

**TRƯỜNG CAO ĐẲNG LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM
KHOA CÔNG NGHỆ SINH HỌC
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ TẾ BÀO**

BÀI THỰC HÀNH SINH LÝ THỰC VẬT

Ngành: Công nghệ sinh học

Trình độ: Cao đẳng

Số giờ thực hành: 30 tiết

Năm 2015

BÀI 1: SINH LÝ TẾ BÀO THỰC VẬT.

I. Mục tiêu.

- Quan sát và giải thích được các hiện tượng xảy ra khi tế bào ở trong các dung dịch ưu trương, nhược trương, đẳng trương.
- So sánh và giải thích được tác dụng của các muối khác nhau lên tính nhót nguyên sinh chất.

II. Cơ sở lý thuyết.

Sinh lý tế bào thực vật:

- + Hiện tượng co nguyên sinh (lồi, lõm, góc); phản co nguyên sinh.
- + Tính nhót nguyên sinh chất.
- + Hiện tượng khêch tán, thẩm thấu.

III. Nội dung.

Thí nghiệm 1: Hiện tượng co nguyên sinh và phản co nguyên sinh.

1. Hoá chất và dụng cụ.

- + Củ hành đỏ.
- + Dung dịch KNO_3 1M hoặc NaCl 1M
- + Dung dịch Saccharose 1M
- + Kính hiển vi và phụ tùng.
- + Kim mũi mác, giấy thấm, đèn cồn, diêm, cốc nước...

2. Tiến hành thí nghiệm.

Bước 1: Dùng kim mũi mác tách tế bào biểu bì mặt lồi của củ hành đỏ. Chú ý sao cho lấy được 2 lớp tế bào. Đặt biểu bì vậy lên lam kính, nhỏ vào một giọt nước, đẩy lamên rồi quan sát dưới kính hiển vi.

Bước 2: Tiếp theo thay nước bằng dung dịch KNO_3 1M hoặc NaCl 1M hoặc saccharose 1M bằng cách nhỏ 1 giọt dung dịch bên cạnh lamên ở đầu lam kính, còn ở đầu kia dùng mẫu giấy lọc để rút nước ra. Làm như thế cho tới khi nước thay bằng dung dịch hoàn toàn.

Bước 3: Sau 15-20 phút khi đã quan sát được hiện tượng xảy ra, lại nhỏ một giọt nước vào đầu lam kính và đầu kia dùng giấy thấm hút nước ra cho đến khi dung dịch được thay hoàn toàn bằng nước.

3. Kết quả.

+ Quan sát, vẽ hình, mô tả, nhận xét, giải thích hiện tượng qua mỗi bước thí nghiệm.

Thí nghiệm 2: Đo tính chất nhót theo thời gian co nguyên sinh. So sánh tác dụng của muối kali và calcium đến tính nhót.

1. Hoá chất và dụng cụ.

- + Củ hành đỏ.
- + Dung dịch KNO_3 1M.

- + Dung dịch $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 1M.
- + Vaseline.
- + Đồng hồ bấm giây.
- + Kính hiển vi và phụ tùng.

2. Tiến hành thí nghiệm.

Bước 1: Lấy tế bào biểu bì mặt lưỡi của củ hành đỏ (chọn mặt có màu dễ để quan sát), lưu ý độ tuổi: phải cùng một giò hành, cùng một lớp và vị trí cạnh nhau.

Bước 2: Lên tiêu bản với dung dịch KNO_3 1M và $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Quan sát hiện tượng co nguyên sinh xảy ra (để tránh dung dịch bay hơi ta bôi vaselin quanh bản kính mỏng).

Bước 3: Sử dụng đồng hồ bấm giây và bắt đầu bấm đồng hồ từ lúc bắt đầu co nguyên sinh cho tới khi đạt trạng thái co nguyên sinh lùi ở cả hai dung dịch trên.

Thí nghiệm 3: Xác định áp suất thẩm thấu của tế bào bằng phương pháp co nguyên sinh.

1. Nguyên liệu, hóa chất, dụng cụ

- + Mẫu thực vật: Củ hành đỏ hoặc thái lát tía
- + Hóa chất: Dung dịch NaCl (hoặc Sacarôza) với các nồng độ: 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,5M; 0,6M.
- + Dụng cụ: Đĩa sứ, lưỡi dao cạo hoặc kim mũi mác, lam kính, lamên, kính hiển vi.

2. Nguyên lý của phương pháp

Áp suất thẩm thấu được tính theo công thức sau: $\Pi = R.T.C.i$

Trong đó Π - suất thẩm thấu

R- hằng số khí có giá trị là 0,0831

T- nhiệt độ tuyệt đối = $t^\circ + 273$

i - hệ số điện ly được tính theo công thức $i = \alpha + (n-1)$

(Trong đó α là bậc điện ly; n là số ion phân ly). Đối với dung dịch NaCl với các nồng độ như trên có giá trị của i tương ứng như sau:

Nồng độ NaCl (M)	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Giá trị của i:	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,73	1,75	1,78	1,83

C- nồng độ dịch bào

Như vậy, trong công thức tính áp suất thẩm thấu, còn cần xác định giá trị của nồng độ dịch bào để áp dụng vào công thức tính áp suất thẩm thấu.

Có nhiều phương pháp xác định nồng độ dịch bào. Trong thí nghiệm này, chúng ta sử dụng phương pháp co nguyên sinh để xác định nồng độ dịch bào. Phương pháp này dựa trên cơ sở xác định được nồng độ đẳng trương (nồng độ dịch bằng nồng độ dịch bào), từ đó suy ra nồng độ dịch bào. Muốn vậy, ta

ngâm tế bào trong dung dịch NaCl có nồng độ khác nhau, rồi lần lượt quan sát để tìm nồng độ nào bắt đầu gây co nguyên sinh (nồng độ ưu trương) để xác định nồng độ dịch bào (đẳng trương) theo công thức:

3. Cách tiến hành

Lần lượt lấy các dung dịch NaCl với nồng độ 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,5M; 0,6M ra đĩa sứ. Dùng dao bóc biểu bì củ hành rồi lần lượt ngâm vào các dung dịch NaCl có nồng độ từ 0,2M đến 0,6M. Mỗi nồng độ ngâm cách nhau 5 phút và các nồng độ đều được ngâm trong 20 phút, như vậy khi ngâm đến nồng độ 0,6M thì bắt đầu quan sát nồng độ 0,2M (đã đủ 20 phút), cứ như vậy mỗi nồng độ quan sát trong 5 phút và tìm nồng độ nào mà ở đó bắt đầu gây co nguyên sinh và trung bình cộng với nồng độ ngay trước đó chưa gây co nguyên sinh để xác định giá trị của nồng độ dịch bào. Áp dụng công thức tính áp suất thẩm thấu của tế bào.

4. Kết luận và trả lời câu hỏi

a. Ý nghĩa của việc xác định áp suất thẩm thấu?

b. Xác định nồng độ dịch bào và áp dụng công thức tính áp suất thẩm thấu?

c. Trình bày kết quả quan sát theo bảng sau:

Nồng độ NaCl	0,2M	0,3M	0,4M	0,5M	0,6M
Mức độ co nguyên sinh					
Vẽ hình theo quan sát					

IV. Viết tường trình.

Bài 2: TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT.

I. Mục tiêu.

- Minh họa cho phân lý thuyết về chức năng trao đổi nước của cây.
- Biết được các cơ quan trao đổi nước của cây như rễ cây, lá cây, khí khổng...
- Xác định được một số chỉ tiêu trong hoạt động trao đổi nước của cây như thể tích của rễ cây, diện tích lá cây, điều khiển sự đóng mở khí khổng bằng hóa chất...
- Sinh viên cần có thái độ nghiêm túc, cẩn thận khi tiến hành thí nghiệm.

II. Cơ sở lý thuyết.

Sinh viên cần nắm vững kiến thức trong phân lý thuyết về cơ quan tiến hành trao đổi nước trong cây như rễ cây, thân cây, lá cây, khí khổng... Nắm vững các hoạt động trong quá trình trao đổi nước của cây như: hút nước, vận chuyển nước, thoát nước.

III. Nội dung

Thí nghiệm 1: Quan sát sự đóng mở của khí khổng dưới kính hiển vi

1. Đối tượng, hóa chất, dụng cụ

- + Mẫu thực vật: Lá thài lài.
- + Hóa chất: Dung dịch glycerin 5% và 15%, nước cất.
- + Dụng cụ: Kim mũi mác hoặc mũi dao nhọn, kính hiển vi, lam, lamen, giấy thấm.

2. Nguyên tắc của thí nghiệm

Khí khổng là những khe hở nhỏ nằm trên biểu bì của lá, thông giữa khoảng gian bào của lá với khí quyển. Qua khí khổng, hơi nước từ trong cây bay ra ngoài và CO_2 từ bên ngoài khuếch tán vào trong lá. Vì vậy, việc đóng mở khí khổng là điều kiện quan trọng cho quá trình trao đổi nước và trao đổi khí của cây.

Sự đóng mở của khí khổng là phụ thuộc vào sức trương nước của hai tế bào bảo vệ. Khi tế bào bảo vệ no nước thì khí khổng mở còn tế bào bảo vệ mất nước thì khí khổng đóng lại.

Trong thí nghiệm này, chúng ta điều khiển khí khổng đóng mở nhân tạo để quan sát bằng cách sử dụng tác nhân hóa chất làm cho tế bào bảo vệ mất nước, đồng thời sử dụng nước để tế bào bảo vệ ở trạng thái trương nước. Qua đó có sự vận động đóng mở khí khổng để quan sát dưới kính hiển vi.

3. Cách tiến hành

Dùng kim mũi mác hoặc mũi dao nhọn bóc biểu bì mặt dưới của lá thài lài và đặt lên lam kính. Nhỏ một giọt glycerin 5% , đặt lamen lại và quan sát khí khổng dưới kính hiển vi. Vì nồng độ 5% glycerin lớn hơn nồng độ dịch bào nên

tế bào mất nước làm khí khổng đóng. Tiếp theo điều khiển khí khổng mở bằng cách nhỏ một giọt nước bên mép lamén và đặt miếng giấy thấm ở mép lamén đối diện, theo nguyên tắc mao quản thì miếng giấy thấm sẽ hút bởi glyxerin và nước sẽ được dẫn vào bên trong làm loãng dung dịch glyxerin. Vì vậy, tế bào bảo vệ lại trương nước nên khí khổng mở. Nếu muốn điều khiển khí khổng đóng lại thì ta lại dùng dung dịch glixerin 5% và cũng thao tác như trên.

4. Kết quả và trả lời câu hỏi

- Vẽ hình trạng thái đóng mở khí khổng quan sát được trên kính.
- Giải thích nguyên nhân gây đóng mở khí khổng và quy luật vận động khí khổng trong ngày?

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của điều kiện bên ngoài đến trạng thái đóng mở của khí khổng

1. Nguyên liệu, hóa chất và dụng cụ:

- Các cây chọn để làm thí nghiệm
- Các dung dịch ether petrol, xylene và rượu ethylic
- Ống nhỏ giọt
- Ống nghiệm Φ 1,8-2 cm

2. Tiến hành thí nghiệm

Chọn lá bánh tẻ và cho vào mặt dưới lá nghiền cứu 3 giọt ether petrol, xylene và rượu ethylic. Giữ lá nằm ngang cho đến khi mất các giọt trên. Như vậy có thể chúng đã bị bay hơi hoặc chui vào lá sau đó đưa lên ánh sáng để quan sát.

Lấy các lá khác ở các điều kiện khác nhau như: tươi, héo, ngoài ánh sáng, trong bóng tối và làm như trên. Mỗi mẫu lấy 2-3 lá. Quan sát và ghi kết quả. Nếu trên lá có vết dịch trong suốt thì ghi dấu (+), nếu không có các vết dịch trong suốt trên lá thì ghi dấu (-).

3. Tường trình:

- Ghi các kết quả vào bảng sau:

Mẫu	Điều kiện thí nghiệm	Ether petrol	Xylene	Ethylic	Trạng thái khí khổng
1.					
2.					
3.					
....					

- Nhận xét về ảnh hưởng của môi trường đến sự đóng mở của khí khổng.

BÀI 3: QUANG HỢP

I. Mục tiêu:

- Giúp sinh viên tách được hệ sắc tố ra khỏi lá xanh và khảo sát một số tính chất lý hóa của diệp lục.
- Chiết xuất một số sắc tố từ lá xanh và làm quen với một số tính chất của chúng.

II. Nội dung:

Thí nghiệm 1: Rút sắc tố khỏi lá

1. Nguyên liệu, hóa chất và dụng cụ

- Lá cây (tự chọn)
- Cồn 95% (hay aceton); CaCO_3 khan.
- Cối sứ, chày sứ; giấy lọc; bông thủy tinh, đĩa thủy tinh, khoan lá, vaselin.
- Bình lọc chân không
- Khoan (Φ 1cm) mảnh lá
- Cân kỹ thuật

2. Cách tiến hành thí nghiệm:

Dùng khoan sắc, khoan các mảnh lá của cây cần nghiên cứu (chú ý tránh chỗ có gân chính). Cân 1,0-1,5 gam các mảnh lá đó. Để tính diện tích lá ta tính số mảnh lá lấy thí nghiệm và đo đường kính của chúng (đường kính của khoan).

Cho những mảnh lá đã cân vào cối sứ và dùng chày nghiền với một ít aceton. Thêm vào đó một ít CaCO_3 để trung hòa các acid của dịch tế bào và một ít bông thủy tinh hay cát thạch anh cho dễ nghiền. Bôi vào thành ngoài miệng cối sứ một ít vaselin để tránh mất mát dịch sắc tố khi rót ra. Sau khi để yên một lúc rót cẩn thận dung dịch có màu lục theo đĩa thủy tinh vào phễu lọc gắn vào bình benzen. Xả nước để tạo chân không (hoặc dùng bơm hút chân không) dịch sắc tố sẽ chảy xuống bình. Bã còn lại cho vào cối sứ tiếp tục nghiền sau để yên rồi lại lọc. Làm như thế vài lần cho đến khi dịch lọc ra không màu hoàn toàn, nghĩa là trong bã đã hết sắc tố. Chuyển dịch vào bình định mức 50 ml rồi thêm aceton cho tới vạch. Trong dịch xanh vừa rút được này chứa tất cả các sắc tố có trong lá cây mà ta sẽ nghiên cứu tiếp theo.

Thí nghiệm 2: Tính chất lý- hóa của diệp lục

1. Nguyên liệu, hóa chất và dụng cụ

- Dịch chiết diệp lục ở thí nghiệm trên
- Máy quang phổ kế (UV-vis)
- HCl 10%
- Acetat đồng 5%
- KOH 30%

2. Cách tiến hành

- Chiết rút sắc tố khỏi lá

Cách tiến hành tương tự như ở thí nghiệm 1

2.1. Đối với tính chất vật lý

Tính huyền quang:

Đặt ống nghiệm chứa dịch sắc tố ra gần cửa sổ sáng trên một nền đen (có thể đặt gần đèn điện). Quan sát màu của dịch rút trong ánh sáng phản xạ. Khi đó ta sẽ thấy dịch sắc tố có màu đỏ rực vang thắm. Quan sát và giải thích hiện tượng.

Quang phổ hấp thụ của sắc tố:

Đổ một ít dịch sắc tố vào ống nghiệm, đặt vững chắc ào chỗ tựa khe hở của máy quang phổ. Xác định bước sóng của những tia đã bị sắc tố hấp thụ (trên máy quang phổ có màu đen). Vẽ quang phổ hấp thụ.

2.2. Đối với tính chất hóa học

*** Tác dụng với acid:**

Cho vào ống nghiệm 2-3 ml dịch sắc tố. Thêm 1-2 giọt HCl 10%, lắc ống nghiệm. Quan sát màu. Viết phương trình phản ứng và giải thích hiện tượng.

Tái tạo hợp chất hữu cơ chứa kim loại.

Cho vào dịch vừa thu được ở thí nghiệm trên một ít tinh thể acetat đồng rồi đun cẩn thận trên nồi cách thủy. Quan sát màu, viết phương trình phản ứng và giải thích.

*** Tác dụng với base**

Lấy 2 ml dịch sắc tố cho vào ống nghiệm, thêm vào đó 1 ml KOH 30%. Quan sát màu.

*** Tường trình:**

Vẽ quang phổ hấp thụ của dịch sắc tố lá cây nghiên cứu (ghi bước sóng rõ ràng) sau khi quan sát trên máy quang phổ kế.

Viết các phản ứng xảy ra giữa dịch sắc tố với acid, base và phản ứng tạo hợp chất hữu cơ kim loại, kèm theo nhận xét về sự thay đổi màu sắc.

BÀI 4: QUÁ TRÌNH HÔ HẤP

I. Mục tiêu

- Hiểu được các nguyên lý của phương pháp phát hiện các khí CO₂, O₂ trong quá trình hô hấp.
- Xác định được cơ sở của các phương pháp đánh giá quá trình hô hấp với các đặc điểm của loài cây và tác nhân môi trường.
- Thực hiện được các kỹ năng thí nghiệm.
- Thu được kết quả thí nghiệm và giải thích kết quả đó.

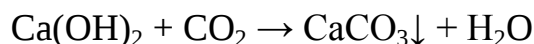
II. Nội dung

Thí nghiệm 1. Phát hiện CO₂ thải ra trong hô hấp

1. Nguyên tắc

Khí CO₂ khi phản ứng với Ca(OH)₂ hoặc Ba(OH)₂ tạo thành CaCO₃ hoặc BaCO₃ kết tủa.

Phản ứng xảy ra như sau:



Dựa vào phản ứng này để phát hiện CO₂ hình thành trong hô hấp.

2. Dụng cụ và nguyên liệu

- Hạt nảy mầm hoặc lá cây.
- Lọ thủy tinh dung tích 200-300ml có nút cao su vừa khít.
- Nút cao su có 2 lỗ: một lỗ gắn phễu thủy tinh, lỗ kia gắn ống mao quản hình chữ U.
- Ống nghiệm.
- Nước vôi trong Ca(OH)₂ hoặc Ba(OH)₂ bão hoà.

3. Tiến hành thí nghiệm

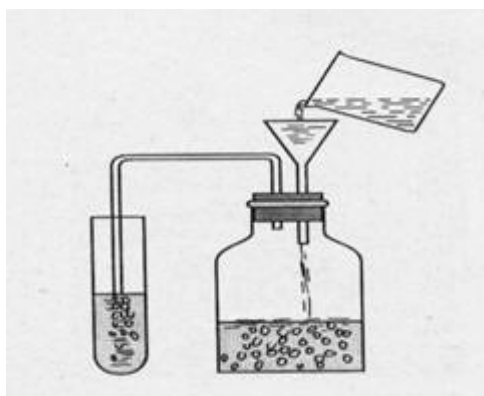
Cho vào bình thủy tinh 30-40g hạt nảy mầm. Đậy nút có mang phễu thủy tinh và ống mao quản hình chữ U. Để lọ vào trong tối 1-2 giờ. Chú ý bịt kín đầu kia của ống chữ U bằng bông để khí CO₂ không thoát ra ngoài.

Sau thời gian trên, bỏ bông bịt đầu ống chữ U và nhúng ngập đầu ống vào ống nghiệm có Ca(OH)₂.

Để quan sát nhanh hơn, có thể đổ nước vào lọ thủy tinh qua phễu để đẩy khí CO₂ từ lọ sang ống nghiệm.

Quan sát thấy nước vôi trong vẩn đục. Điều đó chứng tỏ có khí CO₂ đã phản ứng với Ca(OH)₂. CO₂ được hình thành trong hô hấp.

Thí nghiệm có thể tiến hành với các đối tượng khác như lá cây, rễ, các loại hạt...



Hình : Tiến hành thí nghiệm phát hiện CO_2 bay ra trong khi hạt hô hấp

Thí nghiệm 2. Hô hấp sử dụng khí oxy

1. Nguyên tắc

Thực vật có hô hấp ty thể, nghĩa là hô hấp hiếu khí, cần có oxy của không khí tham gia. Có thể phát hiện sự hút oxy của hạt nảy mầm bằng nhiều cách: Định lượng oxy hoặc phản ứng duy trì sự cháy. Cách định lượng oxy khá phức tạp và đòi hỏi máy móc tinh vi. Cách thử phản ứng cháy dễ thực hiện.

2. Dụng cụ và nguyên liệu

- Hạt nảy mầm
- Lọ thủy tinh có nút cao su vừa khít, diêm, cốc dung dịch KOH bão hoà

3. Tiến hành thí nghiệm

Cho hạt nảy mầm vào 2 lọ thủy tinh trong đó 1 lọ có để thêm cốc KOH bão hoà. Đậy nút chặt và để vào hộp tối. Sau 1-2 giờ, cho que diêm đang cháy ở khe hở mở nắp lọ, que diêm cháy bị tắt ngay. Hiện tượng đó xảy ra ở cả 2 lọ. Miêu tả hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 3. Xác định hệ số hô hấp

1. Nguyên tắc

Hệ số hô hấp là tỷ số giữa lượng CO_2 thoát ra và lượng O_2 hấp thu vào khi hô hấp. Hệ số hô hấp phụ thuộc vào nguyên liệu hô hấp. Nếu nguyên liệu là glucit thì hệ số hô hấp là 1. Nếu nguyên liệu là các chất có tính oxy hoá cao hơn glucit như các acid hữu cơ hệ số hô hấp >1 . Còn nguyên liệu hô hấp là protein hay lipid, có hệ số hô hấp <1 .

Qua hệ số hô hấp người ta đánh giá được bản chất đã được oxy hoá.

2. Dụng cụ và nguyên liệu

- Lọ hình trụ hoặc hình cầu có nút cao su.
- Nút cao su đục 2 lỗ.

- Ống mao quản hình L có chia mm.
- Hạt nảy mầm.
- Pipet, giấy lọc, đồng hồ bấm giây.
- Xanh metylen.
- KOH 20%.

3. Tiến hành thí nghiệm

Cho hạt nảy mầm vào đầy tới 2/3 lọ thí nghiệm, đáy nút có gắn ống mao quản hình L. Sau đó nhỏ một giọt xanh metylen vào đầu ống mao quản nằm ngang. Theo dõi thấy sự di chuyển của giọt xanh metylen trong ống mao quản, chứng tỏ có sự thay đổi thể tích không khí trong lọ thí nghiệm. Sự thay đổi thể tích không khí trong lọ thí nghiệm phụ thuộc vào hệ số hô hấp của nguyên liệu nghiên cứu. Nếu hệ số hô hấp nhỏ hơn 1 thể tích không khí trong ống nghiệm, giọt màu ở mao quản sẽ chuyển vào phía trong. Còn lúc hệ số hô hấp lớn hơn 1 thì giọt màu sẽ chuyển động ra phía ngoài. Đánh dấu vị trí ban đầu của giọt xanh metylen trong mao quản, sau đó quan sát giọt xanh metylen đã chuyển rời khỏi vị trí ban đầu trong thời gian 5 phút. Đánh dấu vị trí này, rồi ghi lại quãng đường giọt màu chuyển dịch. Thí nghiệm được nhắc lại 3-4 lần, tính quãng đường trung bình giọt xanh metylen di chuyển.

Quãng đường di chuyển của giọt phẩm màu được ký hiệu là A, tương đương với hiệu thể tích oxy hút vào và thể tích dioxyt cacbon thải ra.

$$A = VO_2 - VCO_2 \quad (1)$$

Sau đó mở nút lọ thí nghiệm, dùng kẹp đặt vào phần trên bên trong lọ một mảnh giấy lọc cuộn tròn đã tẩm dung dịch kiềm KOH 20% (giữ giấy trên chén sứ để dung dịch KOH không chảy xuống hạt). Đậy nút có gắn mao quản hình L, rồi nhỏ vào đầu mao quản một giọt màu xanh metylen. Xác định quãng đường của giọt màu di chuyển được trong thời gian 5 phút (ký hiệu B). Làm lại 3-4 lần rồi lấy số trung bình. Trong trường hợp này CO_2 thải ra bị KOH hấp thu và quãng đường B sẽ tương ứng với thể tích oxy tiêu thụ trong quá trình hô hấp.

$$B = VO_2 \quad (2)$$

Từ giá trị A và B có thể tính được trị số hô hấp, bằng cách thay trị số oxy ở công thức (2) vào công thức (1) ta có trị số VO_2 .

$$A = B - VCO_2 \rightarrow VCO_2 = B - A$$

Từ đó suy ra hệ số hô hấp:

BÀI 5: DINH DƯỠNG KHOÁNG-TRỒNG CÂY TRONG MÔI TRƯỜNG TỔNG HỢP.

I. Mục tiêu.

- Đánh giá được vai trò của các nguyên tố khoáng đối với sự sinh trưởng phát triển của cây trồng.

II. Cơ sở lý thuyết.

- Vai trò sinh lý của các nguyên tố khoáng.
- Sự hút nước và muối khoáng của cây trồng

Hàm lượng các nguyên tố khoáng trong cơ thể thực vật rất khác nhau, phụ thuộc vào loại cây, các bộ phận khác nhau của cây, các điều kiện chăm sóc khác nhau...

Để nghiên cứu nhu cầu khoáng của thực vật, người ta thường dùng phương pháp trồng cây trong môi trường tổng hợp. Phương pháp này đã chứng minh sự cần thiết với hàm lượng cao của những nguyên tố N, P, K, S, Ca, Mg. Thiếu hẳn một trong các nguyên tố này hoặc được cung cấp không đầy đủ cho cây, đều gây những triệu chứng thiếu dinh dưỡng, cây không tăng trưởng và phát triển bình thường được, Các chất này gọi là nguyên tố đa lượng.

Ngoài ra, còn có những nguyên tố như Fe, Mo, B, Cu, Zn, Mn...cần thiết nhưng với hàm lượng thấp hơn gọi là các nguyên tố vi lượng.

Để khảo sát vai trò của các nguyên tố khoáng đối với cây trồng, tiến hành trồng cây trong các môi trường dinh dưỡng khác nhau.

III. Nội dung.

1. Vật liệu, hoá chất, dụng cụ.

- * Vật liệu.
 - + Hạt cải.
- * Hoá chất:
 - + Môi trường Murashige và Shoog (MS) cải tiến với các nồng độ pha loãng khác nhau.
 - + Môi trường nước.
- * Dụng cụ.
 - + Ống đong 100 ml
 - + Đũa khuấy.
 - + Cốc có mỏ 100ml.
 - + Máy bơm khí.
 - + Cân phân tích.
 - + Xốp trắng.
 - + Thùng xốp 48l.
 - + Ly nhựa nhỏ.
 - + Mót trắng.
 - + Thùng đựng nước trao đổi

2. Tiến hành thí nghiệm.

- Chia nhóm lớn thành 3 nhóm nhỏ.
- Bài thực hành này được làm trong 2 buổi.

+ **Buổi 1:** gồm các bước sau

Bước 1: Chuẩn bị cây trồng.

- Hạt cải được ngâm trong nước ấm khoảng 1h, đem gieo trên xốp, bổ sung nước thường xuyên để tạo điều kiện cho hạt hút no nước tiến hành quá trình nảy mầm. Chú ý phải cung cấp nước thường xuyên để hạt hút đủ nước, tiến hành quá trình nảy mầm.

Bước 2: Chuẩn bị dung dịch trồng.

- Chuẩn bị nước cất 2 lần để pha dung dịch trồng.
- Cân hoá chất theo thứ tự như bảng bên (cân cho 200 ml dung dịch) .

Thành phần	Hoá chất	Số lượng (g)
Thành phần 1 (Đa lượng)	NH_4NO_3	16.5
	KNO_3	1.9
	$\text{MgSO}_4.7\text{H}_2\text{O}$	3.7
	KH_2PO_4	1.7
Thành phần 2 (Đa lượng)	$\text{CaCl}_2.2\text{H}_2\text{O}$	8.8
Thành phần 3 (Vi lượng)	KI	0.0166
	H_3BO_3	0.124
	$\text{MnSO}_4.\text{H}_2\text{O}$	0.446
	$\text{ZnSO}_4.7\text{H}_2\text{O}$	0.172
	Na_2MoO_4	0.005
	$\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}$	0.0005
	$\text{CoCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$	0.0005
Thành phần 4 (Vi lượng)	$\text{Na}_2.\text{EDTA}$	0.746
	$\text{FeSO}_4.7\text{H}_2\text{O}$	0.556

Pha môi trường lần lượt theo thứ tự như bảng trên. Để tránh trường hợp các hoá chất gây kết tủa lẫn nhau ta tiến hành pha theo từng nhóm rồi sau đó trộn chung chúng lại với nhau.

Trong thời gian chờ hạt nảy mầm cần phải theo dõi thường xuyên để bổ sung nước cho hạt.

+ **Buổi 2:** gồm các bước tiếp theo sau đây.

Bước 3: Chuẩn bị giá thể.

- Thùng xốp phải được lót nylon đen dưới đáy hộp.
 - Tiến hành khoét lỗ trên giá thể, số lỗ tùy thuộc vào loại cây.
- . Với xà lách và cải khoét khoảng 12 lỗ.
- Đổ hoá chất vào thùng và sau đó thêm nước vào cho đúng thể tích cần pha (chú ý dùng thìa khuấy đều dung dịch trong thùng)
 - Dùng máy đo pH của dung dịch và điều chỉnh pH trong khoảng 5.5-5.8.

Bước 4: Cẩn thận tách cây con đem đặt vào giá thể xốp. Cho giá thể nổi trên mặt nước của thùng xốp. Chú ý cắt giá thể vừa với miệng thùng xốp.

Cần phải thường xuyên theo dõi để bổ sung kịp thời dung dịch và điều chỉnh pH cho phù hợp.

3. Nhiệm vụ sinh viên.

a. Theo dõi sự sinh trưởng của cây qua các giai đoạn về hình thái (chiều cao cây, màu sắc cây...) trong các môi trường khác nhau.

b. Tiến hành theo dõi theo nhóm, mỗi tuần 1 lần.

Về các chỉ tiêu sau:

- Đo chiều cao cây ở cả 2 môi trường.
- Quan sát biểu hiện về sự thay đổi của màu sắc lá của 2 môi trường.

4. Kết quả.

Mỗi sinh viên viết báo cáo về kết quả theo dõi được khi trồng cây trong 2 môi trường theo bảng sau:

Môi trường Chi tiêu	Có dinh dưỡng		Nước		Nhận xét
	Chiều cao cây	Màu sắc	Chiều cao cây	Màu sắc	
Ngày theo dõi					