

UBND TỈNH ĐIỆN BIÊN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT ĐIỆN BIÊN

Ths. Trần Thị Hồng Hạnh

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: SINH LÝ THỰC VẬT
Ngành/nghe: Lâm nghiệp, Trình độ: Cao đẳng

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 1372/QĐ-CDKTKT ngày 31 tháng 12 năm 2019
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Điện Biên)*

Điện Biên, năm 2019

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

Sinh lí thực vật là một khoa học nghiên cứu về các hoạt động sinh lí xảy ra trong cơ thể thực vật, mối quan hệ giữa các điều kiện sinh thái với các hoạt động sinh lí của cây để cho ta khả năng điều chỉnh thực vật theo hướng có lợi cho con người.

Đối tượng và nhiệm vụ của môn học Sinh lí thực vật

Nghiên cứu các hoạt động sinh lí của cây. Các hoạt động sinh lí trong cây rất phức tạp. Có 5 quá trình sinh lí riêng biệt xảy ra trong cây là:

- Quá trình trao đổi nước của thực vật bao gồm quá trình hút nước của rễ cây, quá trình vận chuyển nước trong cây và quá trình thoát hơi nước trên bề mặt lá...

- Quá trình quang hợp, chuyển hóa năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hóa học tích lũy trong các hợp chất hữu cơ cung cấp cho các hoạt động sống của cây.

- Quá trình vận chuyển các chất hữu cơ từ nơi sản xuất đầu tiên là lá đến tất cả các cơ quan cần thiết và tích lũy về các cơ quan dự trữ của cây.

- Quá trình hô hấp, oxy hóa các chất hữu cơ để giải phóng năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống của cây.

- Quá trình dinh dưỡng chất khoáng gồm quá trình hút khoáng và đồng hóa chúng trong cây.

Kết quả hoạt động tổng hợp của 5 quá trình sinh lí đó trong cây làm cho cây lớn lên, đâm chồi, nảy lộc rồi ra hoa, kết quả, già đi và CUỐI cùng kết thúc chu kì sống của mình. Hoạt động tổng hợp đó gọi là sinh trưởng và phát triển của cây.

Sinh lí thực vật còn nghiên cứu phản ứng thích nghi của cây đối với điều kiện ngoại cảnh bất lợi - sinh lí tính chống chịu của cây.

Sinh lí thực vật nghiên cứu ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh (điều kiện sinh thái) đến các hoạt động sinh lí của cây như nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, các chất dinh dưỡng trong đất, sâu bệnh... Ảnh hưởng này có thể tác động lên từng quá trình sinh lí riêng rẽ, hoặc ảnh hưởng tổng hợp lên toàn cây.

Nói như vậy có nghĩa là Sinh lí thực vật nghiên cứu cơ sở lí luận để đề ra các biện pháp kĩ thuật trồng trọt hợp lí nhất nhằm nâng cao năng suất và chất lượng nông sản phẩm. Nói cách khác, tất cả các biện pháp kĩ thuật trồng trọt có hiệu quả đều phải dựa trên cơ sở lí luận của các nghiên cứu sinh lí thực vật. Ví dụ: Các nghiên cứu về sinh lí sự trao đổi nước của cây giúp tìm ra các phương pháp tưới nước hợp lí cho cây; nghiên cứu về quang hợp là cơ sở cho các biện pháp kĩ thuật bố trí cây trồng sao cho cây sử dụng ánh sáng mặt trời có hiệu quả nhất hoặc các biện pháp bón phân hợp lí và hiệu quả cho từng loại cây trồng nhất định phải dựa trên các nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng khoáng của cây...

Nhằm đáp ứng như cầu học tập của sinh viên ngành Lâm nghiệp trong nhà trường, bộ môn Lâm nghiệp đã biên soạn giáo trình Sinh lí thực vật phục vụ công tác giảng dạy của giảng viên và học tập của người học.

Nội dung cuốn sách gồm 2 phần

Phần lý thuyết: Gồm 6 chương

Chương 1: Sinh lý tế bào
Chương 2: Sự trao đổi nước
Chương 3: Quang hợp
Chương 4: Hô hấp
Chương 5: Dinh dưỡng khoáng
Chương 6: Sinh trưởng và phát triển

Phần thực hành: Gồm 4 bài

Bài thực hành 1: Quan sát cấu tạo tế bào thực vật

Bài thực hành 2: Quan sát hiện tượng trương nước của hạt khô và xác định cường độ thoát hơi nước bằng phương pháp cân nhanh

Bài thực hành 3: Xác định diện tích lá cây

Bài thực hành 4: Quan sát sự đóng mở của khí khổng dưới kính hiển vi

Mặc dù trong quá trình biên soạn, tác giả đã chọn lọc những nội dung cần thiết nhất phù hợp với thời gian môn học, điều kiện thực tế của nhà trường, tuy vậy vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả mong nhận được những ý kiến đóng góp của Quý đồng nghiệp và Quý bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Điện Biên, ngày 04 tháng 12 năm 2019

Tác giả

MỤC LỤC

Chương 1: SINH LÝ TẾ BÀO	1
1.1. Khái quát về cấu trúc và chức năng sinh lý của tế bào thực vật.....	1
1.1.1 Thành tế bào	1
1.1.2. Không bào	3
1.1.3. Chất nguyên sinh	3
1.2. Các đặc tính cơ bản của chất nguyên sinh.....	7
1.2.1. Thành phần hóa học chủ yếu của chất nguyên sinh.....	7
1.2.2. Đặc tính vật lý của chất nguyên sinh.....	11
1.2.3. Đặc tính hóa keo của chất nguyên sinh	13
1.3. Sự trao đổi nước của tế bào thực vật.....	15
1.3.1. Sự trao đổi nước của tế bào theo cơ chế thẩm thấu	15
1.3.2. Sự trao đổi nước của tế bào theo phương thức hút trương.....	18
CHƯƠNG 2: SỰ TRAO ĐỔI NƯỚC	20
2.1. Vai trò của nước đối với đời sống cây trồng	20
2.2. Sự hút nước của rễ.....	21
2.2.1. Cơ quan hút nước	21
2.2.2. Các dạng nước trong đất và khả năng cây sử dụng.....	21
2.2.3. Sự vận động của nước từ đất vào rễ	22
2.2.4. Nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến sự hấp thu nước – Hạn sinh lý .	23
2.3. Sự thoát hơi nước của lá	26
2.3.1. Ý nghĩa quá trình thoát hơi nước	26
2.3.2. Các chỉ tiêu đánh giá sự thoát hơi nước	27
2.3.3. Sự thoát hơi nước qua cutin	28
2.3.4. Sự thoát hơi nước qua khí khổng	29
2.4. Sự cân bằng nước và trạng thái héo của cây.....	31
2.4.1. Khái niệm về cân bằng nước.....	31
2.4.2. Các loại cân bằng nước	31
2.4.3. Sự héo của thực vật.....	32
2.5. Cơ sở sinh lý việc tưới nước hợp lý cho cây trồng	33
2.5.1. Xác định nhu cầu nước cho cây trồng	33
2.5.2. Xác định thời điểm tưới nước thích hợp cho cây trồng	33
2.5.3. Xác định phương pháp tưới thích hợp.....	34
CHƯƠNG 3: QUANG HỢP	35
3.1. Khái niệm chung về quang hợp	35
3.1.1. Định nghĩa	35
3.1.2. Phương trình tổng quát	35
3.1.3. Ý nghĩa	36
3.2. Cơ quan làm nhiệm vụ quang hợp	37
3.2.1. Lá	37
3.2.2. Lục lạp.....	38
3.2.3. Các sắc tố quang hợp	40
3.3. Bản chất của quá trình quang hợp.....	43

3.3.1. Pha sáng và sự tham gia của diệp lục trong quang hợp	43
3.3.2. Pha tối và sự đồng hóa CO ₂ trong quang hợp	45
3.4. Quang hợp và các điều kiện ngoại cảnh	50
3.4.1. Ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp	50
3.4.2. Quang hợp và nồng độ CO ₂	52
3.4.3. Quang hợp và nhiệt độ	54
3.4.4. Quang hợp và nước	55
3.4.5. Quang hợp và dinh dưỡng khoáng	55
CHƯƠNG 4: HÔ HẤP	58
4.1. Khái niệm chung	58
4.1.1. Định nghĩa và phương trình tổng quát của hô hấp	58
4.1.2. Vai trò của hô hấp với thực vật	59
4.2. Cường độ hô hấp và hệ số hô hấp	59
4.2.1. Cường độ hô hấp	59
4.2.2. Hệ số hô hấp	60
4.3. Môi quan hệ giữa hô hấp và hoạt động sống trong cây	61
4.3.1. Hô hấp và sự trao đổi chất	61
4.3.2. Hô hấp và quang hợp	61
4.3.3. Hô hấp và sự hấp thu nước, chất dinh dưỡng	62
4.3.4. Hô hấp và tính chống chịu với điều kiện bất thuận	63
4.4. Ảnh hưởng của ngoại cảnh đến hô hấp	64
4.4.1. Nhiệt độ	64
4.4.2. Hàm lượng nước mô	64
4.4.3. Thành phần khí O ₂ và CO ₂ trong không khí	65
4.4.4. Ảnh hưởng của dinh dưỡng khoáng	66
CHƯƠNG 5: DINH DƯỠNG KHOÁNG	67
5.1. Khái niệm chung	67
5.1.1. Các nguyên tố thiết yếu	67
5.1.2. Nguyên tố khoáng và phân loại chúng trong cây	67
5.1.3. Vai trò của nguyên tố khoáng đối với cây và năng suất cây trồng ...	68
5.2. Ảnh hưởng của nhân tố ngoại cảnh đến sự xâm nhập chất khoáng vào cây	69
5.2.1. Nhiệt độ	69
5.2.2. Nồng độ H ⁺ (pH) của dung dịch đất	69
5.2.3. Nồng độ Oxy trong đất	70
5.3. Vai trò sinh lý của các nguyên tố khoáng thiết yếu	71
5.3.1. Phospho	71
5.3.2. Lưu huỳnh	72
5.3.3. Kali	73
5.3.4. Canxi	75
5.3.5. Magie	76
5.3.6. Các nguyên tố vi lượng	76
5.4. Vai trò của nito và sự đồng hóa nito của thực vật	79
5.4.1. Vai trò của nito đối với cây	79
5.4.2. Thừa và thiếu nito	80

5.4.3. Sự đồng hóa nito của cây	80
CHƯƠNG 6: SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN.....	84
6.1. Khái niệm chung	84
6.2. Các chất điều hòa sinh trưởng phát triển của thực vật	85
6.2.1. Khái niệm chung.....	85
6.2.2. Auxin.....	86
6.2.3. Gibberillin	89
6.2.4. Xytokinin.....	90
6.2.5. Axit Abscisic (ABA)	91
6.2.6. Etylen	92
6.2.7. Một số ứng dụng chất điều hòa sinh trưởng trong sản xuất	92
6.3. Sự nảy mầm của hạt.....	94
6.3.1. Biến đổi hóa sinh	95
6.3.2. Biến đổi sinh lý.....	95
6.3.3. Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến sự nảy mầm.....	95
6.4. Sự hình thành hoa.....	96
6.4.1. Sự cảm ứng hình thành hoa bởi nhiệt độ (Sự xuân hóa)	96
6.5. Sự hình thành quả và sự chín của quả	99
6.5.1. Sự hình thành quả	99
6.5.2. Sự chín của quả.....	100
6.6. Sinh lý sự già hóa của thực vật	102
6.7. Sự rụng của cơ quan	102
6.7.1. Sự rụng lá và quả	102
6.7.2. Về mặt giải phẫu.....	102
6.7.3. Cân bằng hormone của sự rụng	102
6.7.4. Ngoại cảnh cảm ứng sự rụng	103
6.7.5. Điều chỉnh sự rụng.....	103
6.8. Trạng thái ngủ nghỉ của thực vật.....	103
6.8.1. Khái niệm về sự ngủ nghỉ	103
6.8.2. Phân loại các trạng thái ngủ nghỉ	103
6.8.3. Nguyên nhân ngủ nghỉ sâu.....	104
6.8.4. Điều chỉnh trạng thái ngủ nghỉ.....	104

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Sinh lý thực vật

Mã môn học: C. SLTV.2.321

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Là môn học kiến thức cơ sở ngành, được bố trí giảng dạy đầu tiên trong nội dung chương trình đào tạo của nghề Lâm nghiệp.

- Tính chất: Môn học sinh lý thực vật cung cấp các kiến thức về các quá trình sống trong cơ thể thực vật được thể hiện qua các chức năng sinh lý của thực vật là trao đổi nước, dinh dưỡng khoáng, quang hợp, hô hấp, sinh trưởng và phát triển.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học

Môn học giúp người học tiếp cận được các kiến thức cơ bản về sinh lý tế bào, sự trao đổi nước, quá trình quang hợp và hô hấp của cây, sự vận chuyển các chất trong cây và khả năng chống chịu của cây trồng.

Làm tài liệu giảng dạy cho giảng viên và tài liệu học tập cho sinh viên.

Mục tiêu môn học:

* *Về kiến thức*

Sau khi học xong môn học này sinh viên sẽ tiếp thu được những kiến thức cơ bản về sinh lý tế bào, sự trao đổi nước, quá trình quang hợp và hô hấp của cây, sự vận chuyển các chất trong cây và khả năng chống chịu của cây trồng.

* *Về kỹ năng*

Sau khi kết thúc môn học này sinh viên có khả năng:

- Mô tả cấu trúc của tế bào thực vật,
- Vận dụng những hiểu biết về trao đổi nước của thực vật đề xuất các biện pháp tưới nước dựa trên nhu cầu sinh lý của cây để tăng năng suất cây trồng
- Vận dụng những hiểu biết về bản chất của quá trình quang hợp, những nhân tố ảnh hưởng tới quá trình quang hợp và năng suất cây trồng để đưa ra các biện pháp điều chỉnh hoạt động quang hợp nhằm tăng năng suất, phẩm chất của sản phẩm thu hoạch.
- Vận dụng những hiểu biết về bản chất của quá trình hô hấp, mối quan hệ giữa các điều kiện ngoại cảnh với hoạt động hô hấp của cây để đưa ra biện pháp điều chỉnh hô hấp của cây trồng cũng như hô hấp của sản phẩm trong kho theo hướng có lợi cho con người.
- Vận dụng những kiến thức về sự vận chuyển, phân bố và tích lũy các chất đồng hóa trong quá trình sinh trưởng phát triển của cây và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình này để đưa ra những biện pháp kỹ thuật nhằm tích lũy được nhiều nhất các chất dinh dưỡng trong cơ quan dự trữ giúp hình thành nên năng suất cây trồng.
- Vận dụng những kiến thức về sự hút khoáng của rễ cũng như vai trò sinh

lý của các nguyên tố khoáng đối với cây trồng để đề xuất các biện pháp bón phân hợp lý, vừa thỏa mãn được nhu cầu sinh lý của cây vừa tăng được hiệu quả sử dụng phân bón.

- Vận dụng những hiểu biết về sinh trưởng phát triển của cây trồng, cơ chế điều chỉnh quá trình sinh trưởng phát triển và các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng tới sự sinh trưởng phát triển của cây để điều chỉnh quá trình sinh trưởng phát triển của cây trồng theo hướng có lợi cho con người.

- Vận dụng những kiến thức về sinh lý chống chịu của cây với các điều kiện ngoại cảnh bất thuận, tác hại của các nhân tố sinh thái bất thuận để đề xuất ra các biện pháp nhằm tăng khả năng sản xuất của cây trồng trên các vùng sinh thái luôn có tác nhân bất thuận xảy ra.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- Hứng thú với những nội dung, kiến thức mới. Có ham muốn vận dụng những kiến thức đã được học vào trong thực tế.

- Đọc tài liệu, chuẩn bị bài đầy đủ trước khi vào lớp. Nghiêm túc, nhiệt tình, hăng hái đóng góp ý kiến xây dựng bài.

Nội dung của môn học

Chương 1: SINH LÝ TẾ BÀO

Giới thiệu: Trang bị các kiến thức: Khái quát cấu trúc, chức năng của thành tế bào, chất nguyên sinh và không bào. Các đặc tính cơ bản của chất nguyên sinh. Các hoạt động sinh lý quan trọng diễn ra trong tế bào

Mục tiêu

Kiến thức:

- Nêu được các nhân tố ảnh hưởng đến khả năng ra hoa, kết quả của cây rừng

- Trình bày được các phương pháp điều tra, dự báo sản lượng hạt giống; thu hoạch, chế biến và bảo quản hạt giống.

Kỹ năng:

- Hạn chế được ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến khả năng ra hoa, kết quả của cây rừng

- Thực hiện được các phương pháp điều tra dự báo sản lượng hạt giống; thu hoạch, chế biến và bảo quản hạt giống.

Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Trung thực và có tính kỷ luật cao, có khả năng làm việc độc lập.

- Tham gia làm việc theo nhóm (tổ) và ứng dụng kiến thức đã học.

- Nghiêm túc, trao đổi học hỏi những vấn đề nghe giảng trên lớp.

Nội dung chính

1.1. Khái quát về cấu trúc và chức năng sinh lý của tế bào thực vật

1.1.1 Thành tế bào

Đặc trưng khác nhau cơ bản giữa tế bào thực vật và động Vật là cấu trúc thành tế bào. Tế bào thực vật có cấu trúc thành tế bào khá vững chắc bao bọc xung quanh.

1.1.1.1. Chức năng của thành tế bào

- Làm nhiệm vụ bao bọc, bảo vệ cho cho hệ thống chất nguyên sinh bên trong.

- Chống lại áp lực của áp suất thẩm thấu do không bào trung tâm gây nên. Không bào chứa dịch bào và tạo nên qiôt áp. suất thẩm thấu. Tế bào hút nước vào không bào và tạo nên áp lực trương hướng lên trên thành tế bào. Nếu không có thành tế bào bảo vệ thì tế-bào sẽ bị vỡ tung.

1.1.1.2. Đặc trưng cơ bản của thành tế bào

Để đảm nhiệm hai chức năng đó, thành tế bào cần phải bền vững về cơ học nhưng cũng phải mềm dẻo để có thể sinh trưởng được.

Tính bền vững về cơ học có được là nhờ vật liệu cấu trúc có tính đàn hồi và ổn định của các phân tử xenlulozơ.

Tính mềm dẻo của thành tế bào là do các vật liệu cấu trúc mềm mại dưới dạng khuôn vô định hình của các phân tử protopectin, hemixenlulozơ.

Hai loại vật liệu đó cùng cấu trúc nên thành tế bào ở một tỉ lệ nhất định tùy theo giai đoạn phát triển của tế bào.

1.1.1.3. Thành phần hóa học