



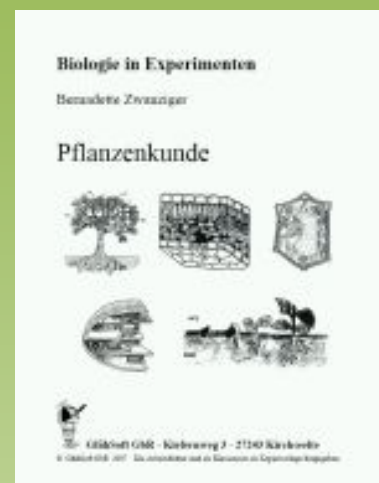
SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Pflanzenkunde - Botanik*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhaltsverzeichnis

1. Versuch
Die Darstellung der Epidermiszelle am Beispiel der Zwiebel

2. Versuch
Die Plasmaströmung in der Pflanzenzelle

3. Versuch
Die Chloroplasten
 - a) Die Phototaxie der Chloroplasten
 - b) Der Feinbau der Chloroplasten und ihre Teilungsstadien
 - c) Die Formen der Chloroplasten

4. Versuch
Die Leukoplasten

5. Versuch
Die Stärkekörner

6. Versuch
Die Chromoplasten

7. Versuch
Die Formen der Kristalleinschlüsse

8. Versuch
Die Teilungsstadien der Zelle

1. Versuch

Die Darstellung der Epidermiszelle am Beispiel einer Zwiebel

Sachinformation:

Die kleinsten noch selbständigen und lebensfähigen Einheiten sind die Zellen, die bei höheren Organisationsformen zu einem Zellverband oder Gewebe zusammengeschlossen sind. Da die meisten pflanzlichen Gewebe mehrere Zellschichten aufweisen, spricht man bei der ersten Schicht von einer Oberhaut oder Epidermis, die vielfältige Aufgaben bei den unterschiedlichen Pflanzenfamilien erfüllen muss. Ihr wichtigster Zweck besteht darin, gegen Wind, Wasserverlust und die Kleintierwelt Schutz zu bieten.

Lichtmikroskopische Betrachtungen zeigen einen groben Bau der Zelle und ihrer Inhaltsstoffe. Pflanzenzellen sind außen von einer Zellwand umgeben, die meistens aus Zellulose und einer dünnen Mittellamelle aus Pektin besteht und ihr die Festigkeit verleiht. Damit der Stoffaustausch zwischen den Zellen nicht erschwert wird, sind besondere Verbindungswege in den Zellwänden, die so genannten Tüpfel, vorhanden.

Im Inneren der Zelle erkennt man eine fast homogen aussehende Grundsubstanz, das Cytoplasma, das einige Zellorganellen beinhaltet. So sieht man deutlich den Zellkern mit einem Durchmesser von $10\ \mu\text{m}$ - $20\ \mu\text{m}$. Er enthält den größten Teil der genetischen Information und ist die Steuerzentrale der Zelle. Weitere Zellorganellen sind die Mitochondrien, in denen größtenteils die Zellatmungsprozesse ablaufen, die letztendlich zur Bildung energiereicher Verbindungen (ATP) führen. Diese Energie benötigt die Zelle zu allen Synthesereaktionen.

Um die Zellwand mit den Tüpfeln, den Zellkern und die Mitochondrien unter dem Mikroskop deutlicher sichtbar machen zu können, muss man sich bei der Versuchsdurchführung beschriebenen Färbemethoden bedienen.

Geräte:

1 Mikroskop und
Zubehör
1 Pinzette
1 Rasierklinge
1 Petrischale
1 Pipette

Material:

Zwiebel
Filterpapier

Chemikalien:

Karminessigsäure
Chlorzinkjod-Lösung
Rhodamin-B-Lösung

Versuchsdauer: 1 - 2 Unterrichtsstunden

Versuchsbeschreibung:

Mit dem Skalpell wird eine Zwiebel halbiert und an der Innenseite der Zwiebelschuppe mit einer Rasierklinge ein etwa 5 mm x 5 mm großes Viereck eingeschnitten. An dieser Stelle wird die Epidermis mit einer spitzen Pinzette abgehoben und mit einem Tropfen Wasser auf einen Objektträger gelegt. Nach dem Auflegen eines Deckglases wird das Präparat bei schwacher Vergrößerung beobachtet. Danach wird etwas Karminessigsäure mit Filterpapier durch das Präparat gezogen und wieder beobachtet.

Ein zweites Stückchen Epidermis wird auf dem Objektträger in einen Tropfen Chlorzinkjod-Lösung eingeschlossen und unter dem Mikroskop betrachtet.

Ein drittes Stückchen Zwiebelhaut färbt man 30 Min. auf dem Objektträger mit Rhodamin-B-Lösung.

Während dieser Zeit befindet sich der Objektträger zweckmäßigerweise auf feuchtem Filterpapier in einer Petrischale und wird dann unter das Mikroskop zur Beobachtung gelegt.

Auswertung:

Die Epidermis der Zwiebelhaut besteht aus lang gestreckten Zellen, die zugespitzt oder ineinander verkeilt sind oder deren Wände aneinander stoßen. Im Inneren sind der Zellkern und das Plasma zu sehen, bei stärkerer Vergrößerung werden sogar die Tüpfel in der Zellwand sichtbar. Die Anfärbung des Präparates mit Karminessigsäure bewirkt eine Fixierung der Zellen und eine Färbung des Kerns. Die Zellulosezellwände färben sich durch die Chlorzinkjod-Lösung an und werden sichtbar. Schließlich werden die Mitochondrien mit der Rhodamin-B-Lösung dargestellt.

Hinweis:

Die Chemikalien sind im Fachhandel erhältlich, können aber auch selbst hergestellt werden.

Karminessigsäure: 4g - 5g Karmin mit 100 ml 50%iger Essigsäure 1 Std. mit Rückflusskühler kochen.

Chlorzinkjod-Lösung: 30 g $ZnCl_2$, 10 g KJ und 2 g Jod in 15 ml Wasser lösen, dunkel aufbewahren. Vor Gebrauch mit Watte prüfen, ob noch eine Violettfärbung eintritt.

Rhodamin-B-Lösung: 0,1 g in 1 l Wasser auflösen

Bei Herstellung dieses Zwiebelpräparates sollte den Schülern verdeutlicht werden, dass zur Herstellung eines Präparates immer ein Objektträger, ein Tropfen Wasser und ein Deckglas gehören.

Der Bau der Pflanzenzelle im Zwiebelhäutchen

Arbeitsanweisungen:

- 1) Halbiert eine Zwiebel mit einem Skalpell.
- 2) Schneidet mit einer Rasierklinge in einer Zwiebelschuppe ein 5 mm x 5 mm großes Viereck.
- 3) Zieht ein Epidermisstück mit einer spitzen Pinzette ab, legt es in einen Tropfen Wasser auf einen Objektträger, deckt es mit einem Deckglas ab und betrachtet es unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung (100 x).
- 4) Fertigt eine Übersichtszeichnung an.
- 5) Vergrößert danach mit der größtmöglichen Vergrößerung eures Mikroskops.
- 6) Zeichnet nun eine Einzelzelle.
- 7) Saugt mit Filterpapier etwas Karminessigsäure durch das Präparat.
- 8) Zeichnet den angefärbten Zellbestandteil farbig in die Einzelzelle ein.
- 9) Beschriftet die Zellteile an der Einzelzelle.

Die Einfärbung der Zellwand und Mitochondrien

Arbeitsanweisungen:

1) Schließt ein Stückchen Zwiebelhäutchen mit einem Tropfen Chlorzinkjod Lösung auf einem Objektträger ein und betrachtet es bei stärkster Vergrößerung unter dem Mikroskop.

2) Zeichnet jetzt eine Einzelzelle mit detaillierter Darstellung der Zellwände.

3) Färbt ein Zwiebelhäutchen auf einen Objektträger 30 Min. mit Rhodamin-B-Lösung.

4) Legt den Objektträger auf feuchtes Filterpapier in eine Petrischale und betrachtet ihn danach unter dem Mikroskop.

5) Ergänzt die obere Zeichnung farbig mit dem eingefärbten Zellbestandteil.

6) Beschriftet die Zeichnung.

7) Bearbeitet die Tabelle.

Zellbestandteile	Färbemittel, Farbe	Aufgabe der Zellbestandteile

2. Versuch

Die Plasmaströmung in der Pflanzenzelle

Sachinformation:

Das Protoplasma ist da, wo den Pflanzenzellen Einschlüsse fehlen, wasserklar und durchsichtig. Es ist die Grundsubstanz der lebenden Zelle und besteht aus vielen verschiedenen organischen Substanzen, unter denen die Eiweiße an erster Stelle, neben Kohlenhydraten, Fetten und Salzen stehen. Der Wasseranteil beträgt 60 % - 90 %. Das Zytoplasma kann körperfremde Stoffe aufnehmen und zu körpereigenen umgestalten, z. B. bei der Assimilation, der Ernährung. Es kann wachsen und sich vermehren und durch Abbau von Stoffen lebensnotwendige Energie produzieren, wie bei der Dissimilation, der Atmung.

Das Zytoplasma weist eine physiologische Sensibilität auf, d. h., es ist reizbar durch Außeneinflüsse wie Licht, Chemikalien oder Verletzungen. Junge Zellen sind ganz vom Plasma ausgefüllt. Später treten zunächst kleine, dann größere Vakuolen auf. Die ausgewachsene Zelle besitzt dann nur noch einen wandständigen Protoplasten oder den Zellsaftraum durchziehende Plasmafäden. Seine Verteilung kann sich in der Zelle verändern, da das Plasma die Fähigkeit besitzt, sich strömend zu bewegen. Beim Fluss um die Vakuole herum spricht man von Rotation, bei ausgebildeten Plasmafäden findet dagegen eine kompliziertere Zirkulation statt. Bei der Strömung des Plasmas werden Zellkern oder Plastiden mitgenommen.

Geräte:

1 Mikroskop und
Zubehör
1 Pipette

Material:

Zwiebel
Wasserpest
Limnobium stoloniferum
(Aquarienpflanze)

Chemikalien:

5%ige Rohrzuckerlsg.

Versuchsdauer: 45 Min.

Versuchsbeschreibung:

Frisch gepflückte Blättchen der Wasserpest, Epidermiszellen der Zwiebelschuppe und Wurzelhaare von *Limnobium stoloniferum* werden in Leitungswasser oder 5%iger Rohrzuckerlösung gebracht und unter dem Mikroskop betrachtet. Zeigt sich keine Plasmaströmung, so wird das Präparat in wässrige Histidin-Lösung getaucht und eine kurzfristige intensive Beleuchtung angeschlossen. Ein Eintauchen in Eiswasser und Ritzen und Schaben mit der Präpariernadel sind ebenfalls möglich.

Auswertung:

In den Epidermiszellen der Zwiebelschuppe beobachtet man eine gleichgerichtete Bewegung des Plasmas an der Zellwand (Rotationsbewegung). Die Wasserpest weist eine Plasmabewegung an der Zellwand und innerhalb der Zelle auf. (Rotation und Zirkulation). In den Wurzelhaarzellen von *Limnobium stoloniferum* strömt das Plasma in einem zentralen Strang zur Haarspitze und an der Zellwand wieder zurück (springbrunnenartige Plasmaströmung).

Hinweis:

Statt Wasserpest kann man auch Brennhaare der Brennnessel oder *Spirogyra* benutzen.

Die Plasmaströmung in der Pflanzenzelle

Arbeitsanweisungen:

- 1) Fertigt Präparate von
 - a) einer Epidermiszelle der Zwiebel
 - b) einem Blättchen der Wasserpest
 - c) dem Wurzelhaar der Aquarienpflanze *Limnobium stoloniferum*
- 2) Betrachtet die Präparate nacheinander bei günstiger Vergrößerung unter dem Mikroskop.
- 3) Beleuchtet die Objekte kurzfristig intensiv.
- 4) Zeichnet je eine Zelle mit Plasma und kennzeichnet die Strömung mit Pfeilen.
- 5) Benennt die Art der Strömung.

Zeichnung:

a)

b)

c)

3. Versuch

Die Chloroplasten

Sachinformation:

In den Pflanzenzellen gibt es Organellen, die zum Erhalt der Pflanzen beitragen. Typisch hierfür sind die Plastiden und unter ihnen die Chloroplasten, die den Pflanzen ihre grüne Farbe verleihen und der Assimilation dienen.

Die Chloroplasten sind linsenförmige Gebilde mit einem Durchmesser von $4\mu\text{m}$ - $8\mu\text{m}$, einer Dicke von $2\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$. In Algen weisen sie eine große Formenvielfalt auf. Sie können plattenförmig, gewunden, netzartig, morgensternförmig oder bandförmig-schraubig sein. Im elektronenmikroskopischen Bild erkennt man als Hülle eine Doppelmembran, wobei die Membranen in einem Abstand von 2 nm - 3 nm nebeneinander liegen und einen Durchmesser von 5 nm haben.

Die Grundsubstanz (Stroma) beinhaltet viele granuläre Einschlüsse. Sie wird von Membranen (Thylakoide) durchzogen, die an manchen Stellen in mehreren Schichten übereinander liegen und dann als Grana bezeichnet werden.

Am einfachsten sind diese Chloroplasten in Moosblättchen zu erkennen. Da diese nur aus einer Zellschicht bestehen, kann man sie ohne Schnitt unter dem Mikroskop betrachten. Sie liegen recht zahlreich in den länglichen Zellen vor. Unter dem Mikroskop zeigen die Chloroplasten entsprechend dem Lichteinfall ein längliches Profil (Schmalseite) oder ein rundes Profil (Breitseite).

Diese lichtgerichtete Bewegung der Chloroplasten wird in der Wissenschaft als Phototaxie bezeichnet.

Versuch A: Die Phototaxie

Geräte:

2 Bechergläser
1 Glasplatte
1 Mikroskop mit Zubehör
1 Pinzette
1 Pipette

Material:

Moospflänzchen
Pappkarton

Chemikalien:

Wasser

Versuch B: Die Feinstruktur der Chloroplasten und ihre Teilungsstadien

Geräte:

1 Mikroskop mit Zubehör
und Ölimmersionsobjektiv
1 Pinzette
1 Pipette

Material:

Moospflänzchen

Chemikalien:

Wasser
Ölimmersion

Versuch C: Die Formen der Chloroplasten

Geräte:

1 Mikroskop und Zubehör
1 Pinzette
1 Pipette

Material:

Stirogyra
Oedogonium
Rhodacharton

Chemikalien:

Aquarienwasser

Versuchsdauer: 2 h

Versuchsbeschreibung:

Versuch A

2 Zweiglein von Moospflänzchen werden in zwei verschiedene Bechergläser mit Wasser gestellt. Eins davon wird einige Stunden intensiv beleuchtet und mit einer Glasplatte abgedeckt. Über das zweite Becherglas wird ein Pappkarton gestülpt. Nach einigen Stunden zupft man von jedem Zweig mit der Pinzette ein Blättchen ab, bringt sie in Leitungswasser auf je einen Objektträger, deckt sie mit einem Deckglas ab und betrachtet sie nacheinander unter dem Mikroskop.

Versuch B

Bei einem 2. Präparat wird ein Moosblättchen von der dunkel gestellten Pflanze in eine Ölimmersion auf einem Objektträger gebracht und bei stärkster Vergrößerung die Feinstruktur der Chloroplasten betrachtet. Anschließend wird bei schwacher Vergrößerung nach Teilungsstadien von Chloroplasten gesucht.

Versuch C

Von den 3 Algen wird jeweils ein Präparat von Algenfäden hergestellt und unter dem Mikroskop betrachtet. Während des Mikroskopierens müssen durch das Drehen am Feintrieb die Ebenen nacheinander scharf eingestellt werden, um die räumliche Anordnung der Chloroplasten erkennen zu können.

Auswertung:

Die Chloroplasten der belichteten Moospflanzen liegen entlang der Zellwand und weisen eine längliche Form auf, da sie sich wegen des starken Lichteinfalls mit ihrer Schmalseite zum Licht gedreht haben. In den Zellen der dunkel gestellten Moospflanze drehen sich die Chloroplasten mit ihrer Breitseite zur schwachen Lichtquelle des Mikroskops. Sie erscheinen daher rund und füllen die Zellen ganz aus.

Die Bewegung der Chloroplasten wird als Phototaxie bezeichnet. Im lichtmikroskopischen Bild erkennt man im Chloroplasten ein Muster dunkler Bereiche (Grana) und heller Bereiche (Stroma).

Die Algen weisen spiralig geformte, fadig geformte und plattenförmige Chloroplasten auf.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Pflanzenkunde - Botanik*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

