

# Изоляция ДНК из бананов – кухонный эксперимент

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) является носителем наследственной информации во всех живых организмах. В человеке ДНК можно найти почти в каждой клетке тела. Как и в бананах, ДНК находится внутри клетки в еще меньшем отделении - ядре клетки. С помощью нескольких простых предметов домашнего обихода можно выделить ДНК бананов на кухне. При этом вы следуете тем же принципам, что и учёные-биологи, когда они изолируют ДНК в лаборатории.

## ИНСТРУКЦИЯ - МАТЕРИАЛЫ

- 3 см кусочек спелого банана
- 8 г поваренной соли (NaCl)
- 10 мл моющего средства
- 16 мл ледяного 95 - 100% этилового спирта
- 600 мл воды
- 1 вилка
- 3 столовые ложки
- 4 чайные ложки
- 1 маленькая тарелка
- 2 маленькие миски (мин. 200 мл объёма)
- 2 стакана
- маленький, узкий стакан (объемом около 30 мл, например, рюмка)
- маленький стеклянный или пластиковый контейнер, по желанию (объем около 10 мл)
- 1 воронка
- 1 бумажный кухонный рулон
- 1 деревянная зубочистка или деревянная палочка
- 1 кухонные весы
- 1 мерный стаканчик



## СОВЕТ

Если у вас нет под рукой мерного стаканчика, который мог бы измерять небольшие количества жидкости, вы можете использовать столовые ложки и чайные ложки для определения объёма. Столовые ложки обычно вмещают 10 - 15 миллилитров (мл); чайные ложки – 4 - 5 мл. Чтобы узнать, сколько жидкости вмещается в вашу чайную или столовую ложку, возьмите небольшую ёмкость известного объёма и постепенно заполняйте её водой с помощью ложки. Посчитайте, сколько ложек вам понадобится, чтобы заполнить ёмкость. Теперь вы можете рассчитать в два простых шага, сколько миллилитров вмещает ваша ложка:

*Количество ложек : объём известной ёмкости = «Результат 1»*

*«Результат 1» x 100 = «Результат 2»*

*«Результат 2» говорит вам, сколько миллилитров может вместить ложка.*

## ПРОТОКОЛ

1. Поместите 8 мл спирта в морозильник, пока он не охладится полностью.
2. Приготовьте раствор соли и раствор моющего средства в двух отдельных ёмкостях. Для каждого раствора используйте свежую, чистую столовую ложку.

### Рецепт для раствора соли

В 150 мл воды добавьте 8 г поваренной соли. Размешайте столовой ложкой до полного растворения соли.

### Рецепт для раствора моющего средства

Смешайте 10 мл моющего средства с 100 мл воды. Размешайте столовой ложкой до полного смешения моющего средства.

3. Положите на тарелку кусочек очищенного банана размером 3 см и раздавите его вилкой до образования однородного пюре.



### Что происходит с ДНК?

Чтобы добраться до ДНК в клетке, нужно разрушить клетку. Мы можем сделать это механическими и химическими методами. Дробление разрушает стенки клеток механически, воздействуя на клетки силой сдвига.

4. Смешайте 15 мл соляного раствора с 4 мл раствора моющего средства в стакане. Используйте чистую столовую ложку и чайную ложку для измерения объёма.



5. Добавьте банановое пюре в смесь соляного раствора с моющим средством и хорошо перемешайте вилкой.

### Что происходит с ДНК?

Моющая жидкость способствует химическому разрушению клетки. Она разрушает мембрану клетки и ядра, которые состоят из жиров. Соль в соляном растворе увеличивает растворимость ДНК в нашей смеси, воздействуя на гидрооболочку ДНК. ДНК высвобождается из ядра и клетки.



6. Осторожно, используя чистую чайную ложку, капните несколько капель воды на кусочек кухонного бумажного рулона, чтобы весь кусочек стал влажным (но не слишком влажным). Будьте осторожны, чтобы не порвать кухонный рулон.

**7.** Поместите воронку в чистый стакан и аккуратно накройте воронку влажным кухонным рулоном.



**8.** Осторожно переместите банановую смесь чайной ложкой в воронку. Подождите, пока раствор не просочится через фильтр (кухонный рулон) в стакан.

#### Что происходит с ДНК?

Путем фильтрации клеточные остатки и нерастворимые клеточные компоненты отделяются от растворенных клеточных компонентов. Крупный клеточные остатки и нерастворимые клеточные компоненты остаются в воронке, растворенные клеточные компоненты, такие как белки и ДНК, попадают в стакан.

**9.** Используя чистую чайную ложку, переместите 2 мл отфильтрованного раствора в маленький узкий стакан.



**10.** С помощью чистой чайной ложки добавьте 2 мл воды в отфильтрованный раствор.

**11.** Теперь осторожно добавьте 16 мл ледяного спирта, так чтобы образовался слой спирта на поверхности.



#### Что происходит с ДНК?

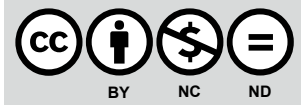
Когда выделившаяся ДНК контактирует со спиртом концентрацией не менее 70%, ДНК теряет свою стабильность. Гидратная оболочка, которая обычно стабилизирует ДНК, вытесняется, и ДНК выпадает в осадок и отделяется от всех водорастворимых компонентов в смеси.

**12.** Белое нитеобразное вещество, появляющееся между двумя слоями, является ДНК банана. Это может занять некоторое время.



**13.** Медленно погрузите зубочистку в стакан, намотайте ДНК и осторожно переместите ее в маленькую емкость.

**Поздравляю! Вы изолировали ДНК банана!**



© 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](mailto:ells@embl.org)  
Tel. +49 6221 387-8252

[embl.org/ells](http://embl.org/ells)