

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN
GIỚI THIỆU VI NHÂNGIỐNG VÀ
ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI
CÂY LÂM NGHIỆP QUAN TRỌNG

MÃ SỐ: 01

NGHỀ VI NHÂN GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP

Trình độ: Sơ cấp nghề



TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 01

LỜI GIỚI THIỆU

Vi nhân giống cây lâm nghiệp là nghề sản xuất giống cây lâm nghiệp chất lượng cao đáp ứng nhu cầu trồng rừng kinh doanh ở Việt Nam, trong chương trình đào tạo nghề ngắn hạn cho lao động nông thôn từ nay đến năm 2020, nhằm trang bị cho học viên một số kiến thức và kỹ năng cơ bản để thực hiện các bước công việc nhân giống cây lâm nghiệp bằng vi nhân giống.

Giáo trình Vi nhân giống cây lâm nghiệp được xây dựng và phát triển theo các bước: phân tích nghề, phân tích công việc và xây dựng chương trình, giáo trình dạy nghề theo mô đun.

Giáo trình mô đun: Giới thiệu vi nhân giống và đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng là mô đun đầu tiên trong 6 mô đun của chương trình dạy nghề: Vi nhân giống cây lâm nghiệp nhằm trang bị cho học viên khái niệm, cơ sở khoa học, những hạn chế của vi nhân giống và đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng.

Giáo trình mô đun gồm 2 bài: Giới thiệu vi nhân giống và Đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng

Để hoàn thành giáo trình chúng tôi nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học ở các viện nghiên cứu, các cán bộ kỹ thuật ở các cơ sở sản xuất, các giảng viên ở các trường đại học, cao đẳng, dạy nghề và khoa Lâm nghiệp Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang. Nhân dịp này cho phép chúng tôi gửi lời cảm ơn đến lãnh đạo Bộ Nông nghiệp & PTNT, các viện nghiên cứu, các trường, các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các thầy cô giáo đã tham gia chương trình và đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để chúng tôi hoàn thành giáo trình này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình mô đun chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý báu của các nhà khoa học, các nhà quản lý và các bạn đọc để hiệu chỉnh và hoàn thiện giáo trình phục vụ sự nghiệp đào tạo nghề ngắn hạn cho lao động nông thôn ở nước ta.

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên : TS. Nguyễn Văn Vượng
2. TS. Nghiêm Xuân Hội
3. ThS. Vũ Thị Tâm
4. ThS. Trần Minh Cảnh

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC

TRANG

<u>LỜI GIỚI THIỆU</u>	1
<u>MỤC LỤC</u>	2
<u>CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT</u>	4
<u>MÔ ĐUN GIỚI THIỆU VI NHÂN GIỐNG VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY LÂM NGHIỆP QUAN TRỌNG</u>	5
<u>Giới thiệu mô đun:</u>	5
<u>Bài 1: GIỚI THIỆU VI NHÂN GIỐNG</u>	5
<u>Mục tiêu:</u>	5
<u>A. Nội dung của bài:</u>	5
<u>1. Khái niệm vi nhân giống</u>	5
<u>2. Cơ sở khoa học của vi nhân giống</u>	6
<u>3. Những lợi thế và hạn chế của vi nhân giống</u>	7
<u>3.1. Các phương pháp nhân giống ở thực vật</u>	7
<u>3.1.1. Nhân giống bằng các phương pháp truyền thống</u>	7
<u>3.1.2. Nhân giống bằng phương pháp hiện đại</u>	8
<u>3.2. Ưu điểm của vi nhân giống</u>	9
<u>3.3. Hạn chế của vi nhân giống</u>	10
<u>4. Các phương pháp nhân giống <i>in vitro</i></u>	10
<u>4.1. Nuôi cấy mô phân sinh đỉnh hay đỉnh phân sinh</u>	11
<u>4.1.1. Đỉnh sinh trưởng</u>	11
<u>4.1.2. Nuôi cấy đỉnh sinh trưởng</u>	12
<u>4.1.3. Mẫu mô thực vật dùng trong nuôi cấy đỉnh sinh trưởng</u>	12
<u>4.1.4. Ghép chồi đỉnh</u>	14
<u>4.2. Tái sinh cây hoàn chỉnh từ các bộ phận khác của cây</u>	16
<u>4.2.1. Nuôi cấy chồi bất định</u>	16
<u>4.2.2. Nhân giống thông qua giai đoạn callus</u>	17
<u>4.3. Nhân giống thông qua phát sinh phôi vô tính</u>	18
<u>4.4. Nhân giống trong các nội phản ứng sinh học</u>	18
<u>4.5. Hệ thống hình thành chồi</u>	19
<u>5. Một số thành tựu và triển vọng của vi nhân giống trong lâm nghiệp</u>	21
<u>B. Câu hỏi và bài tập thực hành:</u>	22
<u>C. Ghi nhớ:</u>	23
<u>ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY LÂM NGHIỆP QUAN TRỌNG</u>	24
<u>Mục tiêu:</u>	24
<u>A. Nội dung của bài:</u>	24
<u>1. Cây Keo lá tràm</u>	24
<u>2. Cây Keo tai tượng</u>	25
<u>3. Cây keo lai</u>	25
<u>4. Cây Bạch đàn trắng</u>	27
<u>5. Cây Bạch đàn Urophylla</u>	27

<u>6. Cây Tách</u>	28
<u>7. Cây Lát hoa</u>	29
<u>8. Cây Sao đen</u>	30
<u>9. Cây Thông Caribê</u>	31
<u>B. Câu hỏi và bài tập thực hành</u>	32
<u>1. Câu hỏi:</u>	32
<u>2. Bài thực hành</u>	32
<u>C. Ghi nhớ:</u>	33
<u>HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN/MÔN HỌC</u>	35
<u>I. Vị trí, tính chất của mô đun :</u>	35
<u>II. Mục tiêu:</u>	35
<u>III. Nội dung chính của mô đun:</u>	35
<u>IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành</u>	36
<u>V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập</u>	36
<u>5.1. Bài 1: Giới thiệu vi nhân giống</u>	36
<u>5.2. Bài 2: Đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng</u>	36
<u>VI. Tài liệu tham khảo</u>	37

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT

MĐ: Mô đun

LT: lý thuyết

TH: thực hành

KT: kiểm tra

MÔ ĐUN

GIỚI THIỆU VI NHÂN GIỐNG VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY LÂM NGHIỆP QUAN TRỌNG

Mã mô đun: MĐ01

Giới thiệu mô đun:

Là mô đun đầu tiên trong chương trình dạy nghề sơ cấp, nghề vi nhân giống cây lâm nghiệp, nhằm giới thiệu cho học viên một số kiến thức cơ bản của vi nhân giống và đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng, làm tiền đề cho việc tiếp thu kiến thức ở các mô đun tiếp theo. Mô đun được cấu trúc bằng 2 bài học: Bài 1: Giới thiệu về vi nhân giống; Bài 2: Đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng. Học lý thuyết trên lớp, thực hành rèn kỹ năng quan sát và mô tả đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng tại các mô hình rừng kinh doanh. Kiểm tra hết mô đun bằng hình thức vấn đáp và bài thu hoạch sau thực hành quan sát đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng.

Bài 1:

GIỚI THIỆU VI NHÂN GIỐNG

Mục tiêu: Sau khi học xong bài học này học viên có khả năng:

- Nêu được khái niệm, cơ sở khoa học của vi nhân giống
- So sánh được những lợi thế và hạn chế của vi nhân giống với các phương pháp nhân giống khác
- Kể lại được một số thành tựu và triển vọng của vi nhân giống trong sản xuất lâm nghiệp

A. Nội dung của bài:

1. Khái niệm vi nhân giống

- *Nuôi cấy mô (tissue culture)* là thuật ngữ dùng để chỉ quá trình nuôi cấy vô trùng *in vitro* các bộ phận tách rời khác nhau của thực vật. Kỹ thuật nuôi cấy mô dùng cho cả hai mục đích nhân giống và cải thiện di truyền (ví dụ: giống cây trồng), sản xuất sinh khối các sản phẩm hóa sinh, bệnh học thực vật, duy trì và bảo quản các nguồn gen quý... Các hoạt động này được bao hàm trong thuật ngữ công nghệ sinh học (biotechnology).

- *Vi nhân giống (micro propagation)* hay còn gọi là *nhân giống in vitro (in vitro propagation)* được sử dụng đặc biệt cho việc ứng dụng các kỹ thuật nuôi cấy mô để nhân giống thực vật, bắt đầu bằng nhiều bộ phận khác nhau của thực vật có kích thước nhỏ, sinh trưởng ở điều kiện vô trùng trong các ống nghiệm hoặc trong các loại bình nuôi cấy khác.

Nhân giống *in vitro* và nuôi cấy mô bắt đầu bằng các mảnh cắt nhỏ của thực vật, sạch vi sinh vật, và được nuôi cấy vô trùng. Thuật ngữ đầu tiên dùng trong quá trình nhân giống là explant (mẫu vật) tương đương với các phương thức nhân giống khác là cutting (cành giâm), layer (cành chiết), scion (cành ghép) hoặc seed (hạt).

2. Cơ sở khoa học của vi nhân giống (Tính toàn năng của tế bào)

Tế bào là đơn vị cơ sở (đơn vị sinh lý) để cấu tạo nên cơ thể thực vật. Khi cơ thể chỉ là tế bào hợp tử thì mọi hoạt động sống đều được thực hiện trong tế bào duy nhất ấy. Nhưng khi cơ thể trưởng thành (cơ thể do nhiều tế bào hay đa bào) thì mọi hoạt động sống của các tế bào tạo nên hoạt động sống thống nhất của cả cơ thể thực vật.

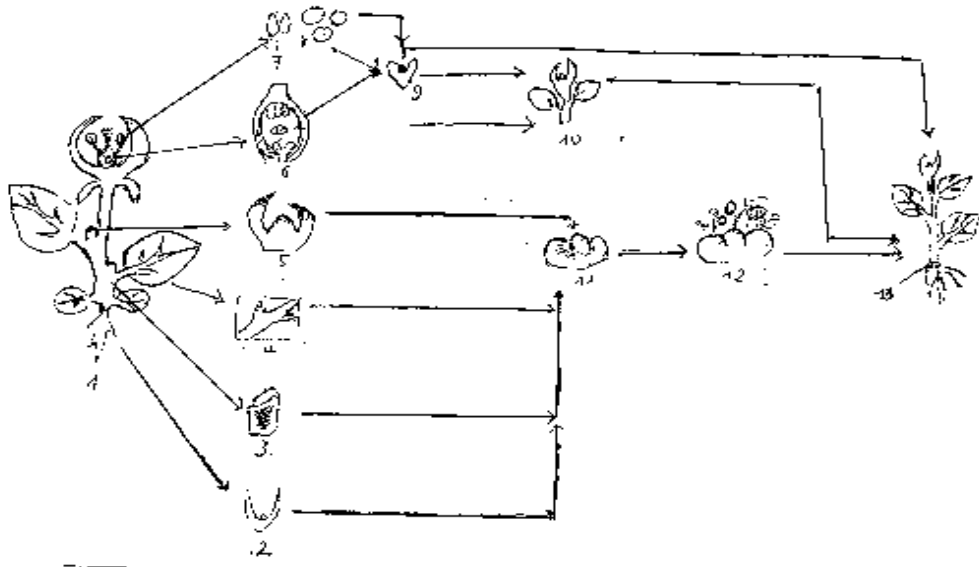
Về mặt di truyền phân tử có thể nói toàn bộ quá trình phát triển cá thể của cây từ hợp tử cho đến khi cây chết ở tuổi tối đa đã được mã hoá trong cấu trúc của phân tử ADN đặc trưng của loài.

Đời sống của cây là quá trình thực hiện dần dần chương trình di truyền đó. Dưới sự thay đổi và tác động của điều kiện nội tại cũng như điều kiện ngoại cảnh mà các chương trình di truyền đó dần dần được biểu hiện thông qua phát sinh hình thái của cây.

Tính toàn năng của tế bào tức là nó có thể tồn tại độc lập nếu nuôi trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo thì có thể tái sinh phát triển thành cơ thể hoàn chỉnh.

Như vậy bất cứ tế bào nào của cây cũng có thể tái sinh trở thành cây hoàn chỉnh (trực tiếp hay cũng có thể tái sinh thông qua hình thành mô sẹo).

Đây chính là cơ sở của nhân giống cây trồng bằng kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào (kỹ thuật *in vitro*) hay kỹ thuật nhân bản ở thực vật.



Hình 1: Sơ đồ mô tả tổng quan về tính toàn năng của tế bào

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Nguồn cung cấp vật liệu cho nuôi cấy. | 8. Hạt phấn |
| 2. Rễ | 9. Chồi |
| 3. Thân | 10. Cây tái sinh |
| 4. Lá | 11. Mô sẹo (callus) |
| 5. Chồi ngọn | 12. Chồi |
| 6. Noãn | 13. Cây hoàn chỉnh |
| 7. Bao phấn | |

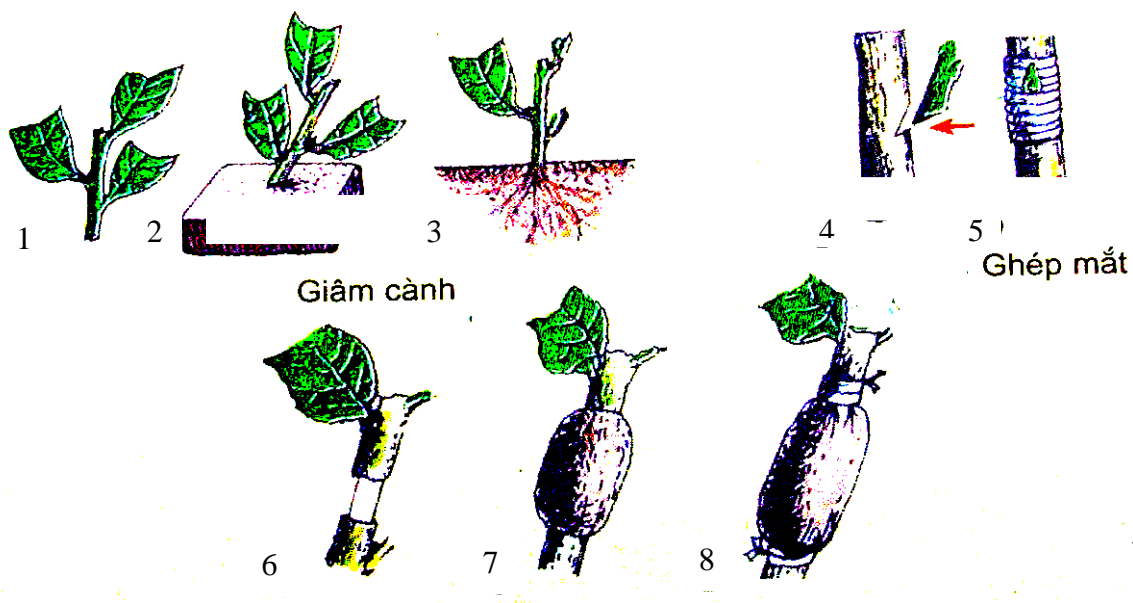
3. Những lợi thế và hạn chế của vi nhân giống

3.1. Các phương pháp nhân giống ở thực vật

3.1.1. Nhân giống bằng các phương pháp truyền thống

3.1.1.1. Nhân giống bằng hạt: dựa vào khả năng sinh sản hữu tính của cây.

3.1.1.2. Nhân giống bằng phương pháp sinh dưỡng như giâm, chiết, ghép là dựa vào khả năng sinh sản vô tính của thực vật.

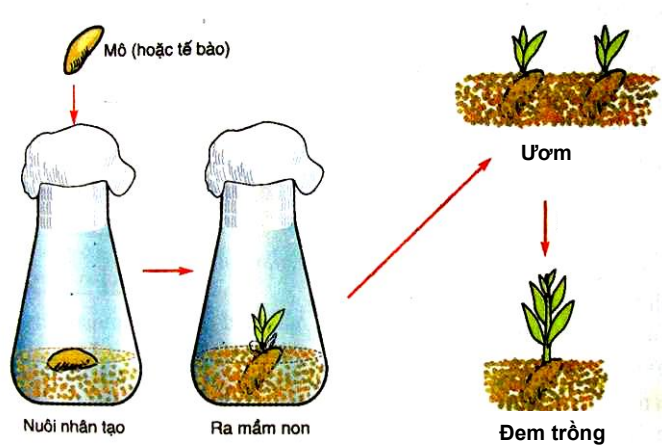


Hình 2: Nhân giống vô tính bằng giâm, chiết, ghép

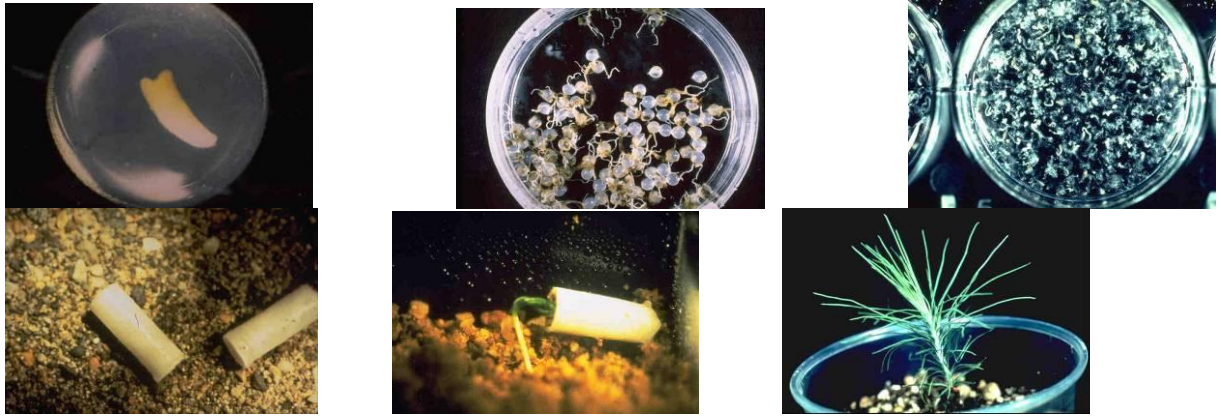
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Hom | 5. Mắt ghép được cố định vào gốc ghép |
| 2. Hom cắm vào giá thể | 6. Cách chiết được bóc vỏ |
| 3. Hom tái sinh thành cây giống | 7. Đắp giá thể vào cành chiết |
| 4. Chỗ đưa mắt vào gốc ghép | 8. Bó bầu. |

Nhân giống bằng phương pháp truyền thống tuy đơn giản có tính khả thi dễ thực hiện và dễ áp dụng nhưng hệ số nhân giống không cao. Cây giống luôn có sự tích lũy nguồn bệnh qua các lần nhân nên gây thoái hoá giống. Chu kỳ sống ngắn.

3.1.2. Nhân giống bằng phương pháp hiện đại

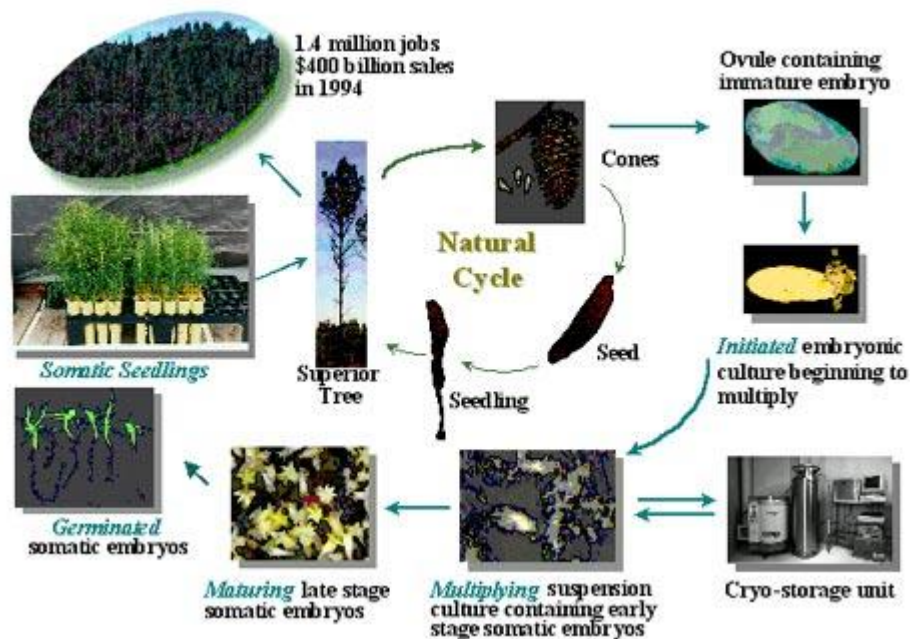


Hình 3: Tổng quan về nhân giống in vitro



Hình 4: Nhân giống cây thông bằng hạt giống nhân tạo

Reforestation & Somatic Embryogenesis



Hình 5: Nhân nhanh giống cây rừng bằng nuôi cấy phôi từ hạt

Đây là nuôi cấy tế bào tách rời hoặc mô không có nguồn vi sinh vật (sạch bệnh) trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo vô trùng sẽ tái sinh thành cây mới hoàn chỉnh.

3.2. Ưu điểm của vi nhân giống

- Đưa ra sản phẩm nhanh hơn: Từ một cây ưu việt bất kỳ đều có thể tạo ra một quần thể có độ đồng đều cao với số lượng không hạn chế, phục vụ sản xuất thương mại, dù cây đó là dị hợp về mặt di truyền.

- Nhân nhanh với hệ số nhân giống cao từ 1 cây trong vòng 1-2 năm có thể tạo thành hàng triệu cây.

- Sản phẩm cây giống đồng nhất, tạo ra quần thể có độ đồng đều cao dù xuất phát từ cây mẹ có kiểu gen dị hợp hay đồng hợp.

- Tiết kiệm không gian: Mật độ cây tạo ra trên một đơn vị diện tích lớn hơn rất nhiều so với sản xuất trên đồng ruộng và trong nhà kính theo phương pháp truyền thống.

- Nâng cao chất lượng cây giống: Cây giống sạch bệnh tạo ra bằng cây mô thường tăng năng suất 15 - 30% so với giống gốc.

- Khả năng tiếp thị sản phẩm tốt hơn và nhanh hơn: Các dạng sản phẩm khác nhau có thể tạo ra từ vi nhân giống có thể được bán ở dạng cây, củ bi hay là thân củ.

- Lợi thế về vận chuyển: Các cây con kích thước nhỏ có thể vận chuyển đi xa dễ dàng và thuận lợi, đồng thời cây con tạo ra trong điều kiện vô trùng được xác nhận là sạch bệnh. Do vậy, bảo đảm an toàn, đáp ứng các qui định về vệ sinh thực vật quốc tế.

- Sản xuất quanh năm: Quá trình sản xuất có thể tiến hành vào bất kỳ thời gian nào, không phụ thuộc mùa vụ.

3.3. Hạn chế của vi nhân giống

- Hạn chế về chủng loại sản phẩm: Trong điều kiện kỹ thuật hiện nay, không phải tất cả cây trồng đều được nhân giống thương phẩm bằng vi nhân giống. Nhiều cây trồng có giá trị kinh tế hoặc quý hiếm vẫn chưa thể nhân nhanh để đáp ứng nhu cầu thương mại hoặc bảo quản nguồn gen. Nhiều vấn đề lý thuyết liên quan đến nuôi cấy và tái sinh tế bào thực vật in vitro vẫn chưa được giải đáp.

- Chi phí sản xuất cao: Vi nhân giống đòi hỏi lao động có trình độ cao. Do đó, giá thành sản phẩm còn khá cao so với các phương pháp truyền thống như chiết, ghép và nhân giống bằng hạt.

- Hiện tượng sản phẩm bị biến đổi kiểu hình:

+ Cây con nuôi cấy mô có thể sai khác với cây mẹ ban đầu do hiện tượng biến dị tế bào soma. Kết quả là cây con không giữ được các đặc tính quý của cây mẹ.

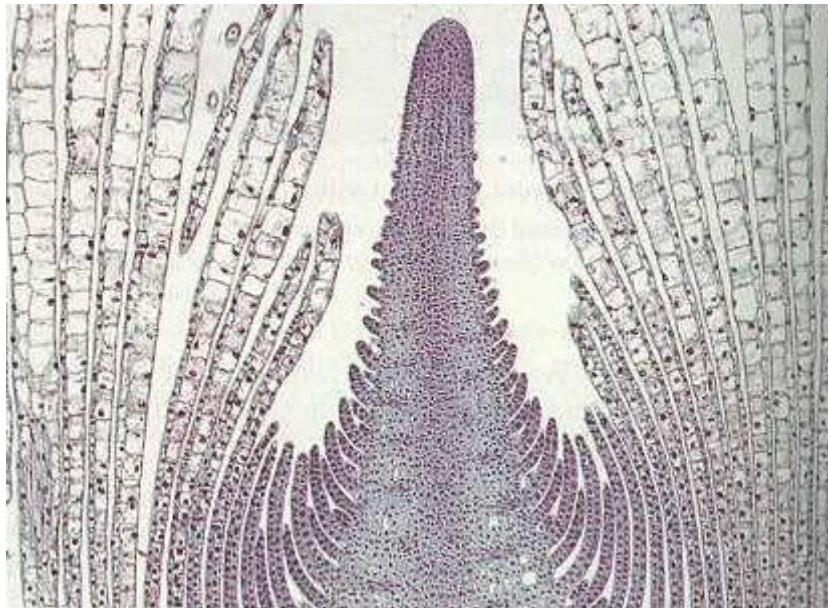
+ Tỷ lệ biến dị thường thấp ở giai đoạn đầu nhân giống, nhưng sau đó có chiều hướng tăng lên khi nuôi cấy kéo dài và tăng hàm lượng các chất kích thích sinh trưởng.

+ Hiện tượng biến dị này cần được lưu ý khắc phục nhằm đảm bảo sản xuất hàng triệu cây giống đồng nhất về mặt di truyền.

4. Các phương pháp nhân giống *in vitro*

4.1. Nuôi cấy mô phân sinh đỉnh hay đỉnh phân sinh

4.1.1. Đỉnh sinh trưởng



Hình 6. Đỉnh sinh trưởng

Mô phân sinh đỉnh chứa những tế bào đỉnh sinh trưởng và được bao bọc bởi một lớp vỏ bề mặt có cấu tạo cutin hạn chế thấp nhất quá trình thoát nước và lớp cutin này bao bọc cả chồi đỉnh.

Ở thực vật, sự hình thành các cơ quan bắt đầu trong các mô phân sinh đỉnh, các mô này phân hóa ngay từ những giai đoạn phát triển đầu của phôi và giữ lại trong suốt đời sống của cây. Mô phân sinh có thể tích tương đối ổn định, nên các tế bào sinh ra từ tế bào khởi sinh sau một vài lần phân chia sẽ rời khỏi mô phân sinh.

Quá trình sinh trưởng của đỉnh sinh trưởng chia làm 3 giai đoạn

Giai đoạn phôi sinh: trong các điểm sinh trưởng xảy ra sự hình thành mầm cơ quan và sự phân chia đầu tiên của nó thành các mô riêng biệt.

Giai đoạn dài ra do sự sinh trưởng nhanh chóng, mầm cơ quan đạt kích thước tối đa và có hình dạng nhất định.

Kết thúc sự phân hóa tế bào, bắt đầu sự phân hóa gỗ. Các thành tế bào không còn khả năng sinh trưởng. Trước hết các u lồi dần được tạo thành gọi là u lá. Thể tích u lá lớn rất nhanh và kéo theo nó một phần lớn của đỉnh sinh trưởng. Dần dần u lồi chuyển thành mầm lá.

Mầm lá phát triển nhanh theo chiều dài, sự sinh trưởng tiến hành không đồng đều nên lá mầm cong dần lên phía đỉnh. Sau khi lá mới tách ra, xảy ra sự phân chia tế bào kết quả là thể tích đỉnh sinh trưởng được phục hồi nhanh chóng và sự hình thành lá lại bắt đầu.

Ở mỗi nách lá đều có chồi nách, chồi nách thực chất không khác đỉnh sinh trưởng. Do hiện tượng ưu thế ngọn nên các chồi nách không phát triển nhưng khi được đánh thức và bắt đầu sinh trưởng chúng có cấu tạo đầy đủ như thân chính.

Mô đỉnh sinh trưởng là mô duy nhất sạch virus. Do đó đây là một vật liệu nuôi cấy mô tế bào được sử dụng trong tạo giống cây sạch bệnh.

Do kích thước quá nhỏ nên kỹ thuật nuôi cấy mô đỉnh sinh trưởng thường được tiến hành dưới kính lúp hay bao gồm cả chồi đỉnh.

4.1.2. Nuôi cấy đỉnh sinh trưởng

Limmasets và Cornuet (1949) đã phát hiện rằng ở các cây nhiễm bệnh virus, virus phân bố không đồng nhất trên cây và thường không thấy chúng ở vùng đỉnh sinh trưởng.

Phát hiện này là cơ sở để Morel và Martin (1952) chứng minh giả thuyết trên bằng cách tạo được cây sạch bệnh virus từ 6 giống khoai tây qua nuôi cấy đỉnh sinh trưởng.

Năm 1960, Morel đã thực hiện bước ngoặt khi áp dụng thành công kỹ thuật này trong nhân nhanh các loài địa lan *Cymbidium* thông qua protocorm.

Sau đó, việc phát hiện ra cytokinin và môi trường nuôi cấy mô cải tiến (Murashige và Skoog, 1962) đã tạo sức sống mới để ứng dụng nuôi cấy đỉnh sinh trưởng trong nhân giống thương mại ở thực vật.

Ngày nay, kỹ thuật này cùng với một số cải tiến đã trở thành phương pháp loại trừ bệnh *virus* được sử dụng rộng rãi đối với nhiều loài cây trồng khác nhau.

4.1.3. Mẫu mô thực vật dùng trong nuôi cấy đỉnh sinh trưởng

Kết quả nuôi cấy đỉnh sinh trưởng phụ thuộc vào vật liệu khởi đầu, nguồn gốc và kích thước của mẫu.

Để đạt được hiệu quả cao, cần lấy mẫu nuôi cấy từ chồi đang sinh trưởng mạnh (Gupta và CS, 1981) hoặc chồi của cây mới ghép (Jones và CS, 1985).

Nuôi cấy đỉnh sinh trưởng cây non dễ dàng hơn cây trưởng thành, tỷ lệ ra rễ trong trường hợp này đạt 83%, trong khi với cây trưởng thành chỉ đạt 63% (Vieitez và CS, 1985).

Điều kiện nuôi cấy, thời điểm lấy mẫu cũng ảnh hưởng rất lớn đến kết quả tái sinh cây từ đỉnh sinh trưởng.

Một số loài có ưu thế chồi đỉnh mạnh, nuôi cấy đỉnh sinh trưởng từ chồi đỉnh dễ dàng hơn từ chồi nách, đối với một số loài khác lại thu được kết quả ngược lại.

Kích thước mẫu nuôi cấy càng lớn, tỷ lệ tái sinh và sống sót của mẫu càng cao, tuy nhiên mẫu càng nhỏ thì khả năng sạch bệnh *virus* lại cao hơn.

Do vậy, kích thước mẫu nuôi cấy cần phải xác định bằng thực nghiệm đối với mỗi loài.

Mẫu nuôi cấy nhỏ nhất chỉ có chóp sinh trưởng và 2 - 3 mầm lá sẽ là lý tưởng để tạo giống sạch bệnh do mô phân sinh đỉnh nằm ở chóp đỉnh chồi, là trung tâm hoạt động sinh trưởng, phân hoá và phát triển của thực vật ngay dưới mô phân sinh này là các mầm lá.

Đôi khi kích thước mẫu lớn hơn vẫn đảm bảo sạch bệnh *virus* (Vine và Jones, 1969) song một số trường hợp khác lại đòi hỏi mẫu nhỏ hơn (Hunter và CS, 1984).

Phương thức này sử dụng các bộ phận nhỏ nhất của đỉnh chồi hay đỉnh sinh trưởng làm mẫu vật nuôi cấy. Nó bao gồm mô phân sinh đỉnh và các mầm lá non.

Khái niệm mô phân sinh đỉnh (ngọn) chỉ đúng khi mẫu vật được tách từ đỉnh sinh trưởng có kích thước trong vòng 0,1 - 0,15 mm tính từ chóp sinh trưởng.

Trong thực tế mẫu vật được tách với kích thước như vậy chỉ khi nào người ta tiến hành nuôi cấy với mục đích làm sạch *virus* cho cây trồng. Thường sẽ gặp khó khăn lớn trong việc nuôi thành công các mô phân sinh đỉnh riêng rẽ có kích thước nhỏ như vậy.

Do đó, trong khuôn khổ nhân giống *in vitro* người ta thường nuôi cấy cả đỉnh chồi hoặc đỉnh sinh trưởng phổ biến nhất ở các đối tượng như phong lan, dứa, mía, chuối... đỉnh sinh trưởng được tách với kích thước từ 5 - 10 mm, nghĩa là toàn bộ mô phân sinh đỉnh và một phần mô xung quanh.

Tương quan giữa độ lớn của chồi nuôi cấy, tỷ lệ sống và mức độ ổn định về mặt di truyền của chồi được biểu hiện như sau: Nếu độ lớn tăng thì tỷ lệ sống và tính ổn định tăng, nếu độ lớn giảm thì tỷ lệ sống và tính ổn định giảm.

Nhưng xét về hiệu quả kinh tế nuôi cấy (thể tích bình nuôi, lượng dung dịch môi trường dinh dưỡng): Nếu độ lớn tăng thì hiệu quả kinh tế giảm, nếu độ lớn giảm thì hiệu quả kinh tế tăng. Do đó, phải kết hợp hài hòa được các yếu tố trên để tìm ra phương thức lấy mẫu tối ưu.

Một đỉnh sinh trưởng nuôi cấy ở điều kiện thích hợp sẽ tạo một hay nhiều chồi và mỗi chồi sẽ phát triển thành một cây hoàn chỉnh.

Xét về nguồn gốc của các cây đó có ba khả năng:

- Cây phát triển từ chồi đỉnh (chồi ngọn).
- Cây phát triển từ chồi nách.
- Cây phát triển từ chồi mới phát sinh

Ví dụ: nuôi cấy đoạn trụ dưới mầm của cây măng cầu (*Annona squamosa*) sẽ cho xuất hiện rất nhiều mầm trên mô nuôi cấy, một số mầm sau đó sẽ phát

triển thành chồi và trở thành cây *in vitro* hoàn chỉnh. Tuy nhiên, thông thường khó phân biệt được chồi phá ngủ và chồi phát sinh mới.

Các phương thức phát triển cây hoàn chỉnh từ đỉnh sinh trưởng nuôi cấy như sau:

- Phát triển cây trực tiếp: Chủ yếu ở các đối tượng hai lá mầm (dicotyledon) như khoai tây, thuốc lá, cam chanh, hoa cúc ... Ví dụ: Khoai tây (*Solanum tuberosum*): Đỉnh sinh trưởng → Chồi nách → Cây

- Phát triển cây thông qua giai đoạn protocorm: Chủ yếu gặp ở các đối tượng một lá mầm (monocotyledon) như phong lan, dứa, huệ ... Cùng một lúc đỉnh sinh trưởng tạo hàng loạt protocorm (proembryo) và các protocorm này có thể tiếp tục phân chia thành các protocorm mới hoặc phát triển thành cây hoàn chỉnh. Bằng phương thức này trong một thời gian ngắn người ta có thể thu được hàng triệu cá thể: Đỉnh sinh trưởng → Protocorm → Cây

Các đối tượng hoa lan đã mang lại hiệu quả kinh tế đặc biệt cao. Sau những kết quả đầu tiên ở chi *Cymbidium* của Morel (1966) người ta đã thu được kết quả rất tốt ở 22 chi khác nhau của họ này. Sở dĩ nhân giống vô tính hoa lan đạt được thành công lớn và được ứng dụng rộng rãi như vậy là vì hoa lan có phương thức sinh sản qua protocorm.

Lĩnh vực ứng dụng mới đây nhất cũng đã bắt đầu có kết quả là các cây ăn quả và cây lâm nghiệp, trong đó có các cây quý như cà phê, táo, lê, thông, bồ đề ... Tổng số có trên 30 chi khác nhau đã được nuôi cấy thành công bởi các cây trồng rừng và các cây ăn quả là những cây trồng lâu năm nên mọi chi phí ban đầu trong nhân giống *in vitro* đều có thể chấp nhận được.

4.1.4. Ghép chồi đỉnh (shoot apex grafting) hay vi ghép

Phương pháp phổ biến để tạo cây Citrus sạch bệnh là chọn lọc cây con có nguồn gốc từ tế bào nucellar. Tuy nhiên, những cây này có giai đoạn chưa thành thực kéo dài trước khi bước vào giai đoạn sinh sản.

Việc xử lý nhiệt để loại trừ bệnh như exocortis và xyloporosis thường không hiệu quả.

Hiện nay, vi ghép chồi là kỹ thuật tạo cây sạch bệnh được sử dụng thành công ở nhiều phòng thí nghiệm. Murashige và CS (1972) là những người đầu tiên tạo được cây Citrus sạch bệnh bằng kỹ thuật vi ghép chồi đỉnh *in vitro*. Sau đó, Navarro (1975) cũng sử dụng kỹ thuật này trên nhiều cây Citrus khác và thu được kết quả khả quan.

Kỹ thuật vi ghép chồi bao gồm các bước sau:

1. Chuẩn bị gốc ghép và mắt ghép trong ống nghiệm: cây gốc ghép thường được dùng trong vi ghép là Troyer citrange hoặc một vài gốc ghép khác có khả năng tương hợp cao với mắt ghép. Tách chồi đỉnh gồm đỉnh sinh

trưởng và 3 lá mầm từ các cây mẹ, chồi đỉnh ở dạng ngủ hoặc dạng đang sinh trưởng đều có thể sử dụng được.

2. Ghép và cấy cây ghép vào ống nghiệm: Hạt dùng làm gốc ghép được gieo trong môi trường lỏng, ghép chồi đỉnh lên đoạn thân non của gốc ghép.
3. Sau 4 - 6 tuần, chuyển cây ghép ra đất.

Hiện nay phương pháp vi ghép chồi đỉnh đang được sử dụng rộng rãi để tạo các dòng Citrus sạch bệnh phục vụ cho nhân giống thương mại.

*** Vi ghép kết hợp với xử lý nhiệt hoặc hoá chất**

Murashige và cộng sự (1972) dùng vi ghép đỉnh sinh trưởng để tạo vật liệu sạch bệnh ở Citrus, cây con tái sinh đã sạch các tác nhân gây bệnh micoplasma và exocortis.

Năm 1975, Navarro và cộng sự đã hoàn thiện quy trình vi ghép chồi đỉnh cây có múi in vitro. Bằng kỹ thuật này, khoảng 90 loại cây có múi khác nhau được làm sạch bệnh (Navarro và CS, 1988).

Kỹ thuật vi ghép đã loại trừ được hàng loạt bệnh khởi nguồn gen cây có múi, ví dụ:

- *Virus* gây bệnh tristeza, psorosis
- Stubborn spiroplasma
- Exocortis viroid
- Tác nhân gây bệnh chảy gôm, cristacortis, impietratura

Quy trình vi ghép:

- Gốc ghép được chuẩn bị từ hạt nuôi cấy in vitro trên môi trường cơ bản MS có 1% agar. Troyer citrance thường được dùng làm gốc ghép, còn gốc ghép Etrog citron được dùng để ghép tất cả các loại chanh.

- Cây giống đã nhiễm bệnh dùng làm mắt ghép được chuẩn bị như sau: bỏ lá, giữ cây ở nhiệt độ 32^oC từ 12-15 ngày. Sau đó, tách đỉnh sinh trưởng kích thước 0,1- 0,2 mm từ chồi mới hình thành và vi ghép theo kiểu chữ T lộn ngược trên gốc ghép.

- Nuôi cây sau vi ghép trên môi trường MS có 100 mg/l myo-inositol, đường 4%, thiamin HCl 0,2 mg/l, pyridoxine HCl 1mg/l, nicotinic 1mg/l, đặc biệt sử dụng nồng độ đường sucrose, các vitamin B cao với hàm lượng BA, IAA và GA₃ khác nhau để kích thích bật chồi từ đỉnh sinh trưởng vi ghép. Tỷ lệ vi ghép thành công là 60-70% và cây chuyển ra đất đã sống 90%.

Chương trình vi ghép tạo giống sạch bệnh ở cây có múi đã được triển khai ở hầu hết các nước. Về nguyên tắc:

- Vi ghép là nuôi cấy đỉnh sinh trưởng, nhưng thông qua dinh dưỡng tự nhiên của gốc ghép.

- Đỉnh sinh trưởng dùng làm mắt ghép có kích thước khoảng từ 0,2- 0,5 mm, được tách từ búp non đang sinh trưởng mạnh của cây mẹ trưởng thành, gốc ghép là mầm giá mới nảy mầm từ hạt của giống hoang dại, toàn bộ cây ghép được nuôi dưỡng trong điều kiện ồng nghiêm vô trùng.

Phương thức này thường dùng để tạo ra các giống cây ăn quả sạch bệnh *virus* nhằm cung cấp mắt ghép và cảnh chiết đầu dòng làm nguyên liệu nhân giống cho sản xuất đại trà và cho phép thu được cây hoàn toàn sạch bệnh và mang đặc điểm di truyền của cây mẹ cho mắt ghép.

4.2. Tái sinh cây hoàn chỉnh từ các bộ phận khác của cây

4.2.1. Nuôi cấy chồi bất định

Đỉnh chồi bất định mới có thể phát triển hoặc trực tiếp trên mẫu vật hoặc gián tiếp từ mô callus, mà mô callus này hình thành trên bề mặt vết cắt của mẫu vật. Một số loại mẫu vật được dùng như sau:

- Đoạn thân: thuốc lá, cam, chanh, cà chua, bắp cải...
- Mảnh lá: thuốc lá, cà chua, bắp cải, cà phê, ca cao...
- Cuống lá: thủy tiên...
- Các bộ phận của hoa: súp lơ, lúa mì, thuốc lá...
- Nhánh củ: họ hành, họ lay ơn, họ thủy tiên...
- Đoạn mầm: măng tây.

Sự phát sinh chồi bất định trực tiếp bắt đầu bằng các tế bào nhu mô nằm ở trong biểu bì hoặc ngay phía dưới bề mặt của thân; một số tế bào này trở thành mô phân sinh và các túi nhỏ gọi là thể phân sinh phát triển. Các thể phân sinh này rõ ràng có nguồn gốc từ các tế bào đơn.

Tuy nhiên, chiều hướng phản ứng của thực vật cũng tùy thuộc vào nồng độ phytohormone. Nghiên cứu sự tạo chồi ở mô nuôi cấy của cây linh sam Douglas cho thấy cytokinin (BAP 5 μ M) cần thiết cho sự phát sinh chồi bất định, nhưng có ba kiểu phản ứng khác nhau có kết quả tùy thuộc vào nồng độ của auxin được cung cấp:

- Nồng độ auxin thấp (NAA < 5 μ M) chỉ có chồi phát triển.
- Khi nồng độ auxin cao hơn (NAA > 5 μ M) lá mầm tạo ra cả callus và nhiều chồi.
- Khi cung cấp chỉ riêng auxin (NAA = 5 μ M) thì chỉ có callus được tạo thành.

Sự phát triển các chồi bất định gián tiếp đầu tiên qua giai đoạn hình thành callus cơ sở từ các chồi được tách trong nuôi cấy. Các chồi sau đó phát triển từ

ngoại vi mô callus và không có quan hệ ban đầu với các mô có mạch dẫn của mẫu vật.

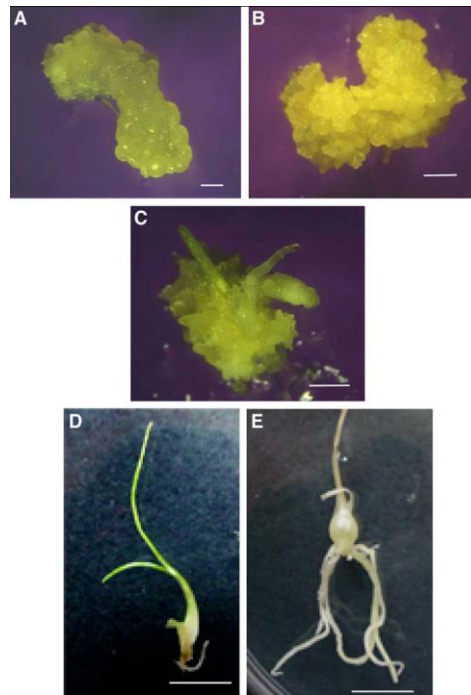
4.2.2. Nhân giống thông qua giai đoạn callus

Trong nhân giống *in vitro* nếu tái sinh được cây hoàn chỉnh trực tiếp từ mẫu vật nuôi cấy ban đầu thì không những nhanh chóng thu được cây mà các cây cũng khá đồng nhất về mặt di truyền.

Tuy nhiên, nhiều trường hợp mô nuôi cấy không tái sinh cây ngay mà phát triển thành khối callus. Tế bào callus khi cấy chuyển nhiều lần sẽ không ổn định về mặt di truyền.

Để tránh tình trạng đó nhất thiết phải sử dụng loại callus vừa phát sinh, tức là callus sơ cấp để tái sinh cây thì hy vọng sẽ thu được cây tái sinh đồng nhất.

Thông qua giai đoạn callus còn có thể thu được những cá thể sạch *virus* như trường hợp của Kehr và Sehafter (1976) thu được ở tỏi.



Hình 7. Nhân giống thông qua giai đoạn tạo mô sẹo

- A. Mô sẹo cây tỏi sau 2 tuần nuôi cấy
- B. Mô sẹo sau 4 tuần nuôi cấy
- C. Tạo chồi từ mô sẹo
- D. Cây tái sinh từ mô sẹo
- E. Củ tỏi thu được từ cây con nuôi cấy mô thông qua tạo mô sẹo

4.3. Nhân giống thông qua phát sinh phôi vô tính

4.3.1. Phôi vô tính

Năm 1958, Street và Reinert là hai tác giả đầu tiên mô tả sự hình thành phôi vô tính từ các tế bào đơn của cà rốt (*Daucus carota*).

Năm 1977, Murashige cho rằng phôi vô tính có thể trở thành một biện pháp nhân giống *in vitro*. Ở một số loài, sự phát sinh phôi vô tính hình thành trực tiếp từ những phôi bất định nằm trong phôi tâm.

Đến nay, công nghệ phôi vô tính được coi là công nghệ rất có triển vọng cho nông nghiệp trong thế kỷ 21.

Phôi vô tính là các cá thể nhân giống có cực tính bất nguồn từ các tế bào soma. Chúng rất giống phôi hữu tính ở hình thái, quá trình phát triển và sinh lý, nhưng do không phải là sản phẩm của sự thụ tinh giữa giao tử đực và giao tử cái, và vì vậy không có quá trình tái tổ hợp di truyền các phôi vô tính có nội dung di truyền giống hệt với các tế bào soma đã sinh ra chúng.

Ở trường hợp phôi hữu tính, sự kết hợp giao tử đực và cái cho ra hợp tử (zygote). Hợp tử phân chia nhiều lần tạo nên phôi hữu tính có cấu trúc hai cực: rễ và ngọn. Khi hợp tử phát triển, miền sinh trưởng rễ và miền sinh trưởng ngọn cùng phát triển và cuối cùng tạo thành cây hoàn chỉnh, qua các giai đoạn phôi học như sau:

- Trường hợp cây hai lá mầm:

Dạng cầu → dạng thủy lôi → dạng có lá mầm

- Trường hợp cây một lá mầm:

Dạng cầu → dạng scutellar → dạng diệp tiêu

Ở rất nhiều cây, người ta nhận thấy các tế bào đang phân chia vô tổ chức đã tạo nên callus khi nuôi cấy. Có thể thay đổi hướng phát triển của chúng để tạo ra các phôi vô tính với các bước phát sinh hình thái rất giống với trường hợp phôi hữu tính.

Điểm khác nhau cơ bản giữa phôi hữu tính và phôi vô tính là phôi hữu tính luôn luôn đi kèm với nội nhũ là cơ quan dự trữ năng lượng và chất dinh dưỡng phục vụ cho quá trình nảy mầm, còn ở phôi vô tính hoàn toàn không có nội nhũ.

Khả năng tạo phôi vô tính trong nuôi cấy mô thực vật, ngoài các điều kiện vật lý, hóa học thuận lợi cho sự tạo phôi, còn phụ thuộc rất lớn vào loài, vào các giống, dòng trong cùng một loài.

4.4. Nhân giống trong các nôi phản ứng sinh học

Trước đây, các nôi phản ứng sinh học hay còn gọi là nôi lên men (fermentor) chủ yếu được dùng cho công nghệ vi sinh. Trên cơ sở các thiết bị

đó, với một số cải tiến, nhiều tác giả đã nhân giống thành công nhiều loại phôi vô tính và các thể chồi, cụm chồi hoặc củ nhỏ.

Phôi vô tính cà phê được sản xuất thành công ở Brasil trên các nồi phản ứng sinh học dung tích từ 2- 4 lít. Mỗi mẻ có thể thu được 4- 5 triệu phôi vô tính cà phê.

Ở Indonesia, cụm chồi dừa được đưa vào sản xuất thành công với nồi lên men 10 lít. Dịch lỏng nuôi cấy (môi trường mới) được bơm vào nồi và hút ra (môi trường cũ) theo chu kỳ ngắn, nhờ vậy mô và tế bào thực vật có đủ oxy và chất dinh dưỡng để phát triển mạnh. Phương thức nuôi cấy này được gọi là nuôi cấy thể ổn định hóa tính (chemostat culture).

4.5. Hệ thống hình thành chồi

Sự hình thành chồi có tương quan với hàm lượng etylen và CO₂. Chồi phát sinh nhiều nhất khi trong bình nuôi cấy tích lũy 5- 8 μm C₂H₄ và 10% CO₂ trong 15 ngày nuôi cấy. Khi 2 chất này được phóng thích ra khỏi bình nuôi cấy thì quá trình biệt hóa bị ức chế. Sau 15 ngày các chất này thoát ra ngoài thì cũng không ảnh hưởng đến quá trình biệt hóa. Trong 10 ngày đầu tiên C₂H₄ và CO₂ ảnh hưởng đến quá trình biệt hóa phù hợp với giai đoạn tăng trưởng và phân chia tế bào dẫn đến sự hình thành vòm đỉnh sinh trưởng.

Như vậy tác động kích thích của C₂H₄ trong sự phát sinh hình thái có sự tác động bổ sung của quá trình phân bào.

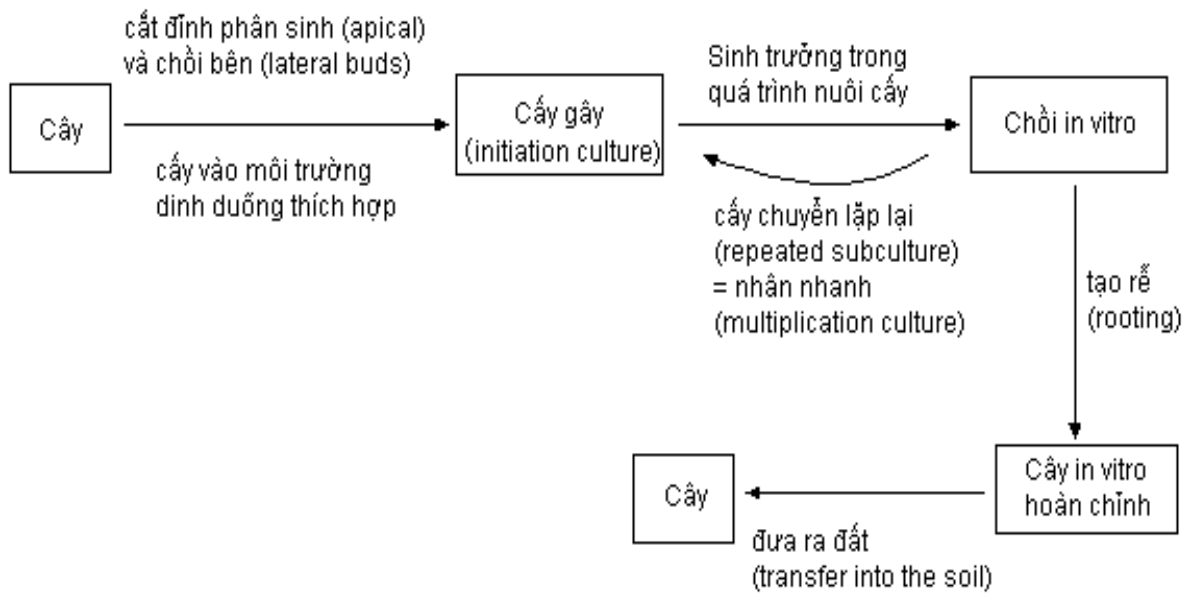
Sự tác động tương hỗ của C₂H₄ và CO₂ cho thấy qui luật tác động của CO₂: Trong 10 ngày đầu CO₂ kích thích quá trình sinh tổng hợp C₂H₄

Sau 10 ngày có tác động tương phản với C₂H₄

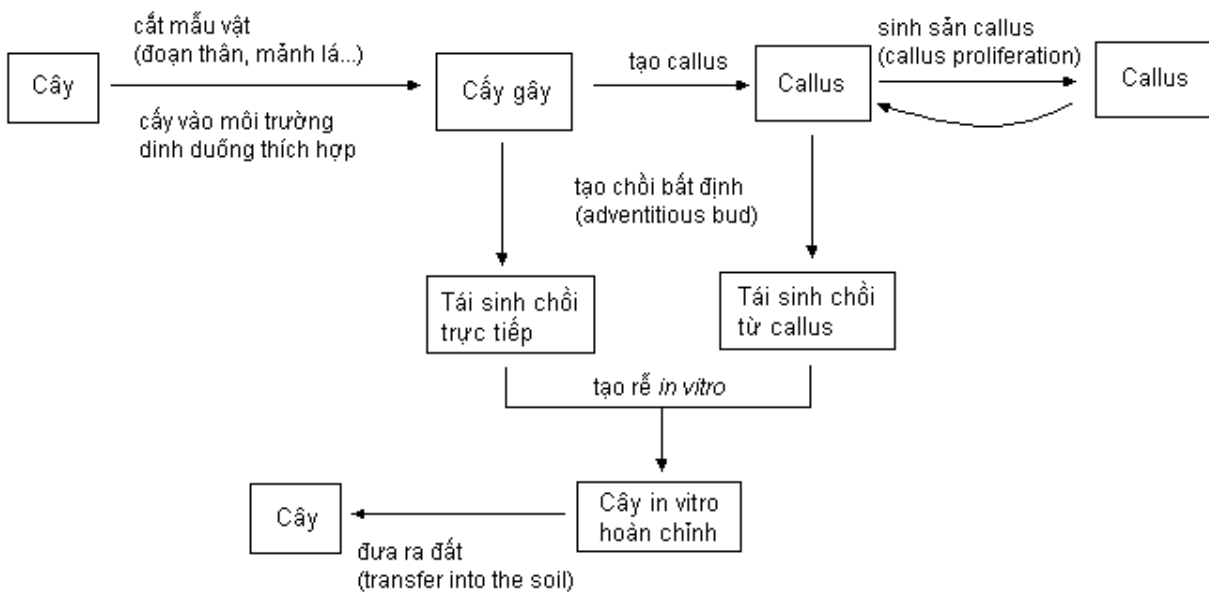
Sau cùng CO₂ tham gia vào quá trình trao đổi chất. tỉ lệ tác động C₂H₄/CO₂ chỉ có hiệu quả khi có mặt O₂ và CO₂ duy trì quá trình trao đổi oxi hóa ở mô SF và SNF (SF: shoot forming: chồi mầm được nuôi cấy trên môi trường không có BA, phát sinh chồi sau 3 ngày thì tiến hành phân chia tế bào và không phân chia trong khi trong môi trường có BA thì sự hình thành chồi không xảy ra: NSF: non shoot forming)

Tóm lại, có 3 phương thức tạo cây con trong nhân giống *in vitro*:

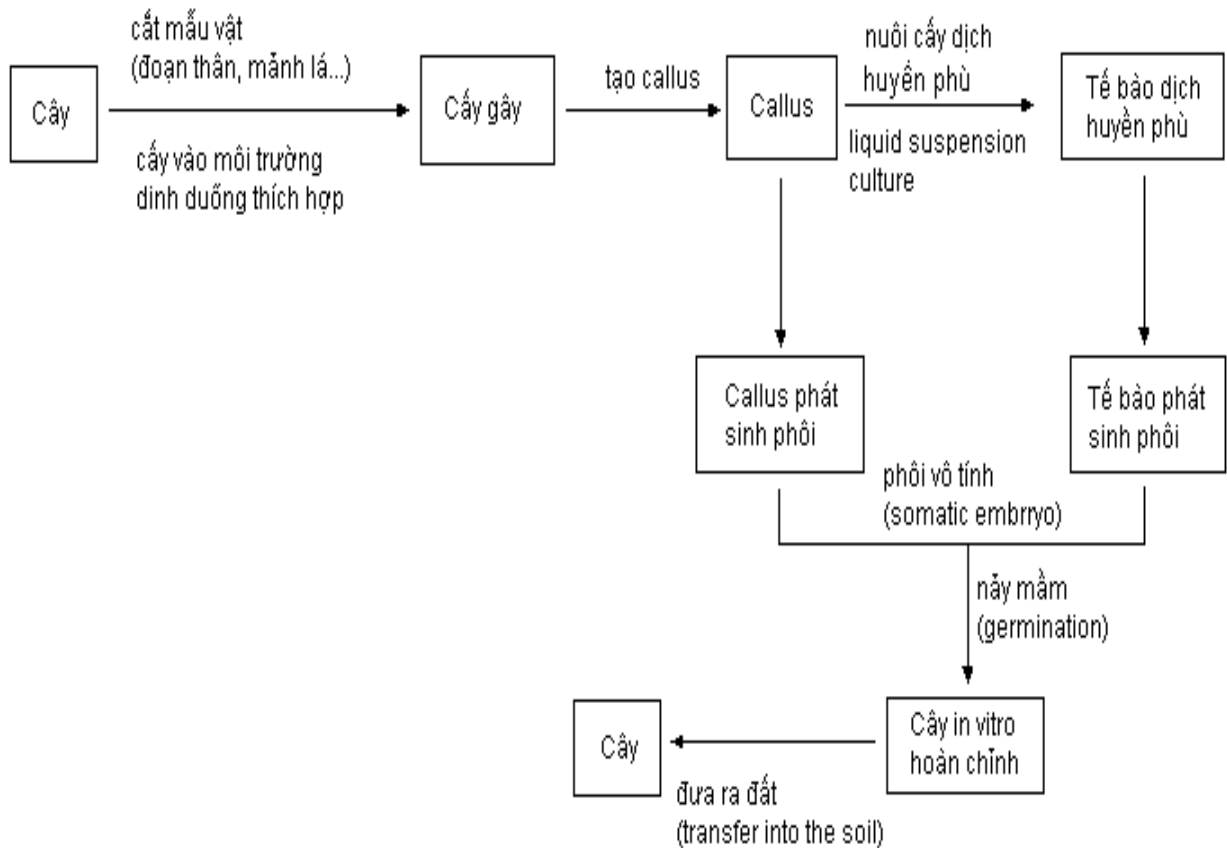
- Mẫu mô trực tiếp tạo chồi và cây hoàn chỉnh (Sơ đồ 1).
- Mẫu mô phát sinh callus và callus tạo chồi (Sơ đồ 2).
- Mẫu mô phát sinh callus, callus phát triển phôi (hoặc nuôi cấy dịch huyền phù tế bào phát sinh phôi) và từ phôi thu được cây hoàn chỉnh (Sơ đồ 3).



Sơ đồ 1. Mẫu mô trực tiếp tạo chồi và cây hoàn chỉnh (thông qua phương thức tăng khả năng phát sinh chồi nách)



Sơ đồ 2. Mẫu mô phát sinh callus, callus tạo chồi và phát triển cây hoàn chỉnh (thông qua phương thức phát sinh chồi bất định)



Sơ đồ 3. Mẫu mô phát sinh callus, callus phát sinh phôi soma (hoặc nuôi cấy dịch huyền phù tế bào phát sinh phôi soma) và từ phôi thu được cây hoàn chỉnh

5. Một số thành tựu và triển vọng của vi nhân giống trong lâm nghiệp.

Để đáp ứng hai mục tiêu chính của của công nghệ sinh học thực vật: tạo ra giống mới và nhân nhanh các giống đã chọn lựa. Từ năm 1976 ở nước ta đã bắt đầu chương trình đào tạo cán bộ, xây dựng nhiều phòng thí nghiệm vi nhân giống. Phòng thí nghiệm vi nhân giống đầu tiên được xây dựng ở Việt Nam tại Viện Sinh vật học nay là Viện Công nghệ sinh học Hà Nội.

Kết quả Thành công đầu tiên là nuôi cấy bao phấn lúa và thuốc lá (Lê Thị Muội & CS., 1978; Lê Thị Xuân & CS., 1978). Tiếp đó là thành công về nuôi cấy protoplast ở thuốc lá và khoai tây (Lê Thị Muội & Nguyễn Đức Thành, 1980,1981)

Từ những năm 1980 trở lại đây các hướng nghiên cứu ứng dụng vi nhân giống được phát triển mạnh, những kết quả đáng khích lệ trong nhân giống khoai tây (Viện Công nghệ sinh học, trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội). Các giống dưa, chuối, mía...đã được áp dụng vào nhân giống theo phương pháp này.

Một số cây hoa như phong lan, hồng, cúc, cẩm chướng và một số loài hoa khác cũng đã được đưa vào nuôi cấy mô. Một số kết quả bước đầu đã ghi

nhận trong lĩnh vực chọn dòng tế bào như chọn dòng kháng bệnh (Lê Bích Thủy & CS., 1994) chọn dòng chịu muối, chịu hạn (Nguyễn Tường Vân & CS., 1994 ; Đinh Thị Phòng & CS., 1994). Các kết quả dung hợp cây lai tế bào chất và chuyển gen cũng thu được những kết quả lý thú (Nguyễn Đức Thành & CS., 1988, 1993, 1997). Nuôi cấy bao phấn để tạo dòng thuần đã và đang được ứng dụng và phát triển.

Công nghệ vi nhân giống cây thân gỗ du nhập vào Việt Nam từ cuối năm 1994. Đơn vị đầu tiên tiếp nhận công nghệ này là Trung tâm nghiên cứu cây nguyên liệu giấy.

Đến nay đã hoàn thiện quy trình vi nhân giống các dòng ưu trội Bạch đàn *E.urophylla* bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào theo phương thức công nghiệp cho 15 dòng (quy trình đã và đang được phổ cập đến các đơn vị trong và ngoài ngành) và đã sản xuất trên năm triệu cây giống.

Số cây này đã trồng được khoảng ba ngàn ha không những cho mục đích trồng rừng nguyên liệu giấy ở các tỉnh vùng trung tâm Bắc Bộ như: Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Yên Bái mà còn trồng rừng cung cấp gỗ trụ mỏ trên các vùng Đông Bắc như: Lạng Sơn, Bắc Giang. Trồng rừng cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp ván dăm ở tỉnh Thái Nguyên, nguyên liệu cho ván sợi ép tại khu vực Tây Nguyên. Năng suất bình quân của những lô rừng trồng đạt từ 20 - 25 m³/ha/năm. Ngoài ra chúng còn được trồng ở các vườn ươm để tạo vật liệu cho các đơn vị sản xuất cây hom.

Năm 1998 Trung tâm được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận 2 dòng bạch đàn cao sản PN2 và PN14 là 2 giống Quốc gia (*Quyết định số 3645/QĐ - BNN/KHCN ngày 28 tháng 12 năm 1998*).

Ngoài ra trung tâm còn nghiên cứu và nhân giống thành công các loài cây khác như: keo lai, tếch, hồng, kim tuyến, phong lan, và rất nhiều loài hoa, cây cảnh khác. Trung tâm đã và đang tích cực góp phần thực hiện dự án trồng mới 5 triệu ha rừng của Chính phủ.

Nghị quyết 18/CP của Chính phủ đã đánh dấu một giai đoạn mới trong phát triển công nghệ sinh học ở Việt Nam. Nhà nước coi công nghệ sinh học là mũi nhọn khoa học công nghệ và có đầu tư đáng kể về trang thiết bị, đào tạo cán bộ.

Ở nước ta công nghệ sinh học thực vật, đặc biệt lĩnh vực vi nhân giống, đã ở mức sẵn sàng hoà nhập với thế giới và khu vực, đủ sức tham gia và cạnh tranh trong lĩnh vực này.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành:

- Thế nào là vi nhân giống?
- Trình bày cơ sở khoa học của vi nhân giống.

- Trình bày ưu điểm của vi nhân giống.
- Trình bày hạn chế của vi nhân giống.
- Trình bày các thành tựu và triển vọng của vi nhân giống trong lâm nghiệp.

C. Ghi nhớ:

- Khái niệm vi nhân giống
- Cơ sở khoa học của vi nhân giống (tính toàn năng của tế bào)
- Ưu điểm và hạn chế của vi nhân giống
- Một số thành tựu và triển vọng của vi nhân giống trong lâm nghiệp

Bài 2:

ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY LÂM NGHIỆP QUAN TRỌNG

Mục tiêu: Sau khi học xong bài học này học viên có khả năng:

- Nhận biết được đặc điểm sinh học và sinh thái học của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng.
- Đánh giá được triển vọng sản xuất kinh doanh của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng.

A. Nội dung của bài:

1. Cây Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*)

- *Đặc điểm nhận biết.*

- + Cây gỗ nhỏ, thân tròn thẳng, cành thường phân cành đôi.
- + Lá biến thái: Cây dưới 1 năm có lá kép LC2 lần, cây trưởng thành có lá đơn, mọc cách, không có lá kèm. Các gân nhỏ song song với gân lớn.
- + Hoa tự hình bông, hoa mẫu 4. Quả đậu xoắn, dây rốn dài cuốn quanh hạt.

- *Đặc tính sinh học và sinh thái học.*

Cây mọc nhanh, ưa sáng, chịu được đất nghèo dinh dưỡng, mùa ra hoa quả gần quanh năm. Khả năng tái sinh hạt và chồi tốt.



Hình 8: Cây Keo lá tràm

- *Phân bố.*

Mọc ở Úc, Indônêsiá,.. Việt Nam thấy ở: Vĩnh phúc, Phú thọ,..

- *Giá trị.*

Dùng làm củi, than hầm, làm nguyên liệu giấy, cây trồng rừng phòng hộ.

- *Khả năng kinh doanh bảo tồn.*

Có thể gây trồng thuần loài và hỗn giao trên đất trống, diệt cỏ tranh.

2. Cây Keo tai tượng (*Acacia mangium*).

- *Đặc điểm nhận biết*

+ Cây gỗ nhỏ, tán hình trứng hoặc tháp, trên cành nhỏ dưới 1 năm có lá kép LC2 lần, cuống thường bẹt.

+ Lá đơn mọc cách, không có lá kèm, có 4 gân dọc song song nổi rõ.

+ Hoa tự bông, hoa đều lưỡng tính mẫu 4.

+ Quả đậu xoắn, rễ cây nhiều nốt sần cố định đạm.



Hình 9: Cây Keo tai tượng

- *Đặc tính sinh học và sinh thái học.*

Cây mọc nhanh, mọc tốt nơi đất sâu, nhiều ánh sáng, nơi đất xấu mọc chậm và phân cành thấp.

- *Phân bố.*

Phân bố rộng khắp trong cả nước

- *Giá trị.*

Cây cải tạo đất, cây cho nguyên liệu giấy.

- *Khả năng kinh doanh bảo tồn.*

Đã được gây trồng thuần loài và hỗn giao với Bạch đàn.

3. Cây keo lai

Keo lai là sự kết hợp giữa hai loài: keo lá tràm (*Acacia Auriculiormis*) và Keo tai tượng (*Acacia Mangium*) và được tuyển chọn từ những cây đầu dòng

có năng suất cao. Cây có nguồn gốc ở Australia, được trồng phổ biến ở Đông Nam Á, ở Việt Nam cây được trồng rộng rãi trên toàn quốc trong những năm gần đây. Cây mọc tốt ở hầu hết các dạng đất, thích nghi nhất là ở các tỉnh từ Quảng Bình trở vào.

Cho đến nay, Keo lai đã được khẳng định là loài cây có khả năng chịu đựng được khô hạn, tăng trưởng nhanh và ưu việt hơn Keo lá tràm kể cả trên đất cát nghèo dinh dưỡng. Cây Keo lai có sức sinh trưởng nhanh hơn cây bố mẹ. Nhằm hạn chế tình trạng phân ly của giống lai, Keo lai thường được tạo cây con bằng phương pháp vô tính.

- Đặc điểm nhận biết

Cây có thể cao đến 25 - 30 m, đường kính lên đến 60 - 80 cm. Cây ưa sáng, mọc nhanh, có khả năng cải tạo đất, chống xói mòn, chống cháy rừng.

Gỗ thẳng, màu vàng trắng có vân, có giác lõi phân biệt, gỗ có tác dụng nhiều mặt: kích thước nhỏ làm nguyên liệu giấy, kích thước lớn sử dụng trong xây dựng, đóng đồ mộc mỹ nghệ, hàng hóa xuất khẩu.



Hình 10: Cây Keo lai

- Đặc tính sinh học và sinh thái học.

Cây mọc nhanh, mọc tốt nơi đất sâu, nhiều ánh sáng, nơi đất xấu mọc chậm và phân cành thấp.

- Phân bố.

Phân bố rộng khắp trong cả nước

- Giá trị.

Cây cải tạo đất, cây cho nguyên liệu giấy.

- Khả năng kinh doanh bảo tồn.

Đã được gây trồng thuần loài và hỗn giao với Bạch đàn.

4. Cây Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camldulensis*)

- Đặc điểm nhận biết.

- + Cây gỗ lớn, thân thẳng, tán thưa phân cành cao, cành non màu tím hồng, mảnh và hơi rủ.
- + Lá đơn, mọc cách, mép nguyên, không có lá kèm.
- + Hoa tự hình tán ở nách lá.
- + Quả nang khi chín mở ô.

- Đặc tính sinh học và sinh thái học.

Cây mọc nhanh, cây ưa sáng, sống trong điều kiện từ ẩm đến nóng, cây dễ tính có biên độ sinh thái rộng.

- Phân bố.

Khắp lục địa châu úc, Việt Nam thấy trồng ở khắp các tỉnh.

- Giá trị:

Gỗ cứng, nặng, không bị mối mọt có thể dùng làm trong công trình xây dựng, gột gỗ làm nguyên liệu giấy, hoa nuôi ong mật, có thể trồng cải tạo đất.

- Khả năng kinh doanh bảo tồn.

Là cây nhập nội cần gây trồng thử nghiệm nơi có cùng hoàn cảnh.



Hình 11: Cây Bạch đàn trắng

5. Cây Bạch đàn Urophylla (*Eucalyptus erophylla*)

- Đặc điểm nhận biết.

- + Cây gỗ lớn, thân thẳng, tán hình tháp, phân cành thấp, cành và lá non có màu đỏ tía.
- + Lá đơn, mọc cách, hơi lõm ở mặt trên.
- + Hoa tự tán, cuống bẹt.

Quả nang khi chín mép quả nứt 4 - 5 ô vết chín trong quả.

- *Đặc tính sinh vật học và sinh thái học.*

Cây mọc khá nhanh ở Vĩnh phúc, mùa quả chín tháng 4 - 5.

Cây ưa sáng ưa đất ẩm, có thể sống trên đất khô hạn.

- *Phân bố.*

Phân bố ở vùng Đông bắc miền Bắc: Vĩnh phúc, Tuyên quang,...



Hình 12: Cây Bạch đàn Urophylla

- *Giá trị.*

Kinh doanh gỗ nhỏ, gỗ cho nguyên liệu giấy do cây mọc nhanh.

- *Khả năng kinh doanh và bảo tồn.*

Có thể gây trồng rừng thuần loài hoặc trồng hỗn giao với keo.

6. Cây Tách (*Tectona grandis*)

- **Đặc điểm nhận biết.**

- + Cây gỗ lớn, thân lớn có mùi, gốc có bạnh vè, vết vỏ đều dày có nhiều xơ, cành non vuông cạnh, phủ lông hình sao màu nâu vàng nhạt.
- + Lá đơn, mọc đối, mặt trên nhẵn, mặt dưới phủ lông hình sao màu nâu vàng nhạt, vỏ lá màu đỏ tươi. Không có lá kèm.
- + Hoa tự hình viên chùy khá lớn, hoa có lá bắc nhỏ hình lưỡi mác.
- + Quả hạch hình cầu, phủ lông hình sao, đài phát triển bao kín quả, hạt

- **Đặc tính sinh học và sinh thái học.**

Cây mọc khá nhanh (điều kiện phù hợp), rụng lá vào mùa khô. Mùa ra hoa tháng 6-8, quả chín tháng 11- 2 năm sau. Cây ưa sáng, ưa khí hậu mưa nhiều (có 2 mùa rõ rệt). Thích hợp với đất sâu, ẩm thoáng và thoát nước. Khả năng tái sinh chồi và hạt tốt.

- Phân bố.

Có nhiều ở Ấn Độ, Thái Lan, Việt Nam gây trồng ở các tỉnh miền Nam như: Đồng Nai, Sông Bé,..

- Giá trị.

Giác màu vàng nhạt, lõi vàng sẫm, kết cấu mịn, vân thớ đẹp có mùi thơm, gỗ cứng, nặng, không bị mối mọt, có thể đóng tàu thuyền, xây dựng, ván sàn,..

- Khả năng kinh doanh bảo tồn:

Cây có giá trị sử dụng cao, có thể trồng bằng hạt hoặc thân cụt, nên nghiên cứu gây trồng rộng ở phía Nam.



Hình 13: Cây Tách

7 . Cây Lát hoa (*Chukrasia tabularis*).

- Đặc điểm nhận biết.

- + Cây gỗ lớn, thân thẳng, vỏ màu xám tro nhiều đốm dài còng quanh thân, cành non phủ lông hung vàng, sọc lá trên cành rõ, cành xếp tầng.
- + Lá kép LC1 chẵn, mọc cách, lá chét mọc gần đối hoặc cách, không kèm.
- + Hoa tự xim viên chùy ở đầu cành, hoa đều lưỡng tính, mẫu 5, đài và bầu có phủ lông.
- + Quả nang, hạt dẹt hình quạt.



Hình 14: Cây Lát hoa

- *Đặc tính sinh học và sinh thái học.*

Cây mọc tương đối nhanh. Mùa ra hoa tháng 6-7, mùa quả chín tháng 10-2 năm sau, thường rụng lá vào cuối đông đầu xuân. Cây ưa sáng, lúc nhỏ chịu bóng, ưa đất tươi xốp ẩm nhiều mưa. Có khả năng tái sinh hạt tốt dưới tàn che cao

- *Phân bố.*

Phân bố từ Hà Tĩnh trở ra Bắc.

- *Giá trị.*

Gỗ có ánh vân đẹp có thể đóng đồ dân dụng, xuất khẩu,...

- *Khả năng kinh doanh bảo tồn.*

Cây gỗ quý, mọc khá nhanh, dễ gây trồng phát triển trên diện rộng.

8. Cây Sao đen (*Hopea odorata Roxb*)

- *Đặc điểm nhận biết.*

- + Cây gỗ lớn thường xanh, thân hình trụ thẳng, Vỏ ngoài màu nâu đen, nứt dọc sâu hành mảnh sù xim thịt vỏ màu nâu đậm, nhiều sợi, có nhiều dầu màu vàng, thơm.

- + Lá hình trái xoan thuôn hay trái xoan ngọn giáo, mặt trên nhẵn mặt dưới có lông hình sao và có tuyến ở nách các gân cấp 2.
- + Hoa tự hình chùy mang nhiều bông ở nách lá hay đầu cành, mỗi bông có 4-6 hoa, cánh tràng nhỏ, cong, màu vàng nhạt có mùi thơm dịu.
- + Quả nhỏ hình trứng, mang 2 cánh phát triển.



Hình 15: Cây Sao đen

- Đặc tính sinh học và sinh thái học.

Cây mọc trong các rừng ẩm thường xanh, rừng ven sông suối ở độ cao dưới 800m, thường mọc rải rác hay thành đám nhỏ. Thường mọc cùng với Dầu rái, vên vên, cây khi nhỏ ưa bóng sau chuyển dần sang ưa sáng. Cây ra lá non vào tháng 10-12 hàng năm, lượng quả nhiều nhưng thường 2 năm mới ra quả một lần, cây trồng ở Hà Nội chu kỳ ra quả kéo dài tới 7-8 năm.

Mùa hoa tháng 2, ra quả tháng 3 và kết thúc tháng 5.

- Phân bố địa lý.

Cây mọc từ Quảng Nam, Đà Nẵng trở vào Nam, tập chung nhiều ở Tây Nam Nguyên và Đông Nam Bộ.

- Giá trị.

Dùng làm sườn nhà, đồ mộc, xe cộ, đồ tiện, đón tàu thuyền. Lấy nhựa đing trong công nghiệp nhẹ.

- Khả năng kinh doanh và bảo tồn.

Cây Sao đen có thể gây trồng bằng hạt, là loaih cây kinh doanh lấy gỗ.

9. Cây Thông Caribê (*Pinus caribaea* Morelet)

- Đặc điểm nhận biết.

Cây gỗ, thân thẳng tán hình tháp. Cành nghiêng sau xoè rộng, vỏ màu nâu nhạt, nứt hạt sau bong từng mảng dài, trồi hình trụ tròn màu nâu thẫm, lá hình kim mọc cụm trên đầu cành ngắn, mỗi cụm 3 lá ít khi 4 hoặc 5, hai mặt trên có

dải phân trắng, mép có răng cưa nhỏ, bẹ bao quanh gốc cụm lá, màu nâu nhạt gồm nhiều lá hình vẩy trong suốt, sống lâu.

Nón đực hình trụ, nón cái trên đầu cành non hình viên chùy. Nón cái chín trong 2 năm, lúc đầu màu tím hồng sau màu xanh, khi chín hoá gỗ màu nâu, nón có cuống ngắn thường vẹo và quặp về phía cành, vẩy nón hình thoi, mặt vẩy mỏng hơi lồi, giữa có một gai nhọn dài gần 1mm, hạt hình trứng, vỏ hạt nâu có nhiều lấm chấm tròn, hạt có cánh mỏng.



Hình 16: Cây Thông Caribê

- *Đặc điểm sinh học và sinh thái học.*

Thông Caribê là loài thông nhiệt đới. Là loài cây ưa sáng, nhạy cảm với sương giá và lửa, là một trong những loài cây lá kim mọc nhanh trên thế giới, ở lập địa thích hợp cây 15 tuổi tăng trưởng bình quân năm có thể đạt 1,5m, chiều cao và 2,5cm đường kính, ra nón tháng 3-4 nón chín tháng 7-8 năm sau.

- *Phân bố địa lý.*

Vùng phân bố tự nhiên từ $12^{\circ}13'$ đến $27^{\circ}25'$ vĩ độ Bắc và $70^{\circ}41'$ đến $89^{\circ}25'$ kinh độ tây, đã dần thành công vào nhiều nước nhiệt đới: Nam Mỹ, Châu Úc, Châu Phi và Đông Nam Á. Loài thông này mới được nhập vào Việt Nam từ 1975, đã được trồng thử ở Vĩnh Yên, Phú Thọ, Ninh Bình, Hà Giang, Tuyên Quang, Quảng Ninh, Bắc Giang, Quảng Nam, Đà Nẵng

- *Giá trị.*

Gỗ có thể dùng trong xây dựng, làm trụ mỏ, tiện khắc và bột giấy. Cây cho nhiều nhựa chất lượng cao.

- *Khả năng kinh doanh, bảo tồn.*

Có thể gây trồng bằng hạt hoặc bằng thân.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi:

- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Keo lá tràm.

- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Keo tai tượng.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Keo lai.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Bạch đàn trắng.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Bạch đàn Urophylla.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Têch.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Lát hoa.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Sao đen.
- Trình bày đặc điểm nhận biết cây Thông Caribê.
- Anh (chị) hãy cho biết triển vọng sản xuất kinh doanh của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng?

2. Bài thực hành.

Quan sát và nhận biết đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp vùng Đông bắc

Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ

- Thước hộp chia đến mm
- Kính lúp
- Giấy bút để ghi chép

Bước 2: Tiến hành quan sát và ghi chép đặc điểm của mỗi loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng

- Dạng thân, tán
- Đặc điểm phân cành (phân cành cao hay thấp, phân cành nhiều hay ít, cành cấp 1; 2; 3 ...)
- Đặc điểm của vỏ cây (màu sắc, cấu trúc vỏ cây ...)
- Đặc điểm của lá (lá đơn, lá kép, gân lá ...)
- Đặc điểm của hoa
- Đặc điểm của quả

Bước 3: Viết thu hoạch nhận biết đặc điểm của các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng trong mô hình với các nội dung sau:

- Mô tả đặc điểm của cây qua dạng thân, kiểu phân cành, kiểu tán, dạng lá
- So sánh sự giống và khác nhau giữa các giống trong cùng loài
- Mô tả đặc điểm của lớp thảm thực vật dưới tán rừng

- Liệt kê các đặc điểm dễ nhận biết của mỗi loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng trong mô hình

C. Ghi nhớ:

1. Các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng:

- Cây Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*)
- Cây Keo tai tượng (*Acacia mangium*).
- Cây Keo lai.
- Cây Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis*)
- Cây Bạch đàn Urophylla (*Eucalyptus erophylla*)
- Cây Tách (*Tectona grandis*)
- Cây Lát hoa (*Chukrasia tabularis*).
- Cây Sao đen (*Hopea odorata* Roxb)
- Cây Thông Caribê (*Pinus caribaea* Morelet)

2. Đặc điểm nhận biết của các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng:

- Đặc điểm của thân
- Đặc điểm của tán cây
- Đặc điểm phân cành
- Đặc điểm của lá
- Đặc điểm của hoa
- Đặc điểm của quả

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN/MÔN HỌC

I. Vị trí, tính chất của mô đun :

- **Vị trí:** Là mô đun đầu tiên trong chương trình đào tạo nghề Vi nhân giống cây lâm nghiệp.

- **Tính chất:** Mô đun nhằm giới thiệu cho học viên một số kiến thức cơ bản của vi nhân giống và đặc điểm sinh học của một số loài cây lâm nghiệp, làm tiền đề cho việc tiếp thu kiến thức ở các mô đun tiếp theo. Mô đun có 02 bài lý thuyết được dạy trên lớp và 01 bài thực hành được tiến hành trên mô hình trồng các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng.

II. Mục tiêu: Sau khi học xong mô đun này học viên có khả năng:

- Nêu được khái niệm, cơ sở khoa học và những hạn chế của vi nhân giống.
- Trình bày được các đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng.
- Nhận dạng được đặc điểm các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng.

III. Nội dung chính của mô đun:

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MĐ01-01	Giới thiệu vi nhân giống	Lý thuyết	Phòng học	10	10	0	
MĐ01-02	Đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng	Tích hợp	Phòng học và mô hình rừng trồng	8	4	4	
	<i>Kiểm tra hết mô đun</i>			2			2
	Cộng			20	14	4	2

IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành

1. Nguồn lực cần thiết

- Thước hộp chia đến mm
- Kính lúp
- Giấy bút để ghi chép
- Mô hình rừng trồng cây lâm nghiệp quan trọng của vùng

2. Cách tổ chức thực hiện,

- Theo nhóm: chia lớp thành 5 nhóm.

3. Thời gian: 04 giờ

V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

5.1. Bài 1: Giới thiệu vi nhân giống

Mô đun 01 chỉ có 1 bài kiểm tra kết thúc mô đun, do vậy nội dung kiểm tra sẽ được bố trí trong cả 2 bài (nội dung trong bài 1: 4 điểm; nội dung trong bài 2: 6 điểm).

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá	Điểm
Lý thuyết: <ul style="list-style-type: none">- Thế nào là vi nhân giống? Cơ sở khoa học của vi nhân giống?- Những hạn chế của vi nhân giống ?	Tự luận	4 2 2

5.2. Bài 2: Đặc điểm của một số loài cây lâm nghiệp quan trọng

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá	Điểm
Bài thu hoạch: Đặc điểm nhận biết của các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng: <ul style="list-style-type: none">- Đặc điểm của thân- Đặc điểm của tán cây- Đặc điểm phân cành- Đặc điểm của lá- Đặc điểm của hoa- Đặc điểm của quả	Chấm điểm theo các đặc điểm nhận biết các loài cây lâm nghiệp quan trọng của vùng	6 1 1 1 1 1 1

VI. Tài liệu tham khảo

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000), *Giáo trình thực vật rừng* Trường Đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
2. Quyết định số: 62/2006/QĐ-BNN (2006) của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT về chiến lược phát triển giống cây lâm nghiệp giai đoạn 2006 - 2020.
3. Quyết định số: 13/2005/QĐ-BNN (2005) và Quyết định số: 24/2007/QĐ-BNN (2007) của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT về việc ban hành danh mục cây trồng lâm nghiệp chính.
4. Quyết định số: 15/2005/QĐ-BNN (2005) và Quyết định số: 25/2007/QĐ-BNN (2007) của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT về việc ban hành danh mục cây trồng lâm nghiệp phải áp dụng tiêu chuẩn ngành.
5. Quyết định số: 14/2005/QĐ-BNN (2005) và Quyết định số: 26/2007/QĐ-BNN (2005) của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT về việc ban hành danh mục cây trồng lâm nghiệp được phép sản xuất kinh doanh.

**DANH SÁCH BAN CHỦ NHIỆM CHỈNH SỬA
CHƯƠNG TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP**

*(Kèm theo Quyết định số 2949 /BNN-TCCB ngày 03 tháng 11 năm 2010
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)*

1. Chủ nhiệm: Ông Nghiêm Xuân Hội - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông Lâm

3. Thư ký: Ông Nguyễn Văn Vượng - Trưởng khoa Trường Cao đẳng Nông Lâm

4. Các ủy viên:

- Ông Triệu Văn Khôi, Giảng viên Trường Cao đẳng Nông Lâm

- Ông Trần Minh Cảnh, Giảng viên Trường Cao đẳng Nông Lâm

- Ông Đặng Văn Tạng, Kỹ sư Trung tâm Cây lâm nghiệp, cây ăn quả Bắc Giang./.

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP**

*(Theo Quyết định số 3495 /QĐ-BNN-TCCB ngày 29 tháng 12 năm 2010
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)*

1. Chủ tịch: Ông Trần Văn Dư - Phó hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ

2. Thư ký: Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Vụ Tổ chức cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

3. Các ủy viên:

- Bà Kiều Thị Thuyên - Trưởng bộ môn Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ

- Ông Phạm Xuân Mạnh - Trưởng khoa Nông Lâm Trường Cao đẳng nghề Cơ điện - Xây dựng và Nông Lâm Trung Bộ

- Ông Nguyễn Viết Khoa - Phó trưởng phòng Trung tâm Khuyến nông Quốc gia./.