

DNA-Isolierung aus Bananen – Küchenexperiment

Desoxyribonukleinsäure (DNA) ist der Träger der vererbaren Informationen in allen Lebewesen. Im Menschen findet man DNA im Innern fast jeder Körperzelle. Wie auch in Bananen befindet sich die DNA innerhalb der Zelle in einem noch kleineren Raum, dem Zellkern. Mit ein paar einfachen Haushaltsmitteln kannst du die DNA von Bananen in deiner Küche isolieren. Dabei verfahrst du nach den gleichen Prinzipien wie die biologischen Forscherinnen und Forscher wenn sie DNA im Labor isolieren.

MATERIAL

- 3 cm-großes Stück einer reifen Banane
- 8 g Kochsalz (NaCl)
- 10 ml Spülmittel
- 16 ml eiskalter 95-100% Alkohol (z.B. Brennspiritus)
- 600 ml Wasser
- 1 Gabel
- 3 Esslöffel
- 4 Teelöffel
- 1 kleiner Teller
- 2 kleine Schüsseln (min. 200 ml Volumen)
- 2 Wassergläser
- Kleines, schmales Glas (ca. 30 ml Volumen, z.B. Schnapsglas)
- Kleines Plastik- oder Glasgefäß, optional (ca. 10 ml Volumen)
- 1 Trichter
- 1 Stück Küchenrolle
- 1 Holz-Zahnstocher/Holzstäbchen
- 1 Küchenwaage
- 1 Messbecher



TIPP

Falls du keinen Messbecher zur Hand hast der kleine Mengen Flüssigkeit messen kann, kannst du Esslöffel und Teelöffel zur Mengenbestimmung verwenden. Esslöffel fassen gewöhnlich eine Menge von 10-15 Milliliter (ml); Teelöffel eine Menge von 4-5 ml. Um herauszufinden, wie viel Flüssigkeit dein Teelöffel bzw. Esslöffel genau fasst, nimm ein kleines Gefäß von dem du das Volumen kennst und löftele es nach und nach mit Wasser voll. Zähle dabei wie viele Löffelladungen du benötigst um es zu füllen. Dann kannst du in zwei einfachen Rechenschritten errechnen wie viele Milliliter dein Löffel fassen kann:

*Anzahl der Löffelladungen : bekanntes Volumen des Gefäßes (ml) = „Ergebnis 1“
„Ergebnis 1“ x 100 = „Ergebnis 2“*

„Ergebnis 2“ verrät dir, wie viele Milliliter dein Löffel fasst.

PROTOKOLL

1. Fülle 8 ml Alkohol ab und stelle ihn ins Eisfach bis er eiskalt ist.
2. Stelle den Salzlösung und die Spülmittellösung in zwei separaten Schüsseln her. Nutze für jeden Puffer einen neuen, sauberen Esslöffel.

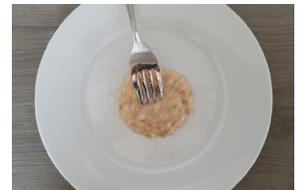
Rezept für Salzlösung

Löse 8 g Kochsalz in 150 ml Wasser. Rühre die Mischung mit einem Esslöffel bis sich das Salz komplett aufgelöst hat.

Rezept für Spülmittellösung

Mische 10 ml Spülmittel mit 100 ml Wasser. Verrühre es mit einem Esslöffel bis sich das Spülmittel komplett aufgelöst hat.

3. Lege ein 3 cm großes Stück einer geschälten Banane in einen Teller und zerdrücke es mit der Gabel zu einem Brei. Es sollten keine groben Stücke zurückbleiben.



Was passiert mit der DNA?

Um an die DNA in der Zelle heranzukommen müssen wir die Zelle aufbrechen. Das können wir mit mechanischen und chemischen Methoden tun. Das Zermatschen zerstört die Wände der Zellen mechanisch durch Scherkräfte die auf die Zellen einwirken.

4. Mische 15 ml Salzlösung mit 4 ml Spülmittellösung in einem Wasserglas. Nutze saubere Ess- bzw. Teelöffel für die Dosierung.



5. Gebe den Bananen-Brei zum Extraktionspuffer-Spülmittel-Gemisch und mische alles gut mit der Gabel.

Was passiert mit der DNA?

Das Spülmittel hilft uns auf chemische Weise an die DNA im Zellinnern zu gelangen. Es zerstört die Hülle der Zelle und des Zellkerns, die aus Fett bestehen. Das Salz im Salzpuffer erhöht die Löslichkeit der DNA in unserem Gemisch in dem es die Hydrathülle der DNA angreift. Die DNA wird aus den Zellen und dem Zellkern gelöst und freigesetzt.



6. Tropfe vorsichtig ein paar Tropfen Wasser mit einem sauberen Teelöffel auf das Stück Küchenrolle, so dass die das ganze Stück feucht (aber nicht zu nass) wird, die Küchenrolle aber nicht zerreißt.

7. Stelle den Trichter in ein sauberes Wasserglas und bedecke den Trichter vorsichtig mit der feuchten Küchenrolle.

8. Fülle das Bananengemisch vorsichtig mit dem Teelöffel in den Trichter. Warte bis die Lösung durch den Filter (Küchenrolle) in das Glas geflossen ist.



Was passiert mit der DNA?

Durch das Filtern werden Zelltrümmer und ungelöste Zellbestandteile von gelösten Zellbestandteilen getrennt. Die groben Zelltrümmer und ungelösten Zellbestandteile bleiben im Trichter, die gelösten Zellbestandteile wie zum Beispiel Proteine und DNA werden freigesetzt und gelangen ins Glas.

9. Übertrage 2 ml der gefilterten Lösung mit einem sauberen Teelöffel in das kleine Glas.

10. Füge 2 ml Wasser mit einem sauberen Teelöffel zu der gefilterten Lösung hinzu.

11. Überlagere das Gemisch nun sehr vorsichtig mit 16 ml eiskaltem Alkohol.



Was passiert mit der DNA?

Kommt die freigesetzte DNA in Berührung mit Alkohol von mindestens 70% verliert die DNA ihre Stabilität. Die Hydrathülle, welche die DNA normalerweise stabilisiert wird verdrängt und die DNA fällt aus und wird von allen wasserlöslichen Bestandteilen im Gemisch getrennt.

12. Die weiße, schlierige, fadenartige Substanz die zwischen den zwei Schichten sichtbar wird ist die DNA der Banane. Das kann ein paar Minuten dauern.



13. Tauche den Zahnstocher langsam in das Glas ein, spule die DNA auf und übertrage sie vorsichtig in ein kleines Gefäß.



Herzlichen Glückwunsch! Du hast die DNA der Banane isoliert!



© 2020 2020 by European Learning Laboratory for the Life Sciences at EMBL. This content is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives Licence. To view a copy of this license, visit: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

ELLS – European Learning Laboratory for the Life Sciences

EMBL Heidelberg
Meyerhofstraße 1
69117 Heidelberg

ells@embl.org
Tel. +49 6221 387-8252

embl.org/ells