

**UBND TỈNH SƠN LA
TRƯỜNG CAO ĐẲNG SƠN LA**

**GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC/MÔ ĐUN: LÝ THỰC VẬT
NGÀNH/NGHỀ: TRỒNG TRỌT – BẢO VỆ THỰC VẬT
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm
..... của*

Sơn La, năm 20

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.

LỜI GIỚI THIỆU

Môn học Sinh Lý Thực Vật là môn học chuyên ngành trong chương trình đào tạo nghề TT- BVTV. Giáo trình Sinh lý thực vật được biên soạn theo chương trình dạy nghề TT - BVTV trình độ Trung cấp của Trường Cao đẳng Sơn La. Bộ giáo trình là cơ sở cho các giảng viên soạn giáo án để giảng dạy, là tài liệu học tập của học sinh ngành TT – BVTV và là tài liệu tham khảo cho các cán bộ TT - BVTV.

Để hoàn thành bộ giáo trình chúng tôi nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Tổng cục dạy nghề, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Đồng thời nhận được những ý kiến đóng góp tích cực của các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các nhà quản lý trong lĩnh vực TT – BVTV của tỉnh Sơn La. Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã được sự quan tâm giúp đỡ và đóng góp ý kiến của Ban giám hiệu, lãnh đạo các phòng, khoa chuyên môn của Nhà trường và đồng nghiệp.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Ban chủ nhiệm và các tác giả mong nhận được ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, các cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật và các đồng nghiệp để giáo trình hoàn thiện hơn.

Sơn La, ngày tháng năm 20

Xin chân thành cảm ơn!

Tham gia biên soạn:

1. Nguyễn Thị Thanh (Chủ biên)
2. Lê Thị Thu Huyền

Contents

| | |
|---|-----------|
| CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC | 1 |
| Chương I. Sinh lí tế bào..... | 6 |
| 1.2. Về kỹ năng | 6 |
| 1.1. Khái quát về cấu trúc và chức năng sinh lí của tế bào thực vật..... | 6 |
| 1.1.1. Sơ đồ cấu trúc tế bào thực vật | 6 |
| 1.1.2. Thành tế bào và Chức năng của thành tế bào..... | 7 |
| 1.1.3. Đặc trưng cơ bản của thành tế bào | 7 |
| 1.1.4. Thành phần hóa học | 7 |
| 1.1.5. Cấu trúc của thành tế bào..... | 7 |
| 1.1.6. Những biến đổi của thành tế bào..... | 7 |
| 1.1.7. Không bào..... | 8 |
| 1.1.7.1. Quá trình hình thành không bào..... | 8 |
| 1.1.7.2. Vai trò sinh lí của không bào..... | 8 |
| 1.1.8. Chất nguyên sinh | 8 |
| 1.1.8.1. Hệ thống màng (membran)..... | 8 |
| 1.1.8.2. Các bào quan..... | 10 |
| 1.1.8.3. Khuôn tế bào chất..... | 11 |
| 1.2. Thành phần hóa học chủ yếu của chất nguyên sinh | 11 |
| 1.2.1. Protein..... | 11 |
| 1.2.2. Cấu trúc của protein..... | 11 |
| 1.2.3. Sự biến tính của protein | 12 |
| 1.2.4. Tính lưỡng tính và điểm đẳng điện của protein..... | 12 |
| 1.2.5. Lipit..... | 13 |
| 1.2.6. Nước..... | 13 |
| 1.3. Đặc tính vật lí của chất nguyên sinh | 14 |
| 1.3.1. Tính lỏng của chất nguyên sinh..... | 14 |
| 1.3.2. Độ nhớt của chất nguyên sinh..... | 14 |
| 1.3.3. Tính đàn hồi của chất nguyên sinh..... | 15 |
| 1.4. Sự trao đổi nước của tế bào thực vật | 16 |
| 1.4.1.1. Hiện tượng thẩm thấu | 16 |
| 1.4.1.2. Áp suất thẩm thấu..... | 16 |
| 1.4.1.3. tế bào thực vật là một hệ thống thẩm thấu sinh học..... | 16 |
| 1.4.1.4. Hoạt động thẩm thấu của tế bào thực vật | 16 |
| 1.4.2. Sự trao đổi nước của tế bào thực vật theo phương thức hút trương | 17 |
| 2.1. Nước trong cây và vai trò của nước đối với đời sống cây trồng | 18 |
| 2.1.1. Một vài số liệu về hàm lượng nước trong cây | 18 |
| 2.1.2. Vai trò của nước đối với đời sống cây trồng..... | 19 |
| 2.1.3. Sự cân bằng về nước trong cây..... | 19 |
| 2.2. Sự hút nước của rễ cây | 19 |
| 2.2.1. Cơ quan hút nước | 19 |
| 2.2.2. Các dạng nước trong đất và khả năng sử dụng của cây..... | 20 |
| 2.2.2.1. Các dạng nước trong đất..... | 20 |
| 2.2.2.2. Hệ số héo của đất | 20 |

| | |
|---|----|
| 2.2.3. Sự vận động của nước từ đất vào rễ..... | 20 |
| 2.2.3.1. Con đường nước đi từ đất vào mạch dẫn..... | 20 |
| 2.2.3.2. Các con đường nước đi trong tế bào..... | 20 |
| 2.2.4. Nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến hấp thu nước-hạn sinh lí..... | 21 |
| 2.2.4.1. Nhân tố ngoại cảnh và sự hút nước..... | 21 |
| 2.2.4.2. Hạn sinh lí..... | 21 |
| 2.3. Quá trình vận chuyển nước trong cây..... | 22 |
| 2.3.1. Sự vận chuyển nước gần..... | 22 |
| 2.3.2. Sự vận chuyển nước xa..... | 22 |
| 2.3.2.1. Đặc trưng..... | 22 |
| 2.3.2.2. Cấu trúc của hệ thống vận chuyển nước..... | 22 |
| 2.3.2.3. Động lực của sự vận chuyển nước trong cây..... | 23 |
| 2.4. Sự thoát hơi nước của lá..... | 23 |
| 2.4.1. Ý nghĩa của quá trình thoát hơi nước..... | 23 |
| 2.4.2. Các chỉ tiêu đánh giá sự thoát hơi nước..... | 24 |
| 2.4.3. Sự thoát hơi nước qua cutin..... | 24 |
| 2.4.4. Sự thoát hơi nước qua khí khổng..... | 24 |
| 2.4.4.1. Hình thái và phân bố của khí khổng..... | 25 |
| 2.4.4.2. Cấu tạo của khí khổng..... | 25 |
| 2.4.4.3. Quy luật vận động của khí khổng..... | 25 |
| 2.4.4.4. Cơ chế điều chỉnh sự vận động của khí khổng..... | 25 |
| 2.4.5. Ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh đến thoát hơi nước..... | 26 |
| 2.5. Sự cân bằng nước và trạng thái héo của cây..... | 26 |
| 2.5.1. Khái niệm về cân bằng nước..... | 26 |
| 2.5.2. Các loại cân bằng nước..... | 27 |
| 2.5.3. Sự héo của thực vật..... | 27 |
| 2.6. Cơ sở sinh lí của việc tưới nước cho cây trồng..... | 27 |
| 2.6.1. Xác định nhu cầu nước của cây trồng..... | 27 |
| 2.6.2. Xác định thời điểm tưới nước thích hợp cho cây trồng..... | 28 |
| 2.6.3. Xác định phương pháp tưới thích hợp..... | 28 |
| 3.1. Khái niệm chung về quang hợp..... | 29 |
| 3.1.1. Định nghĩa quang hợp..... | 29 |
| 3.1.2. Phương trình tổng quát của quang hợp..... | 29 |
| 3.1.3. Ý nghĩa của quang hợp..... | 29 |
| 3.2. Cơ quan làm nhiệm vụ quang hợp – hệ sắc tố quang hợp..... | 30 |
| 3.2.1. Lá..... | 30 |
| 3.2.1.1. Hình thái của lá..... | 30 |
| 3.2.1.2. Giải phẫu lá..... | 30 |
| 3.2.2. Lục lạp..... | 30 |
| 3.2.2.1. Hình thái, số lượng, kích thước của lục lạp..... | 30 |
| 3.2.2.2. cấu trúc của lục lạp..... | 31 |
| 3.2.2.3. Các loại lục lạp..... | 31 |
| 3.2.2.4. Thành phần hóa học của lục lạp..... | 31 |
| 3.2.2.5. Chức năng của lục lạp..... | 31 |
| 3.2.3. Các sắc tố quang hợp..... | 32 |
| 3.2.3.1. Nhóm sắc tố xanh-diệp lục..... | 32 |
| 3.2.3.1.1. Bản chất hóa học của diệp lục..... | 32 |
| 3.2.3.1.2. Đặc tính hóa học của chloriphil..... | 32 |

| | |
|--|----|
| 3.2.3.1.3. Đặc tính quang học của diệp lục..... | 32 |
| 3.2.3.1.4. Vai trò của diệp lục trong quang hợp | 33 |
| 3.2.3.2. Nhóm sắc tố vàng – carotenoid..... | 33 |
| 3.3. Bản chất của quá trình quang hợp..... | 33 |
| 3.3.1. Pha sáng và sự tham gia của diệp lục trong quang hợp..... | 33 |
| 3.3.1.1. Giai đoạn quang vật lí | 33 |
| 3.3.1.2. Giai đoạn quang hóa học..... | 34 |
| 3.3.2. Pha tối và sự đồng hóa CO ₂ trong quang hợp..... | 34 |
| 3.3.2.1. Con đường quang hợp của thực vật C ₃ | 34 |
| 3.3.2.2. Con đường quang hợp của thực vật C ₄ | 35 |
| 3.3.2.3. Con đường quang hợp của thực vật CAM | 37 |
| 3.3.2.4. Quang hô hấp (hô hấp sáng)..... | 38 |
| 3.4. Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến quang hợp | 38 |
| 3.4.1. Ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp | 38 |
| 3.4.1.1. Cường độ ánh sáng | 38 |
| 3.4.1.2. Thành phần quang phổ của ánh sáng | 39 |
| 3.4.1.3. Vận dụng vào sản xuất | 39 |
| 3.4.2. Quang hợp và nồng độ CO ₂ | 39 |
| 3.4.2.1. Điểm bù CO ₂ của quang hợp | 39 |
| 3.4.2.2. Điểm bão hòa CO ₂ của quang hợp | 40 |
| 3.4.2.3. Sự cân bằng CO ₂ trong khí quyển..... | 40 |
| 3.4.2.4. Biện pháp tăng hàm lượng CO ₂ | 40 |
| 3.4.3. Quang hợp và nhiệt độ | 40 |
| 3.4.3.1. Nhiệt độ ảnh hưởng đến pha sáng và pha tối của quang hợp..... | 40 |
| 3.4.3.2. Giới hạn nhiệt độ của quang hợp | 41 |
| 3.4.4. Quang hợp và nước..... | 41 |
| 3.4.4.1. Vai trò của nước đối với quang hợp..... | 41 |
| 3.4.4.2. Nước ảnh hưởng cả pha sáng và pha tối của quang hợp | 41 |
| 3.4.4.3. Hàm lượng nước trong lá và quang hợp..... | 42 |
| 3.4.5. Quang hợp và dinh dưỡng khoáng..... | 42 |
| 3.4.5.1. Vai trò chung của chất khoáng đến quang hợp | 42 |
| 3.4.5.2. Vai trò của nito (N) | 42 |
| 3.4.5.3. Vai trò của photpho | 42 |
| 3.4.5.4. Vai trò của kali..... | 43 |
| 3.4.5.5. Vai trò của nguyên tố trung và vi lượng..... | 43 |
| 3.5. Quang hợp và năng suất cây trồng..... | 43 |
| 3.5.1. Hoạt động quang hợp quyết định 90-95% năng suất cây trồng..... | 43 |
| 3.5.2. năng suất sinh vật học và biện pháp nâng cao năng suất sinh vật học | 44 |
| 3.5.2.1. Định nghĩa | 44 |
| 3.5.2.2. Biểu thức tính NS _{svh} | 44 |
| 3.5.2.3. Biện pháp nâng cao năng suất sinh vật học..... | 44 |
| 3.5.3. năng suất kinh tế (NSkt)..... | 45 |
| 3.5.3.1. Định nghĩa | 45 |
| 3.5.3.2. Biểu thức tính | 45 |
| 3.5.3.3. Biện pháp nhằm nâng cao NSkt của cây trồng | 46 |
| Chương IV. Hô hấp của thực vật | 47 |
| 4.1. Khái niệm về hô hấp của thực vật..... | 47 |
| 4.1.1. Định nghĩa và phương trình tổng quát hô hấp | 47 |

| | |
|---|----|
| 4.1.1.1. Định nghĩa | 47 |
| 4.1.1.2. Phương trình tổng quát | 47 |
| 4.1.2. Vai trò của hô hấp đối với thực vật | 48 |
| 4.2. Ti thể và bản chất của hô hấp ở thực vật..... | 48 |
| 4.2.1. Ti thể | 48 |
| 4.2.1.1. Hình thái, số lượng, kích thước của ti thể | 48 |
| 4.2.1.2. Thành phần hóa học | 48 |
| 4.2.1.3. Cấu trúc của ti thể | 48 |
| 4.2.1.4. Chức năng của ti thể | 49 |
| 4.2.2. Bản chất hóa học của hô hấp | 49 |
| 4.2.2.1. Giai đoạn 1: Tách hydro ra khỏi cơ chất hô hấp | 49 |
| 4.2.2.2. Giai đoạn 2: Oxi hóa các cofecment khử để tổng hợp ATP | 52 |
| 4.3. Cường độ hô hấp và hệ số hô hấp..... | 52 |
| 4.3.1. Cường độ hô hấp | 52 |
| 4.3.1.1. Khái niệm | 52 |
| 4.3.1.2. Biến đổi của cường độ hô hấp | 52 |
| 4.3.1.3. Ý nghĩa của I _{hh} | 52 |
| 4.3.2. Hệ số hô hấp (RQ) | 52 |
| 4.3.2.1. Khái niệm | 52 |
| 4.3.2.2. Biến đổi của RQ | 53 |
| 4.3.2.3. Tình trạng hô hấp | 53 |
| 4.3.2.4. Ý nghĩa của RQ | 53 |
| 4.4. Mối quan hệ giữa hô hấp và hoạt động sinh lí trong cây | 53 |
| 4.4.1. Hô hấp và quang hợp | 53 |
| 4.4.2. Hô hấp và sự hấp thu nước và chất dinh dưỡng trong cây | 54 |
| 4.4.3. Hô hấp và tính chống chịu của cây đối với điều kiện bất thuận | 54 |
| 4.4.3.1. Hô hấp và tính chịu nóng và chịu phân đạm | 54 |
| 4.4.3.2. Hô hấp và tính chống chịu sâu bệnh – tính miễn dịch thực vật | 54 |
| 4.5. Ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh đến hô hấp | 55 |
| 4.5.1. Nhiệt độ | 55 |
| 4.5.2. hàm lượng nước trong mô | 55 |
| 4.5.3. Thành phần khí O ₂ và CO ₂ trong không khí | 55 |
| 4.5.4. Ảnh hưởng của dinh dưỡng khoáng | 56 |
| 4.6. Hô hấp và vấn đề bảo quản nông sản phẩm..... | 56 |
| 4.6.1. Quan hệ giữa hô hấp và bảo quản nông sản phẩm | 56 |
| 4.6.2. Hậu quả của hô hấp đối với bảo quản nông sản | 56 |
| 4.6.3. Các biện pháp khống chế hô hấp trong bảo quản nông sản | 56 |
| Chương V. Sự vận chuyển và phân bố các chất đồng hóa trong cây | 58 |
| 5.1. Khái niệm chung | 58 |
| 5.1.1. Các dòng vận chuyển vật chất trong cây | 58 |
| 5.1.2. Ý nghĩa của sự vận chuyển và phân bố vật chất trong cây | 58 |
| 5.2. Sự vận chuyển các chất đồng hóa ở khoảng cách gần | 59 |
| 5.2.1. Sự vận chuyển chất hữu cơ trong tế bào đồng hóa | 59 |
| 5.2.1.1. Vận chuyển ra khỏi lục lạp | 59 |
| 5.2.1.2. Vận chuyển ngoài lục lạp (trong tế bào đồng hóa) | 59 |
| 5.2.2. Sự vận chuyển các chất đồng hóa qua các tế bào nhu mô lá đến mạch libe | 59 |
| 5.2.2.1. Con đường vận chuyển | 60 |
| 5.2.2.2. Điều kiện cần thiết cho sự vận chuyển các chất đồng hóa trong nhu mô | 60 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3. Sự vận chuyển các chất đồng hóa ở khoảng cách xa | 60 |
| 5.3.1. Cấu trúc của hệ thống libe | 60 |
| 5.3.1.1. Cấu tạo hệ thống mạch rây | 60 |
| 5.3.1.2. Tế bào kèm | 60 |
| 5.3.1.3. Tế bào nhu mô libe | 61 |
| 5.3.1.4. Tính chất chuyên hóa của hệ thống libe | 61 |
| 5.3.2. Các chất được vận chuyển trong floem | 61 |
| 5.3.2.1. Phương pháp lấy nhựa cây | 61 |
| 5.3.2.2. Thành phần hóa học của dịch vận chuyển | 61 |
| 5.3.3. Tốc độ của các chất đồng hóa trong mạch libe | 61 |
| 5.4. Phương hướng vận chuyển và phân bố các chất đồng hóa trong cây | 62 |
| 5.4.1. Phương hướng vận chuyển và phân bố | 62 |
| 5.4.2. Các yếu tố chi phối hoạt động của nguồn và nơi chứa | 62 |
| 5.4.2.1. Vị trí của lá (nguồn) và cơ quan tiếp nhận chất đồng hóa (nơi chứa) | 62 |
| 5.4.2.2. Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây | 63 |
| 5.4.2.3. Mối quan hệ giữa nguồn chất đồng hóa và các cơ quan tiêu thụ (nơi chứa) | 63 |
| 5.4.2.4. Sự điều chỉnh của các phitohocmon | 63 |
| 5.5. Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh lên sự vận chuyển và phân bố các chất đồng hóa trong cây | 64 |
| 5.5.1. Ánh sáng | 64 |
| 5.5.2. Nhiệt độ | 64 |
| 5.5.2.1. Nhiệt độ thấp | 64 |
| 5.5.2.2. Nhiệt độ tối thích | 64 |
| 5.5.2.3. Nhiệt độ quá cao | 64 |
| 5.5.3. Nước | 64 |
| 5.5.4. Dinh dưỡng khoáng | 65 |
| Chương VI. Dinh dưỡng khoáng của thực vật..... | 66 |
| 6.1. Khái niệm chung | 66 |
| 6.1.1. Các nguyên tố thiết yếu | 66 |
| 6.1.2. Nguyên tố khoáng và phân loại chúng trong cây | 66 |
| 6.1.3. Kỹ thuật đặc biệt trong nghiên cứu nguyên tố khoáng | 67 |
| 6.1.4. Vai trò của nguyên tố khoáng đối với cây và năng suất cây trồng | 67 |
| 6.2. Sự hấp thu và vận chuyển chất khoáng của cây | 67 |
| 6.2.1. Sự trao đổi chất khoáng của rễ trong đất | 67 |
| 6.2.1.1. Phương thức trao đổi tiếp xúc (trực tiếp) | 68 |
| 6.2.1.2. Phương thức trao đổi axit cacbonic thông qua dd đất (gián tiếp) | 68 |
| 6.2.2. Sự xâm nhập chất khoáng vào tế bào | 68 |
| 6.2.2.1. Sự xâm nhập chất khoáng thụ động | 68 |
| 6.2.2.2. Sự xâm nhập chất khoáng chủ động | 69 |
| 6.2.3. Sự vận chuyển chất khoáng trong cây | 69 |
| 6.2.4. Sự dinh dưỡng khoáng ngoài rễ | 70 |
| 6.3. Ảnh hưởng của nhân tố ngoại cảnh đến sự xâm nhập khoáng vào cây | 70 |
| 6.3.1. Nhiệt độ | 70 |
| 6.3.2. Nồng độ H^+ (PH) của dung dịch đất | 70 |
| 6.3.3. Nồng độ oxi trong đất | 71 |
| 6.4. Vai trò sinh lí của các nguyên tố khoáng thiết yếu | 71 |
| 6.4.1. Photpho | 71 |
| 6.4.2. Lưu huỳnh | 72 |

| | |
|---|----|
| 6.4.3. Kali | 72 |
| 6.4.4. Canxi | 73 |
| 6.4.5. Magie | 74 |
| 6.4.6. Các nguyên tố vi lượng | 74 |
| 6.4.6.1. sắt | 74 |
| 6.4.6.2. Mangan | 75 |
| 6.4.6.3. Đồng | 75 |
| 6.4.6.4. kẽm | 75 |
| 6.4.6.5. Bo | 75 |
| 6.4.6.6. Molipden | 75 |
| 6.5. Vai trò của nito và sự đồng hóa nito của thực vật | 76 |
| 6.5.1. Vai trò của nito đối với cây | 76 |
| 6.5.2. Thừa và thiếu N | 76 |
| 6.5.3. Sự đồng hóa N trong cây | 77 |
| 6.5.3.1. Sự đồng hóa nitrat (NO_3^-) | 77 |
| 6.5.3.2. Đồng hóa đạm amon (NH_4^+) : | 77 |
| 6.5.3.3. Đồng hóa N phân tử (Sự cố định đạm sinh học) | 78 |
| 6.6. Cơ sở sinh lí của việc sử dụng phân bón cho cây trồng | 79 |
| 6.6.1. Xác định lượng phân bón thích hợp | 79 |
| 6.6.1.1. Xác định nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng | 79 |
| 6.6.1.2. Khả năng cung cấp của đất | 79 |
| 6.6.1.3. Hệ số sử dụng phân bón | 79 |
| 6.6.2. Xác định tỉ lệ giữa các loại phân bón và thời kì bón phân | 79 |
| 6.6.3. Phương pháp bón phân thích hợp | 79 |
| Chương VII. Sinh trưởng phát triển của thực vật | 80 |
| 7.1. Khái niệm chung về sinh trưởng và phát triển của thực vật | 81 |
| 7.2. Các chất điều hòa sinh trưởng, phát triển thực vật | 81 |
| 7.2.1. Auxin | 82 |
| 7.2.1.1. Giới thiệu về auxin | 82 |
| 7.2.1.2. Vai trò sinh lí của auxin | 82 |
| 7.2.2. Giberelin | 82 |
| 7.2.2.1. Giới thiệu về giberelin | 82 |
| 7.2.2.2. Vai trò sinh lí của GA | 83 |
| 7.2.3. Xytokinin | 83 |
| 7.2.3.1. Giới thiệu về xytokinin | 83 |
| 7.2.3.2. Vai trò sinh lí của xytokinin | 83 |
| 7.2.4. Axit abxixic (ABA) | 83 |
| 7.2.4.1. Giới thiệu về Axit abxixic (ABA) | 83 |
| 7.2.4.2. Vai trò sinh lí của ABA | 83 |
| 7.2.5. Etilen | 84 |
| 7.2.5.1. Giới thiệu etilen | 84 |
| 7.2.5.2. Vai trò sinh lí của etilen | 84 |
| 7.2.6. Các chất làm chậm sinh trưởng (Retardant) | 84 |
| 7.2.7. Sự cân bằng hócmon trong cây | 85 |
| 7.2.7.1. Cân bằng hócmon chung | 85 |
| 7.2.7.2. Cân bằng hócmon riêng | 85 |
| 7.2.8. Một số ứng dụng của chất điều hòa sinh trưởng trong sản xuất | 86 |
| 7.2.8.1. Nguyên tắc sử dụng | 86 |

| | |
|---|----|
| 7.2.8.2. Một số ứng dụng phổ biến của các chất điều hòa sinh trưởng | 86 |
| 7.3. Sự sinh trưởng và phân hóa tế bào – Nuôi cấy mô tế bào thực vật..... | 86 |
| 7.4. Sự tương quan sinh trưởng trong cây..... | 86 |
| 7.4.1. Tương quan kích thích – Tương quan giữa rễ và thân, lá | 86 |
| * Ý nghĩa..... | 87 |
| 7.4.2. Tương quan ức chế | 87 |
| 7.5. Sự nảy mầm của hạt | 88 |
| 7.5.1. Biến đổi hóa sinh | 88 |
| 7.5.2. Biến đổi sinh lí..... | 88 |
| 7.5.2.1. Biến đổi hô hấp..... | 88 |
| 7.5.2.2. Biến đổi cân bằng hoocmon | 88 |
| 7.5.3. Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến nảy mầm | 88 |
| 7.5.3.1. Nhiệt độ..... | 88 |
| 7.5.3.2. Hàm lượng nước trong hạt..... | 88 |
| 7.5.3.3. hàm lượng oxi..... | 88 |
| 7.6. Sự hình thành hoa..... | 88 |
| 7.6.1. Sự cảm ứng hình thành hoa bởi nhiệt độ (Sự xuân hóa)..... | 89 |
| 7.6.1.1. Sự xuân hóa | 89 |
| 7.6.1.2. Cơ quan cảm thụ nhiệt độ thấp..... | 89 |
| 7.6.1.3. Giới hạn nhiệt độ và thời gian tiếp xúc với nhiệt độ thấp..... | 89 |
| 7.6.1.4. Giai đoạn mầm cảm nhiệt độ xuân hóa | 89 |
| 7.6.1.5. Phản xuân hóa..... | 89 |
| 7.6.1.6. Về bản chất của xuân hóa | 89 |
| 7.6.1.7. Ý nghĩa của hiện tượng xuân hóa..... | 89 |
| 7.6.2. Sự cảm ứng ra hoa bởi ánh sáng (Quang chu kì)..... | 89 |
| 7.6.2.1. Khái niệm về quang chu kì..... | 89 |
| 7.6.2.2. Phân loại thực vật theo phản ứng quang chu kì | 89 |
| 7.6.2.3. Vai trò thời kì sáng và thời kì tối..... | 90 |
| 7.6.2.4. Hiệu ứng quang chu kì và quang gián đoạn..... | 90 |
| 7.6.2.5. Cơ quan cảm thụ quang chu kì..... | 90 |
| 7.6.2.6. Bản chất của quang chu kì..... | 90 |
| 7.6.2.7. Ý nghĩa của quang chu kì..... | 90 |
| 7.7. Sự hình thành quả và sự chín của quả..... | 91 |
| 7.7.1. Sự hình thành quả..... | 91 |
| 7.7.1.1. Sự thụ phấn, thụ tinh..... | 91 |
| 7.7.1.2. Sự hình thành và sinh trưởng của hạt | 91 |
| 7.7.1.3. Quả không hạt..... | 91 |
| 7.7.2. Sự chín của quả..... | 91 |
| 7.7.2.1. Các biến đổi sinh lí..... | 91 |
| 7.7.2.2. Biến đổi hóa sinh | 92 |
| 7.8. Sự rụng của cơ quan..... | 92 |
| 7.8.1. Sự rụng lá và quả..... | 92 |
| 7.8.2. Về mặt giải phẫu | 92 |
| 7.8.3. Cân bằng hoocmon của sự rụng | 92 |
| 7.8.4. Ngoại cảnh cảm ứng sự rụng | 92 |
| 7.8.5. Điều chỉnh sự rụng | 92 |
| 7.9. Trạng thái ngủ nghỉ của hạt..... | 93 |
| 7.9.1. Khái niệm về sự ngủ nghỉ..... | 93 |