

MODUL 2 – Die DNA auf unserem Esstisch

DNA-Isolierung aus Obst und Gemüse

Kurzbeschreibung:

DNA (engl., **Deoxyribonucleic acid**) ist heutzutage in aller Munde – nicht nur sprichwörtlich, sondern tatsächlich, denn DNA ist ein wertvoller Bestandteil unserer Nahrung! Egal, ob jemand lieber Schnitzel, Tofu, Reis, Nudeln, Äpfel, Gugelhupf oder Schokolade isst – überall ist DNA drin. Denn unsere Lebensmittel stammen aus der Natur, von Pflanzen, Tieren und Pilzen. Und alles was lebt besteht aus Zellen, deren Zellkerne als Erbmaterial DNA enthalten, auf der wie aufgefädelt die Gene liegen.

Täglich nehmen wir mit der **Nahrung** ca. **1g DNA** auf, die im Magen in einzelne, winzige Bausteine zerlegt wird. Da die DNA aller Lebewesen gleichartig aufgebaut ist können diese **Bausteine** vom Menschen **zum Aufbau körpereigener DNA** wiederverwendet werden.

Mit diesem einfachen Experiment kann eindrucksvoll DNA aus verschiedenen Obst- und Gemüsesorten isoliert werden. **Fig. 2.1.** zeigt den Weg vom Obst zur DNA.

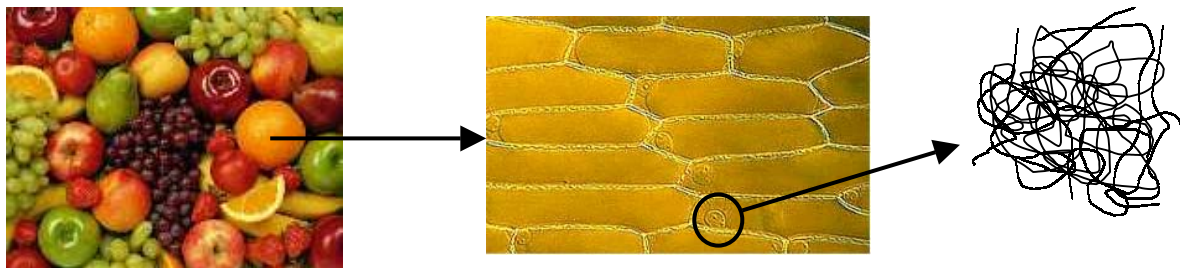


Fig. 2.1. Vom Obst zur DNA. Pflanzen sind genau wie alle anderen Lebewesen aus Zellen aufgebaut, die in ihrem Zellkern DNA enthalten. Im linken Bild sind verschiedene Obstsorten dargestellt, in der Mitte ist ein Beispielfoto mit Pflanzenzellen zu sehen, ein Zellkern ist mit einem Kreis markiert und am rechten Bild ist die darin enthaltene DNA schematisch dargestellt.

Voraussetzungen und Materialien:

Unbedingt erforderlich für das Experiment sind pro Arbeitsgruppe^{a)}:

½ - 1	Frucht (Obst oder Gemüse) ^{a)}
1	Schneidbrett
1	Messer
1	Mixer, Pürierstab + passendes Gefäß oder Mörser
2	Gut verschließbare kleine (ideal: 50ml) Glas- oder Plastikgefäße; zB Marmelade- oder Mayonnaisegläser
ca. 5ml	Geschirrspülmittel
ca. 2g (1 TL)	Kochsalz
ca. 45ml	Wasser
1	Trichter
1	Kaffeefilter oder Küchenrolle
ca. 20ml	Isopropanol ^{b)c)}

Zum leichteren Aufbewahren und Vergleichen der isolierten DNA von Vorteil (aber nicht unbedingt notwendig) sind:

1	Glashaken ^{b)}
1	1,5ml Gefäß ^{b)} + Ständer (1/Klasse reicht) ^{b)}

^{a)} Empfohlen wird, eine Sorte pro Arbeitsgruppe zu untersuchen. Tomaten, Zucchini, Zwiebel, Orangen, Bananen, Erdbeeren und Knoblauch eignen sich sehr gut. Übrigens: auch Kalbsbries (5g) eignet sich sehr gut!

^{b)} im Schulkoffer Gentechnik

^{c)} in Apotheken erhältlich

Arbeitsanleitung:

Beachtenswertes:

- ★ Messer mit der erforderlichen Vorsicht verwenden!
- ★ Geschirrspülmittel zählen zu den reizenden Substanzen – einatmen und schlucken vermeiden sowie den Kontakt mit der Haut möglichst reduzieren!
- ★ Isopropanol ist ein Alkohol, giftig und brennt leicht – einatmen, schlucken, den Kontakt mit Wärmequellen jeder Art vermeiden und nur in einem gut belüfteten Raum damit hantieren!

DNA-Isolierung:

1. Fülle **5ml Spülmittel, 2g (1 TL) Kochsalz und 45ml Wasser** ins gut verschließbare Gefäß.
2. Verschließe das Gefäß fest und **schüttele** es gut bis sich das Salz löst.
3. Stecke den **Kaffeefilter/Küchenrolle in den Trichter**.
4. **Zerkleinere** das Obst/Gemüse auf dem Schneidbrett mit dem Messer.
5. Fülle das geschnittene Obst/Gemüse in den Mixer/Mörser/Püriergefäß.
6. Füge die Spülmittel-Salz-Wasser Lösung hinzu und brich die Obst/Gemüse-Zellen ca. **5 Sekunden** lang auf – Achtung: nicht zu lange mixen/pürieren/ zerreiben, sonst zerstörst du die DNA!
7. **Filtere** die Lösung durch den Filter/die Küchenrolle ins zuerst verwendete gut verschließbare Gefäß zurück – dieser Arbeitsschritt kann bis zu 10 Minuten dauern.
8. Fülle **20ml** der gefilterten Flüssigkeit (= **Filtrat**) in das zweite gut verschließbare Gefäß
9. Füge **20ml** (bzw. gleiches Volumen wie das Filtrat) **Isopropanol** hinzu, verschließe das Gefäß und mische vorsichtig durch Kippen.

Durch diese Behandlung wird ein **wolkenartiges Knäuel** in der Lösung sichtbar, die **DNA!**

Diese kann nun eventuell mit einem Glashaken herausgefischt und in das 1,5ml Gefäß gegeben werden. Diese Gefäße werden mit der jeweiligen Obst- bzw. Gemüsesorte beschriftet damit die Mengen leichter verglichen werden können.

Was ist passiert?

Das Kleinschneiden des Obstes/Gemüses und Wasser erleichtern die Handhabung und später dem Mixer die Arbeit. Durch das Geschirrspülmittel werden die Zellwände gelöst und dadurch zerstört. Damit möglichst viele Zellen aufgebrochen werden, müssen die Obst- und Gemüseteile gemixt, püriert oder zerrieben werden. Das Zellinnere wird frei und schwimmt zunächst in seiner Gesamtheit in der Lösung. Durch Filtrieren werden die groben Teile – alles Unlösliche – abgetrennt. Die DNA bleibt in der filtrierten Flüssigkeit. Nach Zugabe des Alkohols zum salzigen Filtrat ist die DNA nicht mehr löslich und wird sichtbar, sie „fällt aus“, wie die GentechnikerInnen dazu sagen. Sichtbar werden die einzelnen Fäden der DNA, die ein wolkenartiges Knäuel bilden. Dieses besteht aus vielen Millionen DNA Strängen aus den Tausenden Zellen des ursprünglichen eingesetzten Obstes/Gemüses.

Zusatzinfo:

DNA ist farblos beziehungsweise schneeweiß, wenn sie als Salz vorliegt. Eventuell auftretende Färbungen der isolierten DNA – zB rot bei Tomaten – stammen von Pflanzenfarbstoffen, die nicht vollständig abgetrennt wurden.