

DNA-Isolation zu Hause

Was ihr braucht

- Kochsalz
- Spülmittel
- Leitungswasser
- Brennspiritus oder Alkohol zur Desinfektion aus der Apotheke (Alkoholgehalt mind. 80 Prozent)
- Reagenzgläser oder schmale Gläschen
- heißes Wasser
- Tassen oder Gläser
- Gefrierfach oder Eiswürfel
- Küchenwaage
- Messbecher

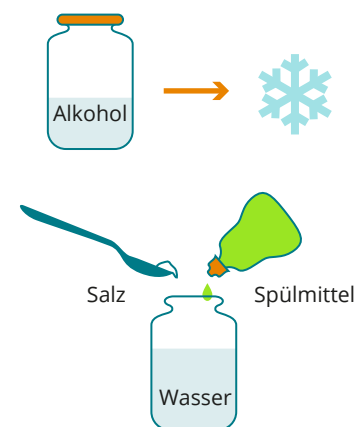
Für die DNA-Isolation aus Früchten braucht ihr außerdem:

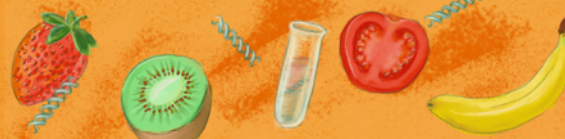
- Frucht (zum Beispiel Banane, Kiwi, Erdbeere...)
- Gabel zum Zermatschen der Frucht
- Teelöffel
- Trichter
- Küchenpapier

Vorbereitung

Füllt etwa 20 Milliliter Alkohol oder Brennspiritus in ein verschließbares Gefäß und stellt ihn im Gefrierfach kalt.

Stellt den **Isolierungspuffer** her. Mischt dafür 2 Gramm Kochsalz (etwa ein halber Teelöffel), 5 Milliliter Spülmittel und 45 Milliliter Leitungswasser miteinander, bis das gesamte Salz aufgelöst ist.





Grundlagen

Die DNA

Die Erbinformation, also der Bauplan von Lebewesen ist in der **Desoxyribonukleinsäure** gespeichert. Dieses langgestreckte Molekül ist in beinahe jeder unserer Zellen enthalten, ebenso wie in den Zellen von Pflanzen und allen anderen Lebewesen. Meist kürzen wir den langen Namen ab und sprechen einfach von „**DNS**“ oder „**DNA**“ (für den englischen Begriff Deoxyribonucleic acid).

Man kann sich die DNA wie eine sehr lange Kette vorstellen, die mit vier unterschiedlichen Buchstaben Information codiert. Chemisch betrachtet besteht die Schnur der Kette aus aneinanderhängenden Zuckermolekülen. Die Buchstaben sind vier verschiedene Nukleinbasen: Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin.



Damit die DNA besser geschützt ist, liegt sie in der Zelle als Doppelstrang vor. Zwei DNA-Moleküle wickeln sich dabei spiralförmig so umeinander. So wird die DNA auch meist in Büchern dargestellt.

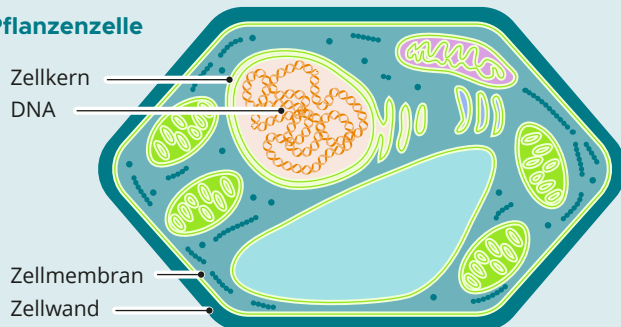


Weil die DNA sehr viele Informationen enthält, ist sie wahnsinnig lang. Würde man die DNA einer einzelnen menschlichen Körperzelle ausgestreckt hinlegen, wäre sie über einen Meter lang! Mit dem bloßen Auge können wir einzelne DNA-Moleküle aber trotzdem unmöglich erkennen: Sie sind einfach viel zu dünn. Was wir aber erkennen können, sind große Mengen an DNA. So, wie wir einen Zuckerwürfel einfacher sehen können als ein einzelnes Körnchen Puderzucker, können wir DNA sichtbar machen, indem wir genug davon isolieren und sammeln. Genau das machen wir in diesem Experiment.

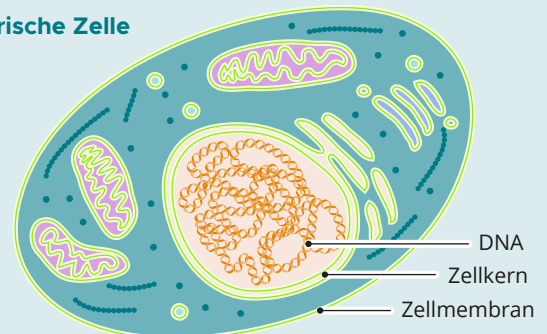
Aufbau einer Zelle

Eine Zelle ist in verschiedene Untereinheiten aufgeteilt, die durch Membranen voneinander getrennt sind. Diese Membranen bestehen vorwiegend aus Fetten. Die DNA befindet sich im Zellkern und liegt dort die meiste Zeit als lockeres Knäuel vor. Um an die DNA zu gelangen, müssen wir die Membranen auflösen, die sie umgeben. Pflanzenzellen besitzen zusätzlich eine harte Zellwand, die zerbrochen werden muss. Dann können wir die DNA von den anderen Zellbestandteilen trennen.

Pflanzelle



Tierische Zelle





Anleitung

DNA-Isolation aus Früchten

Legt eine viertel Banane, eine halbe Kiwi oder eine entsprechende Menge anderer Früchte in ein geeignetes Gefäß und zermatscht das Fruchtfleisch so lange mit einer Gabel, bis ein weicher Brei entsteht.

Gebt einen halben Teelöffel von eurem Früchtebrei in ein neues Gefäß.

Gebt 5 Milliliter (ein halbes Schnapsglas) von eurem Isolierungspuffer dazu und vermischt ihn gründlich mit dem Früchtebrei.

Stellt euer Gefäß in ein zweites Gefäß mit heißem Wasser. 50 Grad Celsius sind ideal. Ihr könnt dafür abgekochtes Wasser in eine Tasse füllen und 10 Minuten stehen lassen, oder heißes Wasser aus der Leitung verwenden. (**Vorsicht:** Verbrennt euch nicht!).

Lasst alles 5 bis 10 Minuten stehen. Ihr könnt gelegentlich umrühren.

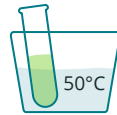
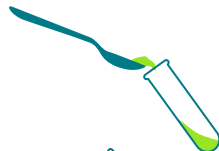
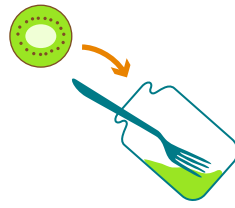
Nehmt das Glas mit dem Früchtebrei wieder aus dem Wasser und vermischt den Inhalt noch einmal gründlich.

Legt ein Küchenpapier in einen Trichter und filtriert den Früchtebrei in ein frisches Gefäß. Die Reste, die sich im Küchenpapier gesammelt haben, könnt ihr wegwerfen.

Falls ihr sehr viel Filtrat habt, kippt eine kleine Menge (etwa 2 Milliliter) in ein neues Gefäß.

Kippt ganz vorsichtig 5 Milliliter eiskalten Alkohol dazu, sodass sich die Flüssigkeiten nicht mischen, sondern der Alkohol als eigene Schicht oben auf liegt.

An der Grenzfläche zwischen der wässrigen Flüssigkeit und dem Alkohol bilden sich langsam undurchsichtige weiße Schlieren. Das ist die DNA.



Was passiert?

Die Zellwände der Pflanzenzellen werden aufgebrochen und die verschiedenen Zellbestandteile freigelegt.

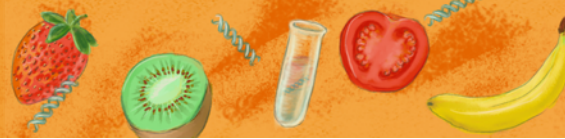
Der Isolierungspuffer enthält Spülmittel, das die Membranen der Zellen auflöst. Das Salz im Isolierungspuffer hilft dabei, die in der Zelle enthaltenen Eiweiße von der DNA zu trennen.

Bei höheren Temperaturen lösen sich die Zellmembranen besser auf.

Die wasserlöslichen Zellbestandteile lösen sich im Wasser auf. Darunter auch die DNA.

Feste Zellbestandteile, die sich nicht im Wasser gelöst haben, werden vom Küchenpapier aufgefangen. Die gelöste DNA fließt hindurch.

Die DNA ist im Wasser von Wassermolekülen umgeben. Der Alkohol verdrängt die Wassermoleküle, sodass die DNA verklumpt und dadurch sichtbar wird.



Anleitung

DNA-Isolation aus Mundschleimhaut-Zellen

Nehmt einen kleinen Schluck Wasser in den Mund. Schwenkt das Wasser für mindestens 10 Sekunden im Mund herum. Schabt dabei mit den Zähnen an den Innenseiten eurer Wangen und Lippen entlang. Ihr solltet vorher nicht direkt etwas gegessen haben.

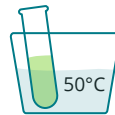


Spuckt das Wasser in ein kleines Gefäß.



Gebt 5 Milliliter (ein halbes Schnapsglas) von eurem Isolierungspuffer dazu und vermischt alles gründlich.

Stellt euer Gefäß in ein zweites Gefäß mit heißem Wasser. 50 Grad Celsius sind ideal. Ihr könnt dafür abgekochtes Wasser in eine Tasse füllen und 10 Minuten stehen lassen, oder heißes Wasser aus der Leitung verwenden. (**Vorsicht:** Verbrennt euch nicht!).



Lasst alles 5 bis 10 Minuten stehen. Ihr könnt gelegentlich umrühren.



Nehmt das Glas mit wieder aus dem Wasser und vermischt den Inhalt noch einmal gründlich.



Füllt eine kleine Menge (etwa 2 Milliliter) in ein neues Gefäß.

Kippt ganz vorsichtig 5 Milliliter eiskalten Alkohol dazu, sodass sich die Flüssigkeiten nicht mischen, sondern der Alkohol als eigene Schicht oben auf liegt.



An der Grenzfläche zwischen der wässrigen Flüssigkeit und dem Alkohol bilden sich langsam undurchsichtige weiße Schlieren. Das ist die DNA.



Was passiert?

Die Zellen der Mundschleimhaut erneuern sich ständig. Wenn neue Zellen nachwachsen, werden die alten abgestoßen. Diese sammeln wir im Wasser.

Der Isolierungspuffer enthält Spülmittel, das die Membranen der Zellen auflöst. Das Salz im Isolierungspuffer hilft dabei, die in der Zelle enthaltenen Eiweiße von der DNA zu trennen.

Bei höheren Temperaturen lösen sich die Zellmembranen besser auf.

Die wasserlöslichen Zellbestandteile lösen sich im Wasser auf. Darunter auch die DNA.

Die DNA ist im Wasser von Wassermolekülen umgeben. Der Alkohol verdrängt die Wassermoleküle, sodass die DNA verklumpt und dadurch sichtbar wird.

CIBSS: Kommunizieren in der Sprache des Lebens

In CIBSS, dem Zentrum für Integrative Biologische Signalstudien, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie Zellen und Organe miteinander kommunizieren, um lebenswichtige Vorgänge zu steuern und aufeinander abzustimmen. Lebende Systeme müssen dafür viele verschiedene, sich überschneidende Signale verrechnen, die über räumliche und zeitliche Skalen hinweg wirken – von Molekülen bis hin zu Organen und von Mikrosekunden bis hin zu einer ganzen Lebensspanne.

CIBSS interessiert besonders, wie sich molekulare Signal- und Stoffwechselprozesse gegenseitig beeinflussen. Dieses neu gewonnene Verständnis soll in innovativen Anwendungen umgesetzt werden: CIBSS will synthetische und chemisch-biologische Strategien entwickeln, um molekulare Signale gezielt zu steuern. Diese neuen Technologien wird CIBSS einsetzen, um verantwortungsbewusst nachhaltige Fortschritte in der Medizin und den Pflanzenwissenschaften zu erzielen.