loại quả cây khác.

** Các giống nho ở Việt Nam*

1. Giống nho không hạt Thompson seedless

Là giống có nguồn gốc từ Mỹ, phù hợp với những vùng ôn đới. Cây sinh trưởng mạnh, có ưu thế về phát triển ngọn. Kích thước lá lớn, lá mỏng, chẻ thùy nông. Năng suất trung bình đến cao. Cành mang quả nằm ở vị trí đốt thứ 5-10. Chùm quả ngắn, chặt, hơi có hình nón. Quả hình ô van, có độ đường cao, 19-20^o Brix. Giống này thường được dùng làm nho ăn tươi và khô nho ở Mỹ, Úc và một số nước châu Âu. Đây là giống tương đối khó mang hoa khi cắt cành. Hiện nay giống này đang được trồng thử nghiệm tại Trung tâm Nghiên cứu cây bông Nha Hố. Kết quả đánh giá bước đầu cho thấy năng suất khá cao và phù hợp với điều kiện khí hậu vùng Ninh Thuận. Tuy nhiên, giống nho này khá mẫn cảm với bệnh mốc sương và nấm trắng.

2. Giống Aneb-e-Shahi

Giống này được trồng nhiều ở vùng nam Ấn Độ (bang Tamil Nadu), vùng có khí hậu nhiệt đới khô và có độ cao trên 300 mét so với mực nước biển. Cây có thân lớn, hình nón, chín đồng đều. Quả rất lớn, dài 2,7 - 3,6cm, rộng 2,1 - 2,7 cm, hình ô van, màu hồng phách, thường có 3 hạt. Chất hòa tan tổng số 17 - 18%. Năng suất rất cao và được xem là giống nho ăn tươi phổ biến nhất ở Ấn Độ. Hiện nay, giống này cũng đang được nhân tại Trung tâm Nghiên cứu cây bông Nha Hố. Lưu ý, giống này khá mẫn cảm với nước mặn và đất nhiễm mặn.

3. Nho xanh Bangalore Blue

Giống này thuộc loài *V. Labrusca*, có thân nhỏ, cành dài và nhỏ. Lá hình tim, kích thước lớn. Mặt trên lá xanh, mặt dưới hơi trắng hoặc màu xám tro do có lông dày. Chùm hoa ngắn, rất chặt. Chùm quả chặt; quả chín rất không đồng đều. Khi chín có màu tím hơi đen đậm. Quả nhỏ, hình cầu hoặc hơi ô van. Chất tan tổng số 17%. Quả có thể bảo quản được lâu. Đây là giống nổi tiếng về sức chịu đựng được điều kiện bất thuận và kháng sâu bệnh. Nên đưa vào cơ cấu giống để trồng quả vụ vào lúc thời tiết xấu, mưa nhiều vào tháng 9-11 tại vùng Ninh Thuận nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường khi khan hiếm. Có thể dùng giống nho này vào mục đích ăn tươi, nước ngọt hoặc làm rượu.

4. Giống nho không hạt *Beauty seedless*

Cây có sức sống trung bình; chùm quả trung bình tới lớn, hình nón dài tới hình trụ; Chùm đóng chặt; Quả màu đen, hơi xanh da trời, hình cầu, kích thước nhỏ; Quả không có hạt hoặc có hạt lép trong một số quả. Chất lượng tốt với chất tan tổng số 18-21%. Năng suất trung bình 35 tấn/ha, đôi khi tới 75 tấn/ha. Đây là giống nho chín sớm, màu đẹp và sản lượng cao. Tỷ lệ nước ép cao, nên quả của giống này được dùng trong công nghiệp chế biến nước ngọt và làm khô nho.

*** Nho không hạt *Perlette***

Cây khỏe; chùm quả lớn trung bình, hình nón dài đóng rất chặt; quả màu hơi xanh, khá hấp dẫn, có hình cầu hoặc elíp. Quả nhỏ, không hạt. Giống này được tạo ra ở Trường đại học California. Vì quả trong suốt tự nhiên nên người Pháp lấy tên là *Perlette*, nghĩa là "hạt ngọc nhỏ". Đây là giống không hạt, chín sớm nên có vị trí chắc chắn trong cơ cấu giống nho của nhiều nước. Chất lượng trung bình, chất tan tổng số 16-18%, đôi khi đạt 20%. Giống này có tiềm năng năng suất cao, năng suất gấp 2 lần giống nho *Thompson seedless*. Tuy nhiên không thể cạnh tranh được với giống *Thompson* về chất lượng khi làm nho ăn tươi. Năng suất trung bình 35 tấn/ha, nhưng nhược điểm là thịt quả ít và hàm lượng đường thấp. Giống này vẫn

cảm với bệnh gỉ sắt và nấm mốc sương (nấm trắng), miễn cảm vừa với bệnh đốm lá và bệnh thẹo quả, nhưng kháng vừa với bệnh phấn trắng (bột xám).

Trước giải phóng, rất nhiều giống nho đã được đưa vào trồng thử ở nước ta qua Trung tâm Quốc gia Khảo cứu và Huấn luyện Nông nghiệp Nha Hồ, Ninh Thuận (thuộc chế độ cũ) từ năm 1971 (Trần Minh Giám, 1972). Đến năm 1979 thì tập đoàn nho tại Nha Hồ đã lên tới 74 giống. Qua đánh giá khảo sát vườn tập đoàn, Trung tâm này đã kết luận được 6 giống là Muscat blanc de Saint Vallier, Muscat Baily A, Ribier, Alden, Golden Alēandria và Cardinal. Đặc điểm chính của những giống này được tóm tắt trong bảng sau:

Tên giống	Thời gian từ cắt cành đến chín (ngày)	Sức sống	Khối lượng chùm (g)	Màu sắc quả	Số hạt mỗi quả	°Brix	Năng suất
Muscat Blanc de St. Valier	98 - 103	Mạnh	150-200	Vàng	3,0	16-18	Cao
Muscat Baily A	115-120	Mạnh	200-250	Tím	2,0	15-16	Cao
Ribier	105-10	Rất mạnh	200-250	Tím đen	3,0	14-16	Rất cao
Alden	102-105	Mạnh	100-150	Tím đen	2,1	16-17	Cao
Golde Alexandria	100-105	Rất mạnh	200-150	Vàng	1,8	16-17	Rất cao
Cardinal	87-95	Mạnh	150-200	Đỏ	3,0	14-16	Cao

Hai giống nho trong số này đã được trồng khá phổ biến ở Ninh Thuận.

1. Giống nho đỏ Cardinal

Cây có sức sống trung bình tới cao. Chùm hoa ra ở đốt thứ 1-8. Chùm quả lớn trung bình, hình nón cụt hoặc nón dài; quả đóng chặt vừa phải. Quả có màu đỏ sáng hoặc đỏ sẫm khá hấp dẫn, hình cầu hoặc elíp. Kích thước quả nhỏ tới trung bình; quả thường có 2-3 hạt; chín không đều. Chất lượng quả trung bình với 14-15⁰ Brix. Đây là giống nho chín sớm, thời gian từ cắt cành tới chín 87-95 ngày. Năng suất từ trung bình tới cao. Đây là con lai của giống Takay với Ribier, được thực hiện tại Trạm nghiên cứu vườn liên bang, Frens, California (Mỹ). Giống nho này được trồng chủ yếu cho mục đích ăn tươi. Giống này miễn cảm với nhiều loại nấm bệnh.

2. Nho tím Ribier

Cây có sức sống mạnh, lá to, mặt dưới lá nhám, nhiều lông; Chùm quả có dạng quả tương tự như nho đỏ Cardinal vì nó là giống bố của nho đỏ. Quả có màu tím đen, khối lượng quả khá lớn, vỏ quả mỏng. Cuống quả quả liên kết với phôi tâm không chắc. Chất lượng quả thuộc loại trung bình với 14-16⁰ Brix. Giống này

có thời gian sinh trưởng dài hơn nho đỏ Cardinal, từ khi cắt cành đến chín từ 105 - 110 ngày; đây là giống ít mẫn cảm với bệnh mốc sương hơn so với nho đỏ cardinal.

Từ năm 1993, chương trình nghiên cứu cây nho bắt đầu được nhà nước quan tâm. Hàng loạt giống nho mới đang được du nhập vào Việt Nam với nhiều nhóm giống có giá trị sử dụng khác nhau. Cho đến nay đã có trên 50 giống nho, kể cả những giống cũ và mới có nguồn gốc từ Mỹ, Pháp, Úc, Ấn Độ đã được trồng thử tại Trung tâm Nghiên cứu cây bông Nha Hố (Ninh Thuận). Qua khảo nghiệm và đánh giá thấy rằng một số giống có nhiều đặc tính tốt, có thể giới thiệu trong sản xuất thử. Ngoài ra, hàng loạt các giống khác cũng đã được trồng trong tập đoàn của Trung tâm giống cây trồng vật nuôi tỉnh Ninh Thuận và Trung tâm Khuyến khích phát triển kinh tế xã hội tỉnh Bình Thuận.

Chúng tôi xin giới thiệu một bộ giống mới có triển vọng, đã được Hợp đồng khoa học của Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn và Hợp đồng khoa học của các tỉnh cho phép sản xuất thử ở vùng Nam Trung bộ cũng như một số vùng khí hậu phù hợp khác trong nước.

*** Giống NH.04.48.**

Giống này được nhập từ Thái Lan, năm 1997 (có thể là White malaga). Cây có sức sống trung bình. Thời gian từ cắt cành tới chín từ 110-115 ngày. Lá màu xanh nhạt, nhẵn, ít lông, có kích thước 15-18cm. Chùm hoa dài, ít phân nhánh. Chùm quả trung bình tới lớn, có hình nón dài, phần trên lớn hơn phần dưới không nhiều; đóng quả rất chặt. Khối lượng chùm quả trung bình 330-350g. Quả hình ô van; số hạt/ quả ít, chỉ có 1-2 hạt, trung bình 1,6 hạt; khi chín, quả có màu xanh vàng, khối lượng quả 4,8 - 5,2g. Vỏ quả dày, dễ tách ra khỏi thịt quả. Thịt quả chắc. Cuống quả dính với tâm phôi khá chặt. Chất lượng quả tốt với 17-18^o Brix. Năng suất cao (12-15 tấn/ha/vụ) và được xem là giống nho ăn tươi có triển vọng nhất ở vùng Ninh Thuận. Hiện nay, giống này đang được nhân số lượng lớn tại Trung tâm Nghiên cứu cây bông Nha Hố. Tuy nhiên, giống nho này khá mẫn cảm với bệnh mốc sương và thán thư.

*** Giống Black Queen**

Giống này được nhập từ Thái Lan, năm 1997. Cây có sức sống trung bình đến cao. Thời gian từ cắt cành tới chín từ 110-115 ngày. Lá màu xanh đậm, nhẵn, ít lông, chẻ thùy sâu, có kích thước trung bình tới lớn

(16-18cm). Chùm hoa có hình dạng khá đẹp, phân nhánh nhiều. Chùm quả có hình nón, kích thước lớn; khối lượng chùm 350-450g; đóng quả chặt vừa phải. Số quả trung bình mỗi chùm 70-95 quả. Quả hình trứng hơi nhọn phía dưới; mỗi quả có từ 2-3 hạt; khi chín quả có màu sắc rất hấp dẫn, đen hơi đỏ; khối lượng quả 5,5 - 6,0g. Vỏ quả dính chặt với thịt quả. Thịt quả giòn. Cuống quả dính với tâm phôi khá chặt. Chất lượng quả tốt với 16-17^o Brix. Năng suất từ trung bình đến cao (12-15 tấn/ha/vụ). Đây cũng là một trong những giống nho ăn tươi có triển vọng ở nước ta. Giống nho này có khả năng kháng bệnh mốc sương khá.

*** Giống Red star**

Giống Redstar được nhập từ California, Mỹ, năm 1998. Cây có sức sống trung bình. Thời gian từ cắt cành tới chín từ 100-115 ngày. Lá màu xanh nhạt, ít lông, chẻ thùy sâu, có kích thước trung bình tới lớn (16-19cm). Chùm hoa phân nhánh nhiều. Chùm quả có hình nón, kích thước lớn; khối lượng chùm 600-800g; đóng quả chặt vừa phải. Số quả trung bình mỗi chùm 70-90 quả. Quả hình cầu; mỗi quả có từ 2-4 hạt, số quả 3 hạt khá nhiều; khi chín quả có màu đỏ; khối lượng quả 7,8- 8,3g. Vỏ quả dính chặt với thịt quả.

Thịt quả giòn. Cuống quả dính với tâm phơi khá chặt. Chất lượng quả tốt với 16-17⁰ Brix. Năng suất thuộc loại trung bình (12-14 tấn/ha/vụ). Giống nho này có khả năng kháng bệnh mốc sương khá hơn so với nho đỏ Cardinal.

*** Giống Pakchong seedless**

Giống này được nhập từ Thái Lan, năm 1997. Cây có sức sống trung bình đến cao. Thời gian từ cắt cành tới chín từ 90-95 ngày. Lá màu xanh đậm, ít lông, chẻ thùy sâu, có kích thước nhỏ tới trung bình (13-16). Chùm hoa phân nhánh nhiều. Chùm quả có hình nón, kích thước trung bình đến lớn; khối lượng chùm 200-380g; đóng quả rất chặt. Số quả trung bình mỗi chùm nhiều, 95-130 quả. Quả không hạt, có hình cầu; khi chín, quả có màu đen; khối lượng quả 2,3 - 2,5g. Vỏ quả dính chặt với thịt quả. Thịt quả chắc vừa phải. Chất lượng quả tốt với 16-17⁰ Brix. Chùm quả có đặc điểm chín không đều. Năng suất thuộc loại trung bình (10-13 tấn/ha/vụ). Giống nho này có khả năng kháng bệnh mốc sương tốt.

*** Giống NH.02-04**

Đây là giống nho rượu có triển vọng nhất, được nhập từ Pháp, năm 1994. Cây có sức sống cao. Thời gian cắt cành tới chín từ 110-115 ngày. Lá tròn, màu

xanh nhạt, ít lông, chẻ thùy sâu, có kích thước trung bình (15-17 cm). Chùm hoa có hình dạng dài, ít phân nhánh. Chùm quả có hình nón, thuôn dài, phần trên lớn hơn phần dưới không nhiều; khối lượng chùm quả 200-250g; đóng quả rất chặt. Số quả trung bình mỗi chùm 150-180 quả. Quả hình cầu; mỗi quả có từ 2-3 hạt; khi chín, quả có màu xanh hơi vàng; khối lượng quả 1,2 - 1,4g. Hương vị thơm ngọt. Thịt quả mềm. Độ axit và độ đường cao (16-18⁰ Brix). Vỏ quả mỏng. Năng suất khá cao (15-18 tấn/ha/vụ). Giống nho này có thể trồng để khai thác quả làm rượu và chế biến nước ngọt rất tốt. Chúng có khả năng kháng cao với nhiều loại bệnh.

*** Giống Chambourcin (NH.02-10)**

Đây cũng là một trong những giống nho rượu, được nhập từ Úc, năm 1994. Cây có sức sống trung bình. Thời gian cất cành tới chín từ 95-100 ngày. Lá hình tim, mỏng, màu xanh đậm, ít lông, có kích thước trung bình (15-17cm). Cuống lá đỏ. Chùm hoa phân nhánh nhiều. Chùm quả có hình nón hơi thuôn dài, phần trên lớn hơn phần dưới không nhiều; khối lượng chùm quả từ 150-200g, đóng quả rất chặt. Quả hình cầu, mỗi quả có từ 2-3 hạt; khi chín, quả có màu đen sẫm; khối lượng quả 1,8-2,0g. Hương vị thơm, chua ngọt. Vỏ quả

dày. Độ axit và độ đường cao (16-17° Brix). Năng suất trung bình (8-10 tấn/ha/vụ). Rượu vang và nước ngọt chế biến từ giống nho này có màu sắc khá hấp dẫn. Giống nho này có khả năng kháng cao với nhiều loại bệnh trừ bệnh gỉ sắt, thường bị bộ trĩ hại nặng.

*** *Giống Rubi red (NH.02-09)***

Giống này được nhập từ Úc, năm 1994. Cây có sức sống trung bình. Thời gian từ cắt cành tới chín từ 100-110 ngày. Lá hơi tròn, dày, màu xanh nhạt, ít lông, chẻ thùy nông, có kích thước trung bình (15-17cm). Chùm hoa phân nhánh nhiều. Chùm quả có hình nón hơi tròn; khối lượng chùm quả biến động khá lớn, từ 50-150g; đóng quả rất chặt. Quả hình cầu; mỗi quả có từ 1-3 hạt, trung bình 1,9 hạt/quả; khi chín, quả có màu đen sẫm; khối lượng quả 1,3-1,5g. Hương vị thơm, chua ngọt. Vỏ quả dày. Độ axit và độ đường cao (18-20° Brix). Năng suất trung bình (7-10 tấn/ha/vụ). Rượu vang và nước ngọt chế biến từ giống nho này có màu sắc khá hấp dẫn. Giống nho này có khả năng kháng cao với bệnh mốc sương và thán thư, nhiễm bệnh gỉ sắt và thường bị trĩ hại nặng.

*** *Couderc 1613***

Gốc ghép này được nhập đầu năm 1999. Đây là con lai của giống Solanis x Othello. Giống này có sức sống

rất cao. Bộ rễ phát triển mạnh, có khả năng kháng tuyến trùng trong đất. Giống này thích nghi được với nhiều chân đất, có khả năng chống chịu rất tốt với điều kiện môi trường bất thuận như đất nhiễm mặn, ẩm ướt hoặc khô hạn. Đặc biệt, chúng có khả năng tiếp nhận mắt ghép rất tốt với tỷ lệ ghép sống cao trên 95%. Cây có đường kính thân lớn và sinh trưởng mạnh ngay từ thời gian đầu, khi mới giâm cành, tương đối thuận lợi cho kỹ thuật ghép cành. Khả năng kháng sâu bệnh của giống này rất cao, gần như không thấy bệnh mốc sương, phấn trắng và thán thư.

*** Ramsey**

Giống ghép này được nhập từ Úc, năm 1997; có sức sống cao. Cây có khả năng sinh trưởng mạnh. Rễ có khả năng kháng tuyến trùng trong đất. Giống này có khả năng chống chịu rất tốt với điều kiện môi trường bất thuận như đất nhiễm mặn, ẩm ướt hoặc khô hạn. Chúng có khả năng tiếp nhận mắt ghép rất tốt, với tỷ lệ ghép sống cao trên 95%. Khả năng kháng sâu bệnh của giống này rất cao, chỉ bị nấm gỉ sắt ở mức độ nhẹ. Tuy nhiên thời gian đầu mới ươm, cây con chậm phát triển, với đường kính thân nhỏ, khó ghép. Đòi hỏi thời gian dài để cây có đường kính đủ lớn cho việc ghép cành.

Ngoài hai gốc ghép kể trên, thì những giống nho ăn tươi Anab-e-Shahi, Alden... có đặc tính tốt như kháng tuyến trùng, chống chịu tốt với điều kiện bất thuận cũng được sử dụng làm gốc ghép. Kết quả đánh giá của Trung tâm Nghiên cứu cây bông Nha Hồ cho thấy, những giống nho ăn tươi NH.01-48, Black Queen, Pakchong được ghép trên những giống ghép này sinh trưởng rất mạnh và cho năng suất cao hơn trồng trực tiếp bằng hom.

Các bệnh của nho

Tại Việt Nam cũng như nhiều vùng trồng nho trên thế giới, người nông dân phải đối đầu với các vấn đề như nho không ra quả hoặc ra quả tốt trong vài năm đầu sau đó năng suất sụt giảm, hiện tượng rụng nụ, hoa và quả, hiện tượng kéo râu, chín không có màu và nứt quả khi chín.

** Nho không ra quả*

Hiện tượng nho không ra quả biểu hiện ở mức độ khác nhau tùy theo giống. Trên giống nho Anab-e-Shahi có biểu hiện rõ. Hiện tượng được biết là do không phân hoá được các chồi mang hoa hoặc do mầm hoa chết sau khi đã phân hoá mặc dù các cành và chồi vẫn tiếp tục phát triển khoẻ mạnh (Bindra và Chohan, 1976). Trên thực tế tất cả các giống đều mãn cảm hiện

tượng này (Bindra, 1975). Giống nho đỏ Cardinal trồng tại Ninh Thuận cũng có nhiều trường hợp không ra hoa hoặc tỷ lệ ra hoa rất thấp sau khi cắt cành. Cho đến nay người ta đã biết được hàng loạt các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình phân hoá mầm hoa và sự chết mầm hoa, trước hết là yếu tố dinh dưỡng hoặc điều kiện khí hậu mà thông qua đó thúc đẩy sự hút dinh dưỡng trong cây. Sự chết mầm hoa đầu vụ mưa trên giống Anab-e-Shahi được các tác giả Sanghvi và Bindra (1976) cho là do tính trạng đậm cao trong cây nho. Đường kính cành có liên quan đến sự ra quả, những cành lớn hơn thì đậu quả nhiều hơn. Việc khai thác quá mức liên tục tới 3 vụ mỗi năm làm suy yếu cây nho, dẫn tới giảm năng suất và không ra quả. Bên cạnh đó sự gây hại của tuyến trùng trong đất, sâu bệnh hại và ngộ độc muối cũng là một trong những nguyên nhân dẫn tới tình trạng trên.

Những nhà nghiên cứu cho rằng có nhiều nguyên nhân gây ra đặc tính ra quả thất thường và không ra quả trên nho. Dinh dưỡng được coi là yếu tố trước tiên cần đề cập tới. Các yếu tố đa lượng và vi lượng được biết chắc chắn là cần thiết cho các cây trồng nói chung và cây nho nói riêng (Winkler và ctv, 1974). Cả 3 nguyên tố dinh dưỡng chính là đạm, lân, kali được

thấy là cần thiết cho sự ra hoa của cây nho, trong đó đạm có ảnh hưởng khá rõ. Khi lượng đạm dưới mức tối thiểu làm hàm lượng diệp lục thấp, dẫn tới ra hoa không đều hoặc không ra hoa. Ngược lại, bón quá nhiều đạm làm sự sinh trưởng quả mạnh với các mô mọng nước cũng làm giảm sự ra hoa (Biale, 1978). Trong các nguyên tố vi lượng thì sắt, kẽm và bo rất quan trọng trong việc cải thiện đặc tính ra hoa. Hàm lượng kẽm tăng trong thời gian phân hoá chồi mang hoa đã làm tăng năng suất một cách có ý nghĩa và người ta đã thấy có mối quan hệ trực tiếp giữa hàm lượng kẽm trong lá và năng suất nho (Srosi và ctv., 1968). Tỷ lệ chồi mang quả cũng được tăng lên bởi việc dùng kẽm (Winkler và ctv., 1974).

Sự biến đổi sinh hoá, chẳng hạn hydrat cacbon, axit nucleic, protein và đường được biết là có liên quan đến cơ chế ra hoa của cây nho (Winkler và ctv., 1974). Hàm lượng hydrat cacbon tổng số thấp làm hỏng sự phân hoá chồi mang quả (Winkler và ctv., 1974). Hàm lượng đường, nhất là glucose, trong cây nho cao rất có ý nghĩa trong việc phát triển của chồi mang quả. Axit ascorbic được nhiều tác giả cho là có liên quan tới quá trình trao đổi chất khác nhau suốt thời gian ra hoa và có vai trò quan trọng trong việc hình thành và phân

hoá chồi mang hoa (Tonzing và Marre, 1961; Chinoy, 1964).

Theo Mullins (1979) sự ra hoa trên cây nho có liên quan đến các chất sinh trưởng khác nhau, trong đó cơ bản là gibber-ellin và cytokinin. Abeles và Rubeustein (1974) và Morgan & Hall (1964) đã khẳng định chắc chắn rằng Auxin nội sinh đã làm tăng việc tạo thành ethylene. Hàm lượng auxin nội sinh cao vào giai đoạn trước ra hoa có thể đã kích thích việc tạo ra ethylene để thúc đẩy quá trình ra hoa trên nho. Gibberellin (GA) ở hàm lượng cao đóng vai trò chất ức chế ra hoa trên cây nho và sự hình thành hoa bị kìm lại khi mức GA tối đa. Lilov và Andonova (1976) cho rằng mức cytokinin nội sinh cao có liên quan tới sự hình thành chồi mang hoa như là một sự hiển nhiên trên nho Cardinal. Srinnivasan và Mullins (1978) đã thành công trong việc phát triển tua cuốn thành cụm hoa từ đỉnh của cành bằng cách xử lý benzyl adenin và 6 (benzylamino)-9-(2-tetrahydropyranyl) OH-purine. Srinnivasan và Mullins (1980) đã thấy không còn nghi ngờ rằng, xử lý chloromequat đã làm thay đổi khác nhau tới sự phân hoá và hình thành cụm hoa trong các chồi ngủ và trong các ngọn nguyên thủy.

Choloromequat đã làm tăng mức cytokinin nội sinh trong nhựa nguyên của cây nho (Skene, 1970; Livol và Andanova, 1976). Nguyên tố N và P có liên quan chặt chẽ với cytokini. Hàm lượng đạm và lân trong cây cao làm tăng cytokinin. Điều đó cho thấy rõ ràng, việc cung cấp không đủ dinh dưỡng là yếu tố nghiêm trọng hạn chế sự phát triển sinh thực (Sarhs, 1977).

Người ta cho rằng sự ra hoa của cây nho được điều khiển bởi sự cân bằng các hormon gibberellin, cytokinin, ức chế sinh trưởng và auxin. Chính vì vậy, ngoài việc điều khiển bằng các nguyên tố dinh dưỡng cho phù hợp với các giai đoạn sinh trưởng của cây nho, còn có thể sử dụng các chất ức chế sinh trưởng. Mullins và Osborne (1970) đã dùng chất ABA để xử lý xúc tiến sự ra hoa.

** Sự rụng nụ, hoa và quả nho*

Hầu như các nước trồng nho trên thế giới đều gặp hiện tượng này. Các giống bị nặng là Beauty seedless, Thompsonh seedless, Seedless, White Round, Himrod, Kishmish Charni, Pusa Seedless, Seedless early Muscat, Muscat of Alexandria, Gold và Cardinal (Sharma và ctv., 1984). Giống Cardinal trồng ở Ninh Thuận bị rụng nhiều ở giai đoạn nụ, hoa và quả non, ít thấy rụng ở giai đoạn quả chín.

Hiện tượng rụng nụ và hoa có khi rất nghiêm trọng, chỉ đung nhẹ vào chùm đã thấy rụng, dẫn tới tình trạng cây không quả trong khi còn nguyên cuống chùm rất lớn. Còn có trường hợp teo từng hoa đơn lẻ hoặc héo từng nhánh nhỏ cũng dẫn tới việc mang hoa rất ít của cây nho.

Rụng quả non sau khi đậu trong vòng 10 ngày đầu nhiều hơn ở giai đoạn quả lớn đối với giống nho đỏ Carinal. Rụng quả chín được coi là "rụng ứt", thường thấy chủ yếu trên các giống Early Muscat, Gulabi, Concord và đặc biệt là Beauty Seedless, đôi khi trong vườn nho Beauty Seedless thấy quả rụng dày đặc mặt đất.

Hiện tượng rụng nụ, hoa, quả được biết là do rất nhiều tác nhân gây nên như tỷ lệ cacbon/đạm (C/N) trong ngọn nho, dinh dưỡng và thời tiết, khí hậu. Sharma và Ctva (1984) cho biết các giống có tỷ lệ C/N trong cây thấp hơn 6, mẫn cảm với sự rụng nụ, hoa. Việc sử dụng các biện pháp như bón phân đúng liều lượng và tỷ lệ, tránh bón quá nhiều đạm hoặc sử dụng kỹ thuật thiến thân, thiến cành để nâng cao tỷ lệ C/N tới mức phù hợp.

Những hormon nội sinh và cân bằng của chúng có thể ảnh hưởng đến sự rụng nụ, hoa và quả. Theo

Bindra và Singh (1982), mức thấp của các tác nhân sinh trưởng nội sinh như auxin, gibberellin và cytokinin và mức cao của các chất ức chế sinh trưởng như ascorbic axit dẫn tới việc thúc đẩy sự tách rời của nụ, hoa và quả, làm cho nho đậu quả kém. Người ta tin chắc rằng cytokinin là để bảo vệ vùng có thể bị rụng trong tình trạng còn non và như vậy chống được hiện tượng rụng. Chất benzyl adenin có thể giúp làm giảm rụng quả bởi việc làm chậm sự lão hoá. Việc sử dụng kinetin đã làm tăng liên kết giữa cuống và quả nho. Sự già đi của các ngọn sinh trưởng sinh dưỡng tạo điều kiện tăng hydrat cacbon và vì vậy đậu quả tốt hơn. Chính vì thế, người ta sử dụng các chất kìm hãm sinh trưởng như Cycocel (CCC) để làm tăng đậu quả cho một số giống nho.

Sự teo hoa, không đậu được quả là do nguyên nhân hạt phấn ít, sự thụ phấn không phù hợp, hoa không hoàn hảo, sự nảy mầm của hạt phấn và độ hữu thụ kém, cũng như sự phát triển không hoàn thiện của bầu nhụy. Những yếu tố này phụ thuộc nhiều vào giống. Hiện tượng này có thể khắc phục bằng cách dùng các chất điều hoà sinh trưởng IAA, IBA, và NAA nồng độ 10-25 ppm để làm tăng sự nảy mầm của hạt phấn. Trong các nguyên tố dinh dưỡng thì bo có vai trò rất

lớn giúp cho sự phát triển bình thường của hoa. Thiếu bo làm giảm tỷ lệ đậu quả, và cần được bổ sung bằng việc phun lên cây với các nồng độ khác nhau tùy giống nho. Thường phun borat natri với nồng độ 0,01% trước khi nở hoa 7 ngày và axit boric 0,05-0,2% vào lúc nở hoa hoàn toàn để tăng đậu quả trên nho. Hiện tượng hoa bị teo đi và tạo thành các chùm hoa méo mó dị hình với nhiều quả "đẹt" khi đậu là do thiếu kẽm, cần phun ZnSO_4 để khắc phục hiện tượng này, phun lên lá 2 lần/vụ vào các thời điểm trước khi nở hoa và giai đoạn đã hình thành quả hoàn toàn với nồng độ 0,05-0,2%. Cần lưu ý, thêm một chút vôi bằng nửa lượng sunfat kẽm để tránh bị cháy lá.

Yếu tố thời tiết như quá nóng hoặc quá ẩm do mưa vào thời kỳ mang hoa cũng là nguyên nhân gây teo hoặc rụng hoa. Người ta có thể khắc phục bằng phun nước chống nóng và điều chỉnh mùa vụ, cắt cành sao cho thời kỳ ra hoa lệch khỏi thời điểm có điều kiện thời tiết bất thuận hoặc dùng giống chống chịu.

*** Nho kéo râu**

Những chùm hoa mới có thể quan sát thấy chắc chắn sẽ hình thành hoa, nhưng ít ngày sau chỉ thấy một cụm rất nhỏ đeo bên cạnh tua cuốn mà được người trồng nho gọi là hiện tượng "kéo râu". Sự rối

loạn này chủ yếu là do dinh dưỡng từ vụ trước. Việc mất cân đối trong các nguyên tố dinh dưỡng vào thời điểm phân hoá mầm hoa (50-60 ngày sau cấy cành) đã làm cho cụm hoa sơ khai phát triển không hoàn hảo. Manivel (1967) cho thấy việc bón phân kali, lân và NPK (1:1,2:4) vào thời điểm 35 ngày sau cấy cành trên giống Anab-e-Sahi đã làm tăng độ hữu thụ của mầm. Điều đó chứng tỏ rằng, trong giai đoạn chuẩn bị phân hoá mầm hoa này hầu như không được bón đầy đủ kali, thêm nữa 2 nguyên tố vi lượng quan trọng là sắt và kẽm không được bổ sung, trong khi sử dụng nhiều phân chuồng (cố định kẽm) dẫn tới không hình thành được mầm hoa hoặc mầm hoa bị chết một phần hay toàn bộ. Đây là nguyên nhân chính dẫn đến kéo râu trong mùa tới. Trong trường hợp bón quá nhiều đạm và bón muộn với mong muốn làm to quả trong vụ trước cũng như bón nhiều vào lúc nứt mầm kích thích cho sự sinh trưởng mạnh của ngọn và các bộ phận sinh dưỡng, ức chế sinh trưởng sinh thực hạn chế quá trình phát triển hoa. Hầu như mọi nỗ lực để ngăn cản hiện tượng này đều khó đạt được khi đã thấy xuất hiện sự rối loạn. Tuy nhiên, có thể khắc phục được phần nào nhờ một số biện pháp như ngắt ngọn, phun những loại phân bón lá có chứa nhiều lân và kali, bón phân kali để điều chỉnh tỷ lệ C/N hoặc phun

một số chất điều hoà sinh trưởng như benzyl adenin và 6 (benzylamino)-9-(2-tetrahydropyanyl) OH-purine (Mullins, 1978).

*** Quả nho "cầm màu"**

Người nông dân ở nhiều vùng trồng nho trên thế giới đều phải đối mặt với hiện tượng quả nho không chín được, có thể thêm một vài tháng trên giàn vẫn không chuyển màu. Hiện tượng này được người trồng nho ở Ninh Thuận gọi là nho "cầm màu". Người dân phải chịu giá trị thu nhập quá thấp do nho bị "cầm màu", giá chỉ bằng phân nửa giá nho có màu đẹp. Nho chín đúng vào thời kỳ nóng của các tháng 5, 6, 7 của vùng Ninh Thuận dễ bị cầm màu. Nhiệt độ cao dường như ảnh hưởng đến sự chín cùng với phân bón và số lượng quả cao trên giàn. Hiện tượng này được khắc phục bằng các cách sau đây:

- Tỉa bỏ sớm các chùm nho quá nhỏ, dị hình và quả "đet", không nên để cây mang quá nhiều quả;
- Bón lượng kali cao vào thời điểm khi quả nho bắt đầu chuyển màu;
- Dùng kỹ thuật thiến thân, thiến cành vào thời điểm quả đạt 1/2 độ lớn và phun ethephon vào thời điểm 5-15% số quả chuyển màu;

- Phun nước làm mưa nhân tạo chống nóng 1-2 lần/ngày vào thời điểm nhỏ bắt đầu chín cũng cải thiện được màu.

Ngoài hiện tượng cầm màu sinh lý như đã nêu trên, quả nhỏ còn bị cầm màu do tác nhân gây hại bên ngoài làm ảnh hưởng tới sự cung cấp dinh dưỡng như mối và nhất là tuyến trùng phá hoại bộ rễ hoặc ảnh hưởng của các muối độc ở hàm lượng cao trong đất. Quả cầm màu dạng này thường bị mềm và khó khắc phục. Cần có các biện pháp phòng trừ mối, tuyến trùng và cải thiện điều kiện đất thông qua việc dùng nước tưới có chất lượng tốt. Việc cung cấp thức ăn qua lá được xem là biện pháp hữu hiệu. Việc phun KNO_3 (30-50g/bình 8 lít), hoặc Kali chlorua (30-50g/bình 8 lít), phun định kỳ 7 ngày/lần từ khi quả mau lớn tới khi thu hoạch là biện pháp tốt để quả chín đẹp, tăng độ rắn chắc của quả một cách rõ rệt và tăng chất lượng quả... Hơn nữa, trọng lượng quả cũng được cải thiện.

*** Nứt quả**

Trong điều kiện thời tiết quá khô, quá trình thoát hơi nước của quả bị cản trở do chênh lệch quá lớn về áp suất trong quả và môi trường bên ngoài, quả nhỏ sẽ bị nứt vào lúc bắt đầu chín. Tại vùng nhỏ Ninh Thuận

thường có các trường hợp bị nứt quả do những nguyên nhân khác nhau:

- Nứt sinh lý do thời tiết quá khô hoặc quá ẩm khi mưa lớn (ít xảy ra hơn);

- Nứt quả do sâu bệnh phá hoại, chủ yếu là các loại côn trùng và nhện làm rách bề mặt vỏ quả nhỏ;

- Bọ trĩ và nhện vàng là 2 đối tượng nguy hiểm. Bệnh gây vỡ quả chủ yếu là phấn trắng (*Uncinula neccator*).

Việc hạn chế tưới nước đến mức tối thiểu hoặc chỉ phun mưa vào lúc quả chuẩn bị chuyển màu (trắng quả) tới thu hoạch vào mùa khô nóng là biện pháp tối ưu, kết hợp với bón thêm hoặc phun phân kali. Chú ý, việc phòng trừ sâu bệnh sớm ngay từ khi quả còn nhỏ là rất cần thiết để tránh nứt quả. Ngoài ra, còn có thể dùng chất điều hoà sinh trưởng để phun. Ví dụ, nho giống Cheema Sahebi phun N-6-benyl adenine 250 ppm + NAA 50 ppm chống được sự nứt quả với kết quả rất tốt.

Một số biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất và chất lượng nho

Đối với nho ăn tươi hiện nay, mong muốn của người trồng là làm sao có được những chùm nho lớn,

số quả trên chùm nhiều và lớn đồng đều, ít có quả "đẹt", màu sắc và hương vị thơm, ngọt đặc trưng cho giống. Điều này đạt được bởi hàng loạt các biện pháp kỹ thuật như tỉa, thien và dùng chất điều hoà sinh trưởng.

** Tỉa*

Mục đích của tỉa là để điều chỉnh năng suất của cây nho ở mức độ vừa phải, vì thế mà cải tiến được chất lượng quả, giảm bớt thiệt hại do thối quả khi chùm quá chặt trên các vùng mưa nhiều và cho ra những chùm quả có độ cứng phù hợp cho việc chuyên chở đi xa. Có 3 dạng tỉa là: tỉa hoa, tỉa chùm và tỉa quả. Tất cả các phương pháp này cuối cùng là để nuôi dưỡng những quả còn lại trên cây. Nếu không tỉa mà duy trì năng suất quá cao, cây sẽ bị suy yếu, quả có thể chín không đẹp và không đúng thời gian. Cây mang quá nhiều chùm làm quả nhỏ, màu kém và giảm chất lượng. Ở Việt Nam hiện nay người trồng nho do ham muốn có năng suất cao nên không quan tâm tới tỉa hoa, tỉa chùm mà chỉ tỉa quả "đẹt".

Tỉa chùm hoa được tiến hành sớm, ngay sau khi chúng xuất hiện. Những chùm hoa nhỏ, dị hình ra ở những cành nhỏ nên được cắt bỏ. Những giống nho

Cardinal, NH.01-48 và Ribber có khả năng ra nhiều chùm hoa, 2-3 chùm mỗi cành, nên cắt bỏ 1-2 chùm nhỏ dưới gốc hoặc chùm phía trên, chỉ giữ lại 1 chùm ở vị trí giữa.

Tỉa bỏ một phần hoa từ các nhánh của chùm để quả được phân bố đều sau khi đậu, tránh làm cho chùm quả quá cứng dễ bị thối trong điều kiện các nước nhiệt đới. Cách làm này tốn công và không cần thiết đối với điều kiện ở Việt Nam.

Tỉa quả "đẹt", quả bệnh và dị hình, tạo điều kiện cho những quả còn lại phát triển đồng đều, chùm không bị chín lốm đốm. Thường quả được tỉa vào giai đoạn 10 ngày sau khi đậu. Ở các nước có khí hậu ôn đới, việc tỉa quả được thực hiện sớm sau khi đậu bằng cách ngắt bỏ đi các bộ phận của chùm, thường là đầu của các nhánh chính hay các nhánh bên không cân đối. Cách tỉa này chỉ làm khi chùm quá nhiều quả, có thể ảnh hưởng đến chất lượng. Theo Shanmugavelu và cộng tác viên (1968), việc tỉa bỏ 20% số quả mỗi chùm không làm giảm trọng lượng của chùm mà còn thu được chất lượng tốt hơn. Trên giống Thompson Seedless, việc làm thưa quả được thực hiện bởi phun GA3 ngay sau khi đậu quả để tăng tối đa kích thước quả. Giống Perlette có

chùm quả chặt, xử lý GA3 cũng thu được kết quả tốt, giảm chi phí so với tỉa bằng tay.

*** Thiến nho**

Để làm tăng chất lượng nho, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng biện pháp thiến nho. Thiến tức là lấy đi một vòng vỏ rộng khoảng 0,5-6mm xung quanh thân hoặc gốc của cành mang quả. Thiến nho có hiệu quả rõ rệt trong việc tăng đậu quả, tăng kích thước quả, đẩy mạnh sự chín và tạo màu đẹp.

Thiến nho vào giai đoạn đậu quả làm tăng tỷ lệ quả đậu. Kết quả thấy rất rõ trên nhiều giống, nhất là các giống thường có các chùm dị hình như Black Corinth. Narayna Reddy (1981) đã được biện pháp thiến cành mang quả giống Gulabi vào lúc nở hoa hoàn toàn cũng thu được kết quả tốt trong việc làm tăng đậu quả, tăng trọng lượng chùm quả và hàm lượng đường. Thiến thân thường thu được kết quả tốt hơn thiến cành, vì nó tác động một cách đồng đều tới toàn cây.

Thiến vào giai đoạn đã đậu quả (sau khi "xổ dừ") làm tăng kích thước quả. Kỹ thuật này giúp làm chặt chùm, vì thiến làm to quả nhưng không kéo dài phần cuống chùm. Trên giống nho không hạt Thompson seedless, thiến càng sớm càng tốt sau khi đậu quả,

nhưng thiến quá sớm trước khi chùm quả thông xuống hoàn toàn thì chùm sẽ túm chặt lại quá nhỏ. Đối với những giống nho có hạt, việc thiến để làm to quả ít được khuyến cáo vì kích thước quả tăng lên rất ít. Người ta thường kết hợp thiến với xử lý chất điều hòa sinh trưởng. Trên giống Early Muscat, thiến thân vào giai đoạn trước khi quả chín, kết hợp với xử lý ethephon bằng cách nhúng chùm đã làm tăng trọng lượng chùm quả một cách có ý nghĩa, đồng thời cải tiến được chất lượng (Suneel Sharma và Jindal, 1983). Giống Himrod, thiến cành vào giai đoạn nở hoa và nhúng chùm hoa vào 4-CPA ở nồng độ 10ppm trong 1 phút, làm tăng trọng lượng quả và cho năng suất cao hơn đối chứng, kể cả cách xử lý đơn lẻ cũng như phối hợp (Suneel Sharma và cộng tác viên, 1984).

Thiến để thúc đẩy sự chín làm nho chín sớm hơn và tăng thêm màu của quả, thường được thực hiện vào lúc quả đã đạt 1/2 độ lớn hoặc vào lúc bắt đầu chuyển màu. Trên các giống nho Cardinal, Malaga đỏ và Ribier thấy hiệu quả rất rõ trong việc thúc đẩy chín sớm, tăng màu quả và hàm lượng đường. Thiến vào lúc bắt đầu chín rất ít hoặc không có hiệu quả đối với các giống nho không hạt.

Trong kỹ thuật thiến nho, yêu cầu lấy hết vỏ và phải không phạm sâu vào phần gỗ bên trong ảnh hưởng đến mạch dẫn. Thiến cành mở vòng hẹp hơn (khoảng 0,5 - 1,5 mm), còn thiến thân mở rộng từ 3-6mm và cần cạo phần vỏ khô bên ngoài trước khi thiến. Người ta dùng các dụng cụ giống như kéo lổm giữa và dao 2 lưỡi để tiện thành một cái vòng như chiếc nhẫn. Vết thương sẽ lành sau 3-4 tuần. *Chú ý*, tưới nước duy trì tốt độ ẩm với những giàn nho đã được thiến. Tuy nhiên, thiến cũng làm cho cây yếu đi do nguồn hydrat cacbon tổng hợp được từ các phần trên không dẫn xuống để nuôi rễ và các phần dưới vết thiến được, gây ảnh hưởng tới việc hút nước và các chất khoáng của cây.

**** Sử dụng chất điều hòa sinh trưởng***

Các chất điều hòa sinh trưởng đang được sử dụng rộng rãi ở vùng nho thương mại trên thế giới với các mục đích khác nhau, như để làm thưa quả, tăng đậu quả, thúc đẩy hoặc làm chậm chín, làm lớn quả, tăng chất lượng quả nho và kích thích không hạt trong quả nho.

- Làm tăng đậu quả

Giữa các chất điều hòa sinh trưởng thì axit naphthxy axetic (NOA) 25 ppm làm tăng đậu quả trên

rất nhiều giống nho như Kishmish (không hạt), Pachdraksha, khandari và Anab-e-Sahi (Shanmugavelu và cộng tác viên, 1969). Bắt đầu vào những năm 1950, việc thiến nho đã được thay thế bởi phun 4-CPA nồng độ 2-10 ppm. Chất ức chế SADH (axit succinic -2,2 - demethylhydrazide, với tên thương mại là Alar, B nine và B-995) đã được sử dụng rộng rãi ở Mỹ. Trên giống Himrod và Côncrd phun SADH ở 2000 ppm ngay trước nở hoa, làm tăng đậu quả 100% (Tukey và Flemming, 1967). Hợp chất (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride với tên thương mại là Cycocel (CCC) được bán để sử dụng làm tăng đậu quả nho Thompson seedless ở New York (Barritt, 1970). Nick, L.G (1985) đã báo cáo về một chất điều hòa sinh trưởng cây trồng mới N - (2 chloro-4pyridyl) N-phenylure (CPPU) là chất điều hòa sinh trưởng dạng cytokinin, có khả năng làm tăng đậu quả nho và cây trồng khác, dùng trước khi nở hoa ở nồng độ thấp (2-5 ppm) và làm tăng kích thước quả nho (giống Thompson seedless).

- Tăng kích thước quả và kích thích quả không hạt

Nồng độ sử dụng của mỗi chất điều hòa sinh trưởng cũng như những hợp chất khác nhau được sử dụng cho những giống nho khác nhau. Để tăng kích

thước quả giống nho Black Corinth, người ta thay thế việc thối nho bằng phun GA_3 , nồng độ 2,5 - 5,0 ppm vào thời gian giữa 95% hoa nở tới 3 ngày sau (phun ướt hoàn toàn các chùm). Phun 4-CPA 2-10 ppm vào 1-3 ngày sau khi nở hoa cũng có hiệu quả như phun 2,4D 1-5 ppm. Tuy vậy, như Thompson seedless việc phun GA_3 đã được mở rộng. Phun GA_3 ở nồng độ 20 - 40ppm vào lúc đậu quả làm quả to và làm chặt chùm. Hiện nay, GA_3 được khuyến cáo phun cho nho Thompson seedless 2 lần, lần thứ nhất vào lúc 30 - 80% đài rụng với nồng độ 2,5 - 20 ppm để làm giảm đậu quả, thưa bớt chùm. Thường làm giảm 30 - 50% số quả đậu. Phun lần 2 vào giai đoạn đậu quả với nồng độ 20 - 40 ppm để làm tăng kích thước quả. Những quả nho được xử lý GA_3 kéo thành hình oval dài.

Chất điều hòa sinh trưởng GA_3 với tên thương mại là Progibb T đã được sử dụng trên nhiều giống nho ở Việt Nam với mục đích kích thích lớn chùm và lớn quả. Trên giống nho đỏ Cardinal, phun Progibb, nồng độ 10 ppm, trước khi cắt cành 7 và 15 ngày (2 lần) cây sẽ cho ra những chùm hoa lớn hơn không phun. Như vậy, giảm đáng kể công tỉa quả, vì những giống nho

này có khả năng đậu quả rất cao. Việc xử lý Progibb, nồng độ 10 ppm khi chùm hoa mới xuất hiện (2-3cm) làm kéo dài chùm và cuống hoa của các giống NH.01-48 và Pakchong, giảm bớt công tỉa. Phun Progibb T, nồng độ 30-40 ppm, cho 2 giống nho trên vào lúc quả có đường kính 4-5 mm, làm tăng khối lượng quả từ 20-30%.

Giống nho "Kyoho" (con lai của *V. Vinifera* x *V. Labrusca*) được xử lý GA_3 25 ppm + Streptomycin 200 hoặc 400 ppm trước khi nở hoa cho ra hầu hết quả không hạt (90%) và không ảnh hưởng tới năng suất. Tương tự, xử lý GA_3 25 ppm + KT 30 (Cytokinin) 5 - 20 ppm vào 7 hoặc 14 ngày sau khi nở hoa hoàn toàn cho ra những quả hoàn toàn không hạt, đậu quả tốt và năng suất cao (C.H.Lê; S. K. Kang, 1986). Trên các giống nho có hạt Anab-e-Sahi, Pachadraksha và Kalisahebi, xử lý GA_3 làm tăng kích thước quả và thu được quả không hạt hoàn toàn, nhưng tạo thành nhiều quả "đẹt", nồng độ càng cao thì càng nhiều quả "đẹt" (Shanmugavelu và cộng tác viên., 1969). Trên giống Perlêtt, hiện tượng quả "đẹt" được giải quyết bằng việc phun axit ascorbic 25ppm + 5% đường sacarô cũng như phun hỗn hợp

GA₃ (50-100 ppm) + axit ascorbic + đường sacaro, nó làm tăng trọng lượng và chất chùm quả (Tomer và Harish Kuma, 1977). Quả "đẹt" trên giống Pellette cũng được xử lý bằng việc phun CCC nồng độ 1000 ppm và NMC (1-Nmaphthyl-N-methylcarbamate) 2000 ppm vào lúc nở hoa đầy đủ, tỷ lệ quả "đẹt" đã giảm đi đáng kể, xuống dưới 40%. Xử lý sữa dừa và thiến cành cũng giảm được quả "đẹt" trên giống này (Khajuria, H. N; Bakhshi, J. C, 1988).

- Thúc đẩy sự chín

Người nông dân nhiều khi cần nho mau chín để đáp ứng nhu cầu khan hiếm trên thị trường hoặc tránh sự hư hại do các trận mưa lớn cuối vụ. Ethephon là chất thải ra của ethylen, phun ở nồng độ 100-200 ppm vào lúc 5-15% quả có màu làm cho quả nho giống Tokay và Emperor có màu xạm. Đối với nho rượu, phun ethephon với nồng độ 300-500 ppm vào lúc 15% quả chuyển màu làm tăng sắc tố anthocyanin. Xử lý ethephon 250 ppm bằng cách nhúng vào chùm quả ở giai đoạn 1 tháng và 2 tháng sau khi đậu đã làm giảm tỷ lệ quả xanh và tăng chất lượng trên 2 giống Bangalore Blue và Muscat (Padmanabhalah và Madhava Rao, 1972). Xử lý

ethephon 1000 ppm + calcium axetat 0,05 M vào thời điểm sau khi nở hoa đã làm cho nho giống Campbell Early chín sớm được 4-5 ngày (Hwang, Y.S; Lee, J.C.; Kim, Y.R., 1984). Nho rượu Carignane được xử lý ethephon (250-1000 mg/l) trên chùm lúc nở hoa làm cho nho chín sớm và xậm màu rượu, tăng chất lượng rượu. Hai hợp chất 2,4-D và 2, 4, 5-T, nồng độ 2-5 ppm cũng để thúc đẩy quả chín sớm và đồng đều trên nho Kalirahebi.

- Làm trái chậm chín

Đôi khi để tránh thời gian nho chín rộ, giá nho trên thị trường thấp, người nông dân có thể dùng chất Benzothiazole-2-oxyaxetic axit (BOA, BTOA). Chất này có thể làm nho chậm chín nhiều, từ vài ngày đến vài tuần trên cả 2 giống nho không hạt và có hạt (Weaverr, 1956, 1962). Nên phun ở nồng độ 5-40 ppm, tùy thuộc vào thời gian muốn cho quả nho chậm chín, vào 4 hoặc 5 tuần sau khi đậu quả.

- Kích thích ra rễ cành giâm

Một số gốc ghép khó ra rễ, cần phải xử lý. Cành giâm của giống Chasselas trên gốc ghép Riparia x Rupestris 101-14 khi nhúng sâu 3-5 cm vào dung dịch IAA 0,01% trong 24 giờ hoặc ở nồng độ 0,1 - 0,2%

trong 1-1,5% giầy, thì hầu hết các cành giâm đều ra rễ.

- Thúc đẩy nứt mầm

Một số giống nho khó nứt mầm khi cắt cành, đã được xử lý bằng một số chất điều hòa sinh trưởng. Domex (40% aque-ous hydrogen cyanamide) nồng độ 1,5%, xử lý ngay sau khi cắt cành giống Pusa seedless đã thúc đẩy sự nảy mầm nhanh từ 6-26 ngày và làm nho chín sớm 16 ngày (Pandey, S. N., 1989). Sự ngủ nghỉ của nho vùng ôn đới được phá vỡ bằng việc xử lý thurea (2%), canxi cyanamide (20%) hoặc ethephon (10 ppm) (Kim, W. S.; Ko, K.C, 1986).

Một số nguyên tắc chung quản lý bệnh hại nho:

- Sử dụng giống kháng: Hầu hết các giống nho thuộc loài *V. Vinifera* như nho không hạt Thompson seedless, nho đỏ Cardinal, Aneb-e-shahi, Ribier... đều miễn cảm cao với nhiều loại nấm bệnh. Loài *V. Labrusca*, *V. Aestivalis*, *V. Codifolia*, *V.rustris*, *V.rotundifolia*... là những loài ít miễn cảm và kháng được nhiều bệnh như nấm mốc sương, gỉ sắt, thối đen... Qua theo dõi trong vườn tập đoàn nho ở Trung tâm Nha Hồ, thấy có một số giống kháng cao với bệnh mốc sương như Pakchong, Kioho, Alden... nên đưa vào cơ cấu giống nho ăn tươi.

- Biện pháp canh tác. Thu dọn tàn dư sau mỗi vụ thu hoạch, nhặt bỏ lá và các bộ phận bị bệnh trong vụ, điều chỉnh mùa vụ, bón phân cân đối và đầy đủ, quản lý nước, bố trí giàn nho hợp lý, thông thoáng... có thể làm giảm áp lực bệnh.

- Biện pháp cuối cùng mới là sử dụng thuốc hóa học.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	5
I. Vài nét về công nghệ gen và công nghệ sinh học	9
1. Cây chuyển gen	9
2. Cây trồng chịu được thuốc diệt cỏ	41
3. Sử dụng công nghệ vi sinh trong sản xuất phân bón	50
4. Sử dụng thiên địch	58
5. Ứng dụng ở Việt Nam	60
II. Công nghệ gen trong tạo giống cây trồng mới những năm gần đây	81
1. Đưa gen vào thực vật	83
2. Đưa gen ngoại lai vào con đường Vector Plasmid	84
3. Agrobacterium (A) Tumefaciens và sự chuyển gen thực vật	85
4. Quá trình chuyển gen vào thực vật	86
5. Chuyển gen lạ trực tiếp vào tế bào thực vật qua con đường tiêm và bắn gen	88

III. Công nghệ gen trong bảo vệ cây trồng	91
1. Tạo giống chống virút	93
2. Tạo giống cây trồng chống các côn trùng sâu bọ phá hoại mùa màng	94
3. Tạo giống cây trồng dung thứ được các thuốc trừ cỏ đại	97
4. Tạo giống cây trồng có quả ít bị hư hại	100
IV. Công nghệ gen trong sản xuất phân bón và thuốc trừ sâu	102
1. Tạo phân đạm sinh học bằng các vi khuẩn cố định đạm	104
2. Thuốc trừ sâu Baculovirus	111
V. Công nghệ sinh học trong cải tạo giống để đạt năng suất cao	114
A. Kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào	115
B. Chọn lọc dòng Xoma	121
C. Tạo ra những cây lai mới có đặc tính ưu việt bằng kỹ thuật dung hợp các tế bào trần (protoplast FUSION)	124
D. Nghiên cứu chất điều hoà sinh trưởng cytonikin	129
VI. Một số ứng dụng trong trồng cây ăn quả ở Việt Nam	136
1. Ứng dụng thiên dịch để bảo vệ vườn cây ăn quả.	
2. Ứng dụng chuyển gen để tạo ra cây bở, đu đủ, táo, xoài,	199

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG TRỒNG CÂY ĂN QUẢ

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

175 Giảng Võ - Hà Nội

ĐT: (04) 8515380 - Fax: 8515381

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PHAN ĐÀO NGUYỄN

Chịu trách nhiệm bản thảo:

TRẦN DŨNG

Biên tập: **TRƯƠNG HỮU THẮNG**

Vẽ bìa: **TRƯỜNG GIANG**

Sửa bản in: **KHÁNH PHƯƠNG**

In 2.000 cuốn khổ 13 x 19cm tại Công ty in Việt Hưng – C.N Hà Nội
Giấy phép xuất bản số: 493/XB-QLXB ngày 7/4/2005
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2005.

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG

Ứng dụng công nghệ
trong sản xuất
CÂY ĂN QUẢ



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

ứng dụng công nghệ trong



1

005082

200149

20.000 VNĐ

GIÁ: 20.000E