



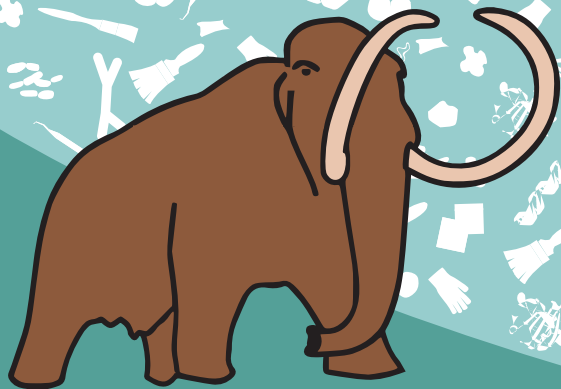
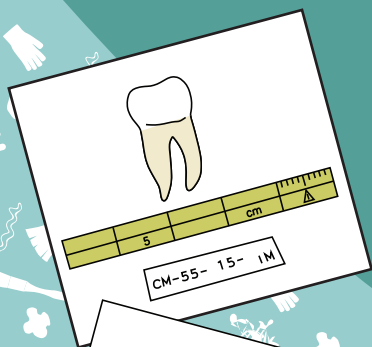
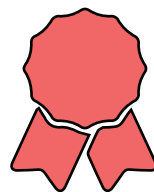
Пригоди в

# АРХЕОЛОГІЧНІЙ НАУЦІ

Ця книга належить:

Прізвище, ім'я

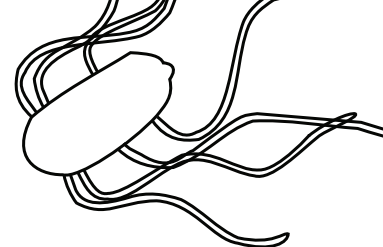
Майбутньому  
вченому-археологу



Розмальовка

Інститут еволюційної  
антропології Макса Планка





Пригоди в

# АРХЕОЛОГІЧНІЙ НАУЦІ

Ця книга належить:

Прізвище, ім'я

Майбутньому  
вченому-археологу



Розмальовка  
Інститут еволюційної  
антропології Макса Планка



**Видавець:** Інститут еволюційної антропології Макса Планка

**Редактор:** Крістіна Варіннер

**Помічник редактора:** Джессіка Генді

**Співавтори:**

Зандра Фагернес

Джессіка Генді

Еллісон Манн

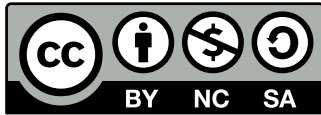
Ешильд Воген

Ке Ванг

Крістіна Варіннер

**Переклад українською:** Юлія Ушкова

Цю розмальовку було створено в рамках навчального курсу з наукової ілюстрації.



Attribution-NonCommercial-ShareAlike

CC BY-NC-SA

DOI: 10.17617/2.3586046

2024



# ХТО МИ

Науковці-археологи - це дослідники, які використовують наукові методи та новітні технології для вивчення питань про минуле людства.



Кельма

## У польових умовах...

Вчені працюють у тісній співпраці з польовими археологами, проводячи розкопки і збираючи зразки для подальшого вивчення в лабораторії.

Ця робота може включати відбір зразків із поховань, збір залишків їжі зі стародавніх горщиків, ідентифікацію кісток тварин у сміттєвих ямах або просіювання ґрунту з метою пошуку скам'янілих решток рослин.

## У лабораторії...

Під час роботи зі стародавньою ДНК науковці мають працювати в чистих приміщеннях і вдягати спеціальні костюми, рукавички та взуття, щоб захистити стародавні зразки від забруднення сучасною ДНК.

Для вивчення стародавніх зразків учені використовують широкий спектр інструментів та обладнання.



Піпет-дозатор



# РОЗКОПКИ

Вчені-археологи подорожують по всьому світу, щоб досліджувати історію людства. Крім інструментів для проведення розкопок, у деяких місцях потрібне спеціальне спорядження та обладнання. Наприклад у Гімалаях археологам необхідні дозволи на трекінг і альпіністське спорядження.

Department of Immigration  
**TREKKING PERMIT**  
in accordance with the rule 33 of the  
1994 the permission is issued  
in the area of Mustang District (except  
to 19

**NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION**  
**Entry Permit (ACAMCA/GCA)**  
Schedule - 2 (Relating to Sub-Rule (1) of Rule 19)

Receipt No. **0281630**

Entry Permit No. \_\_\_\_\_

Full Name: \_\_\_\_\_

Date of Birth: \_\_\_\_\_

Passport No. \_\_\_\_\_

Nationality: \_\_\_\_\_

Purpose of Visit: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Entry Permit Issuing Authority: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

Full Name: \_\_\_\_\_

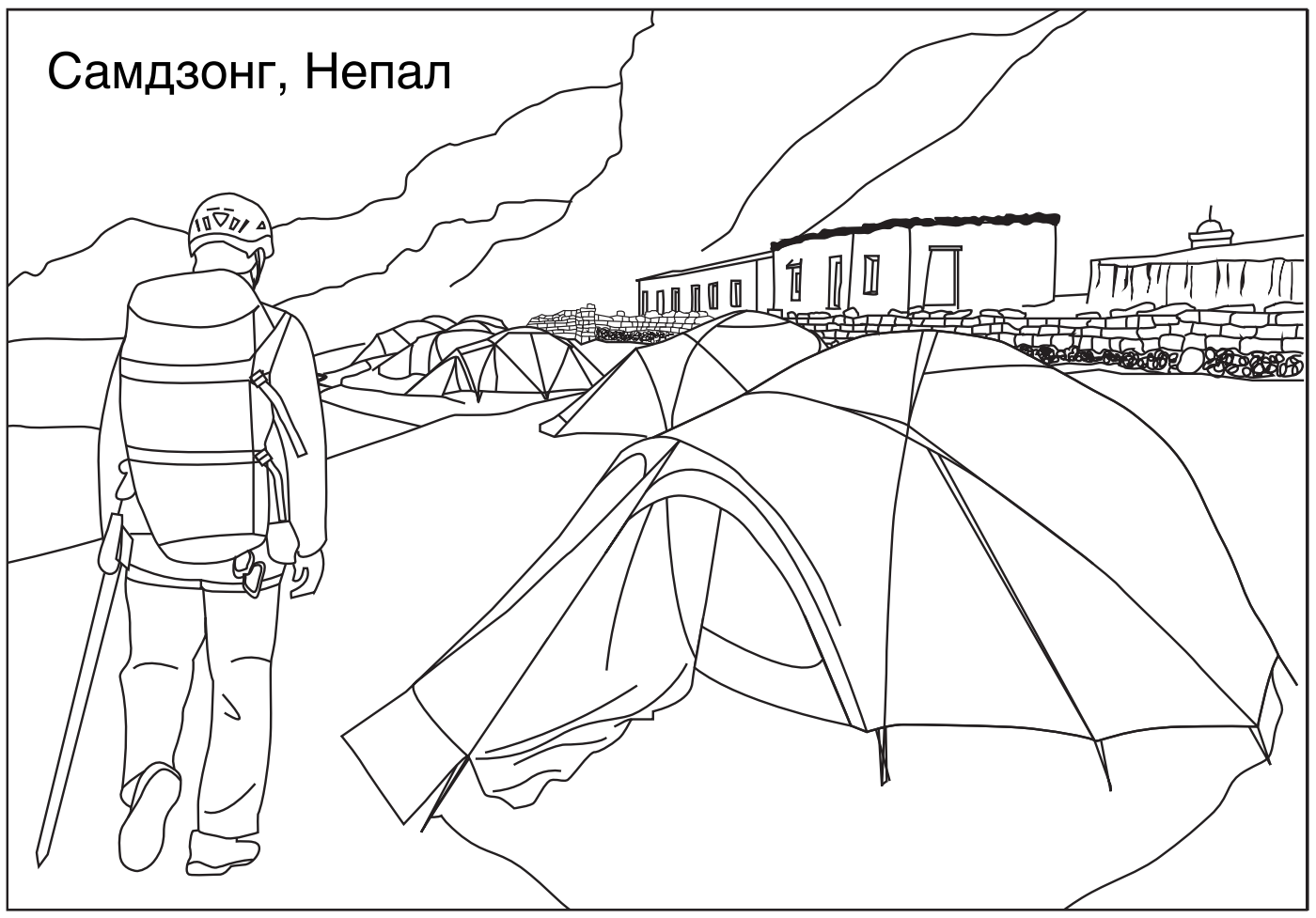
Designation: \_\_\_\_\_

**NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION**  
**NTNC-ACAMCA ENTRY FEE RECEIPT**  
Ticket No. **0281630**  
Date \_\_\_\_\_  
Nationality \_\_\_\_\_  
Agency Name: **SHERPA SHAIKUN-LA**  
Authorized Signatory \_\_\_\_\_

**TOURIST COPY**

Immigration Officer  
No \_\_\_\_\_

## Самдзонг, Непал





## Зубний камінь

Це єдина частина твого тіла, яка фосилізується (перетворюється на камінь) протягом твого життя. Зубний камінь містить рештки їжі та бактерії, і його можна використовувати для реконструкції харчування та стану здоров'я людини.

## Кістки та зуби

Кістки та зуби містять фрагменти ДНК, за якими можна простежити міграції стародавніх народів і дослідити такі риси, як колір волосся і очей, а також варіанти генетичних адаптацій. Зуби людей, які померли під час епідемій, також можуть містити ДНК патогенів, якими вони були інфіковані.

## Залишки їжі на кераміці

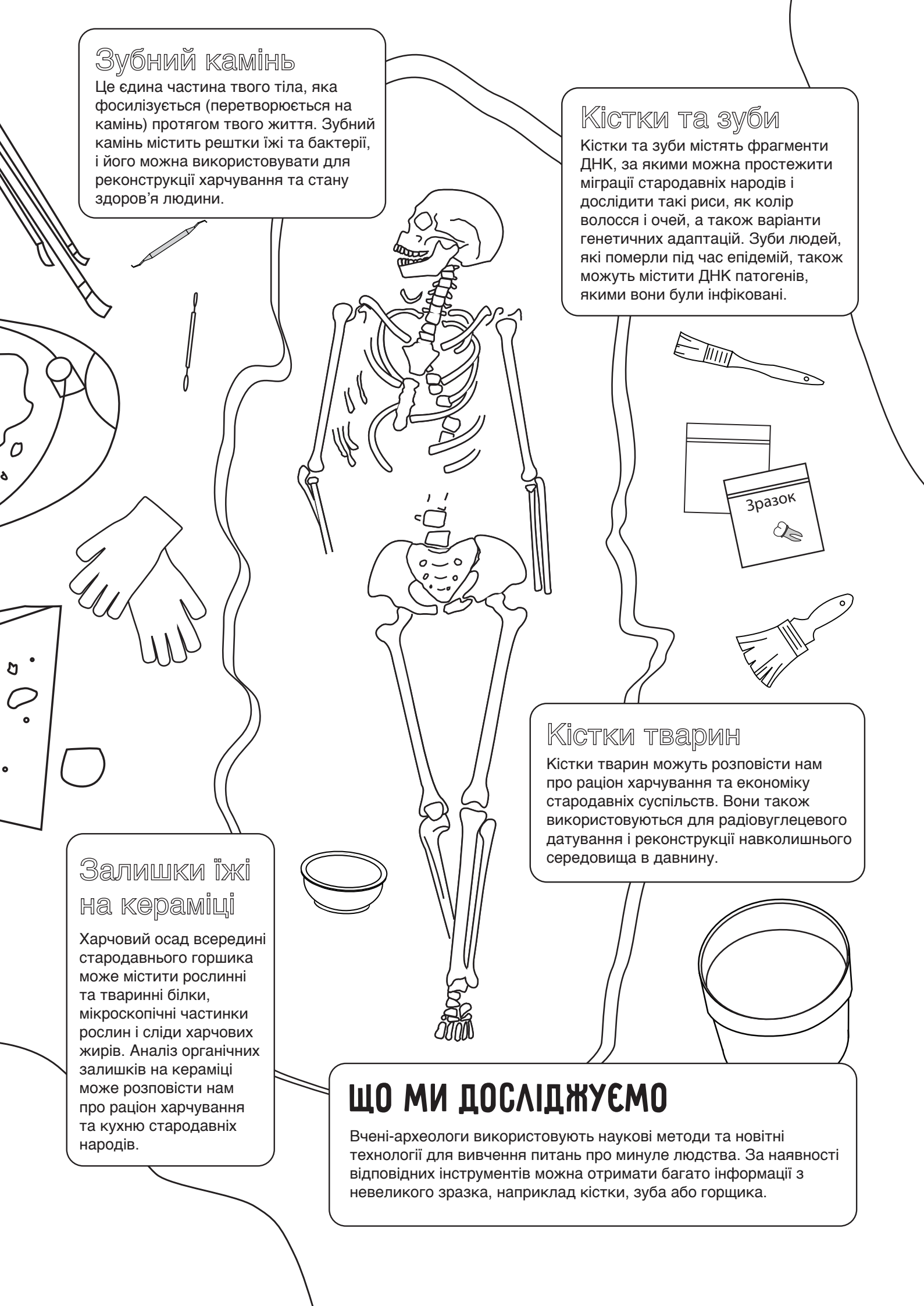
Харчовий осад всередині стародавнього горщика може містити рослинні та тваринні білки, мікроскопічні частинки рослин і сліди харчових жирів. Аналіз органічних залишків на кераміці може розповісти нам про раціон харчування та кухню стародавніх народів.

## Кістки тварин

Кістки тварин можуть розповісти нам про раціон харчування та економіку стародавніх суспільств. Вони також використовуються для радіовуглецевого датування і реконструкції навколишнього середовища в давнину.

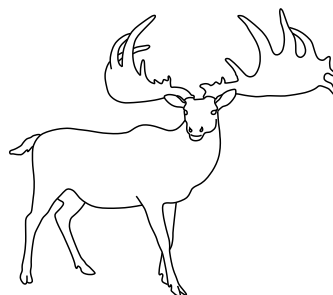
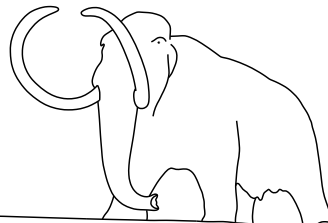
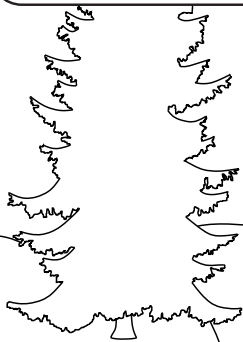
## ЩО МИ ДОСЛІДЖУЄМО

Вчені-археологи використовують наукові методи та новітні технології для вивчення питань про минуле людства. За наявності відповідних інструментів можна отримати багато інформації з невеликого зразка, наприклад кістки, зуба або горщика.



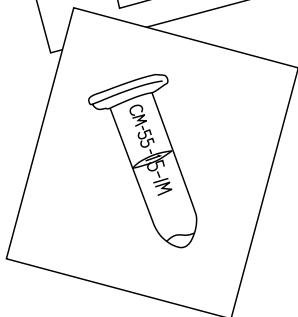
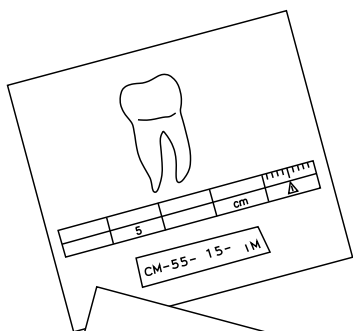
## ЧИ ТИ ЗНАЄШ?

Хоча неандертальці вимерли приблизно 40 000 років назад, проте ДНК неандертальців все ще простежується у геномі більшості людей неафриканського походження.



## ПОХОДЖЕННЯ ЛЮДИНИ

Давня ДНК допомагає нам зрозуміти наших найближчих еволюційних родичів - неандертальців.



## ЕВОЛЮЦІЯ

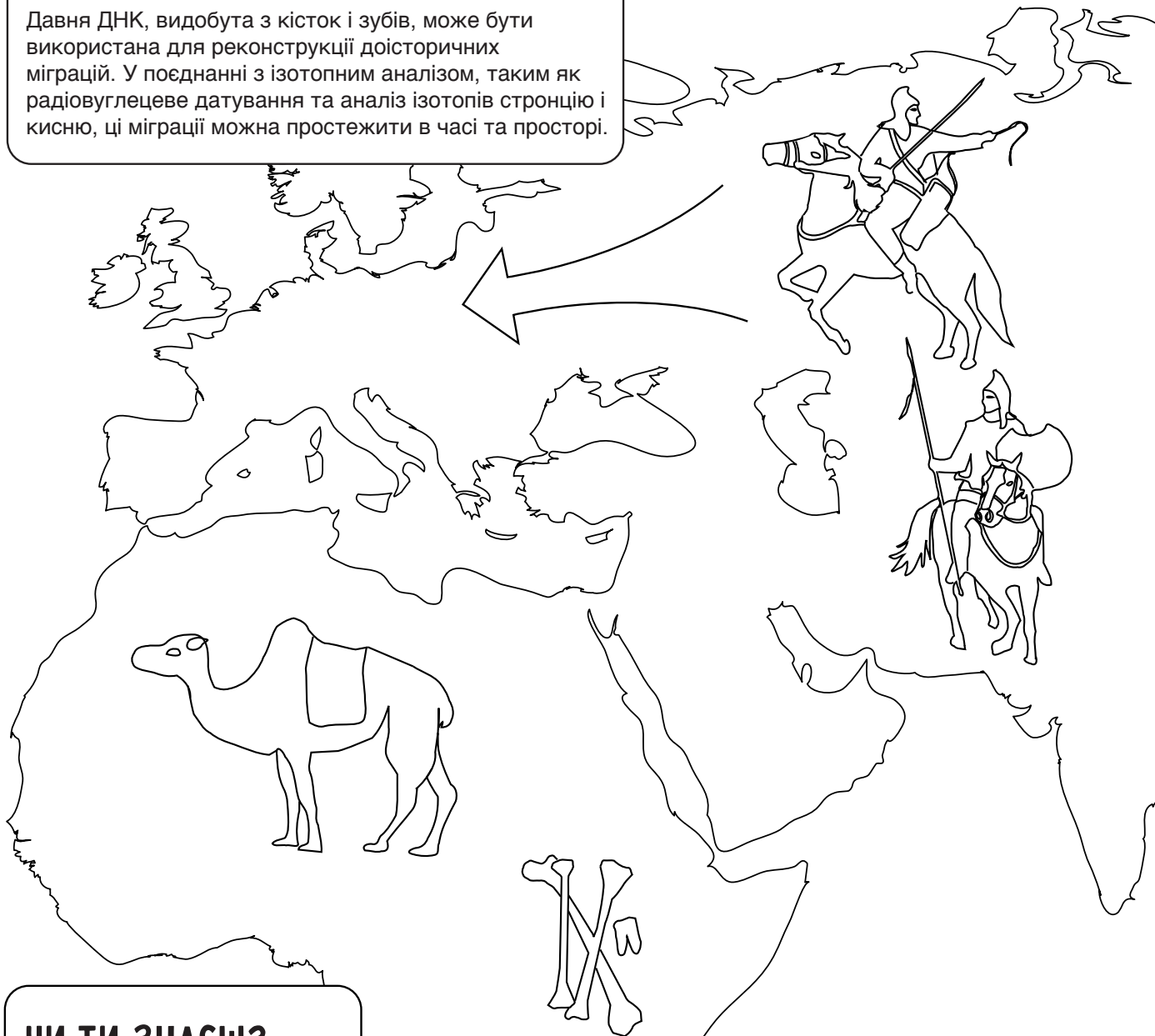
Вивчаючи зуби та кістки давніх людей, ми можемо дізнатися, як жили наші предки і як ми, сучасні люди, стали тим видом, яким ми є сьогодні.



## СТАРОДАВНІ МІГРАЦІЇ

Давня ДНК, видобута з кісток і зубів, може бути використана для реконструкції доісторичних міграцій. У поєднанні з ізотопним аналізом, таким як радіовуглецеве датування та аналіз ізотопів стронцію і кисню, ці міграції можна простежити в часі та просторі.

Скіфи, Центральна Азія  
Залізний вік, 700 р. до н.е.



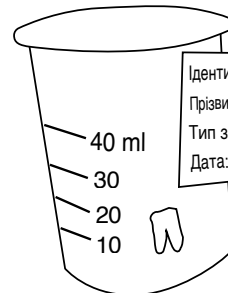
## ЧИ ТИ ЗНАЄШ?

Радіовуглець або вуглець-14 - це нестабільний ізотоп вуглецю, який поглинається рослинами з повітря в процесі фотосинтезу. Він потрапляє у тканини тварин, коли ті харчуються рослинами. З часом радіовуглець розпадається.

Вимірюючи кількість вуглецю-14 у стародавньому зразку, можна визначити, як давно жив той чи інший організм.



## Радіовуглецеве датування



Ідентифікатор зразка:  
Прізвище дослідника:  
Тип зразка:  
Дата:

Радіовуглецеве датування - це метод, за допомогою якого можна визначити вік тварин і рослин, що жили в період до 40 000 років тому.

# ХАРЧУВАННЯ В ДАВНИНУ

За допомогою мікроскопів вчені можуть знайти та дослідити крихітні шматочки їжі на стародавніх горщиках та людських зубах. Цей аналіз дозволив нам дізнатися про їжу, яку споживали стародавні майя, що мешкали в Мезоамериці понад 2 000 років тому.

Копан, Гондурас  
Класичні майя  
300 р. н.е.

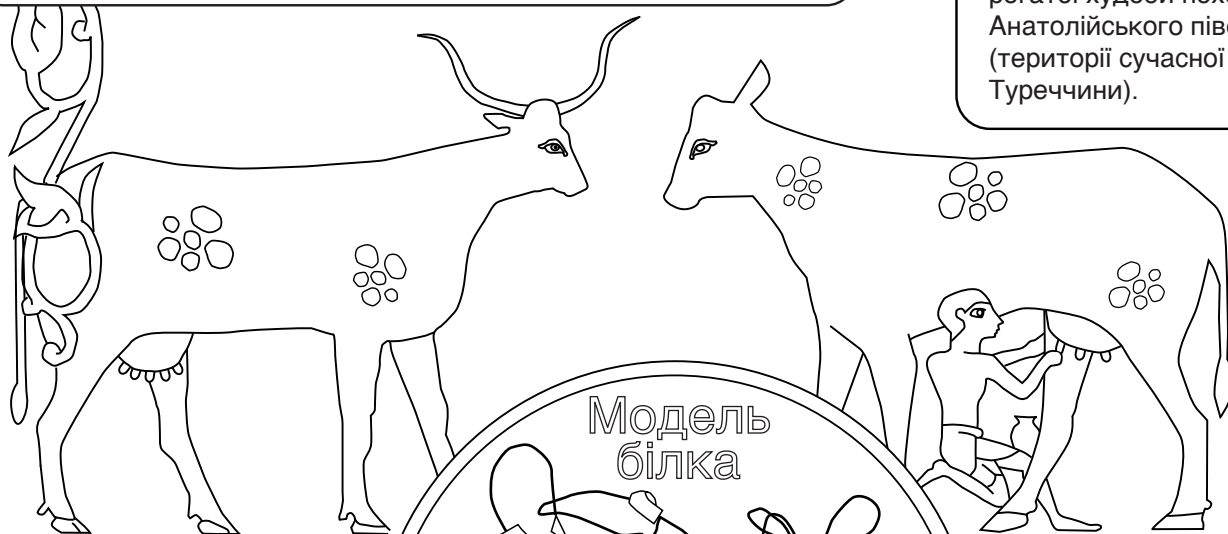


# ОДОМАШНЕННЯ

Понад 10 000 років люди селекціонували рослини і тварин для отримання певних характеристик. Велика рогата худоба була одомашнена однією з перших. Стародавні люди використовували її для отримання м'яса, молока і шкір, а також як тяглову силу.

## ЧИ ТИ ЗНАЄШ?

Велика рогата худоба походить від тура, первісного дикого бика, який нині вимер. Найбільш ранні свідчення про одомашнення великої рогатої худоби походять з Анатолійського півострова (території сучасної Туреччини).

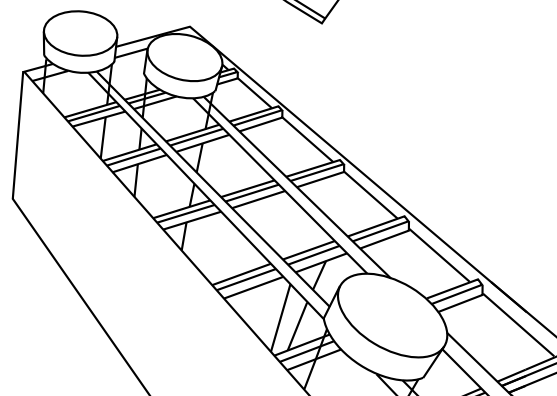
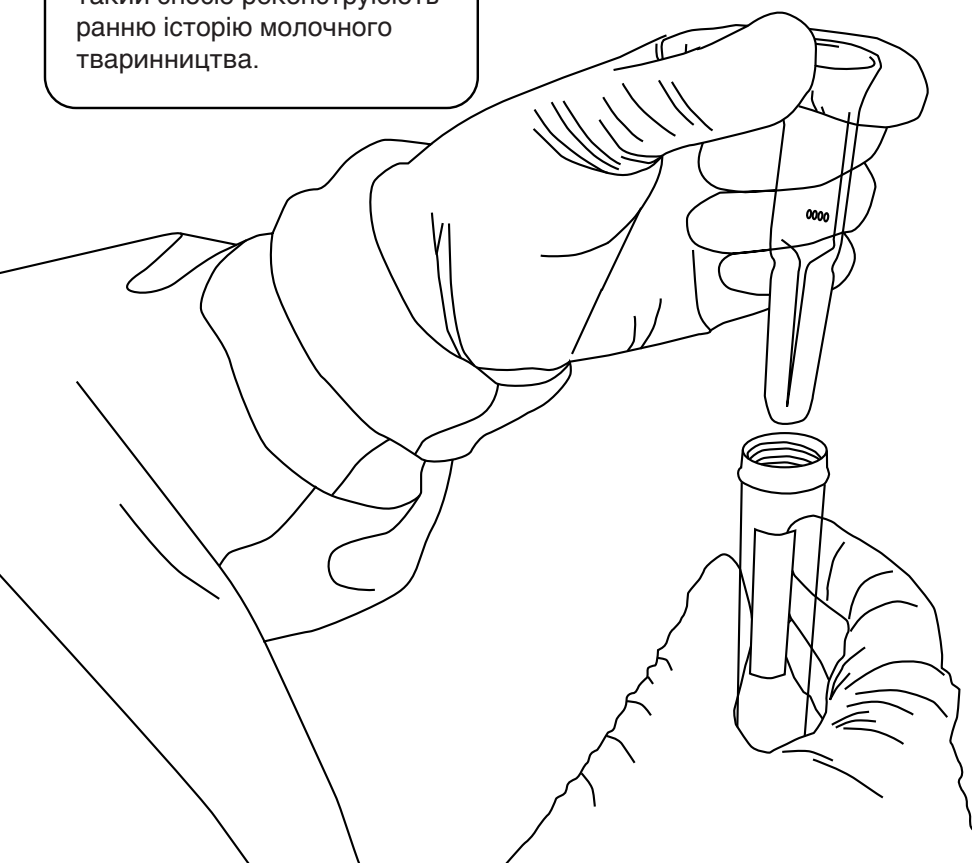
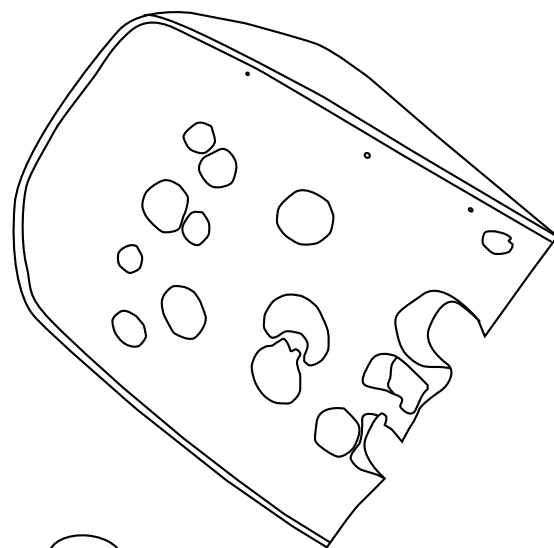
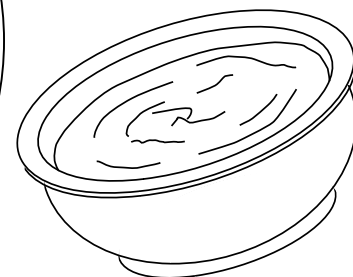


Модель білка



## Походження молочного тваринництва

Походження молочного тваринництва - маловивчене питання. Вчені-археологи використовують метод мас-спектрометрії для виявлення молочних білків на зубах доісторичних людей і в такий спосіб реконструюють ранню історію молочного тваринництва.

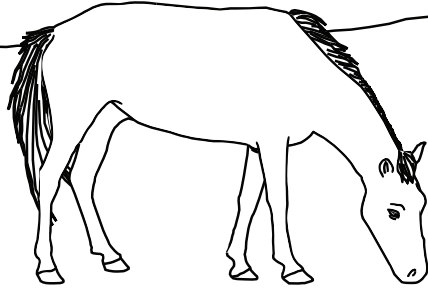




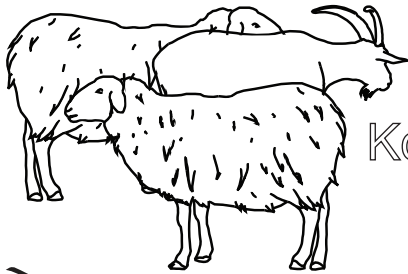
## Монголія

У вкритих травою просторах монгольського степу мешкають найрізноманітніші тварини, включно з кіньми, великою рогатою худобою, яками, вівцями, козами, оленями та верблюдами. Кочовики-скотарі виробляють молочні продукти з молока кожної з цих тварин.

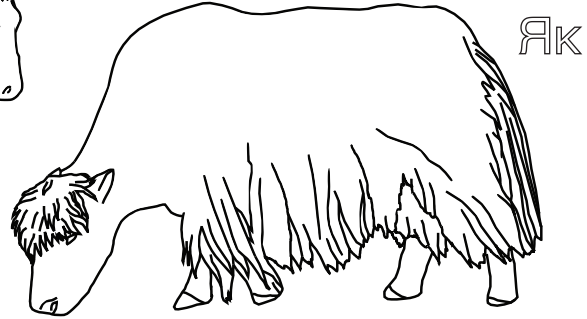
Кінь



Вівця

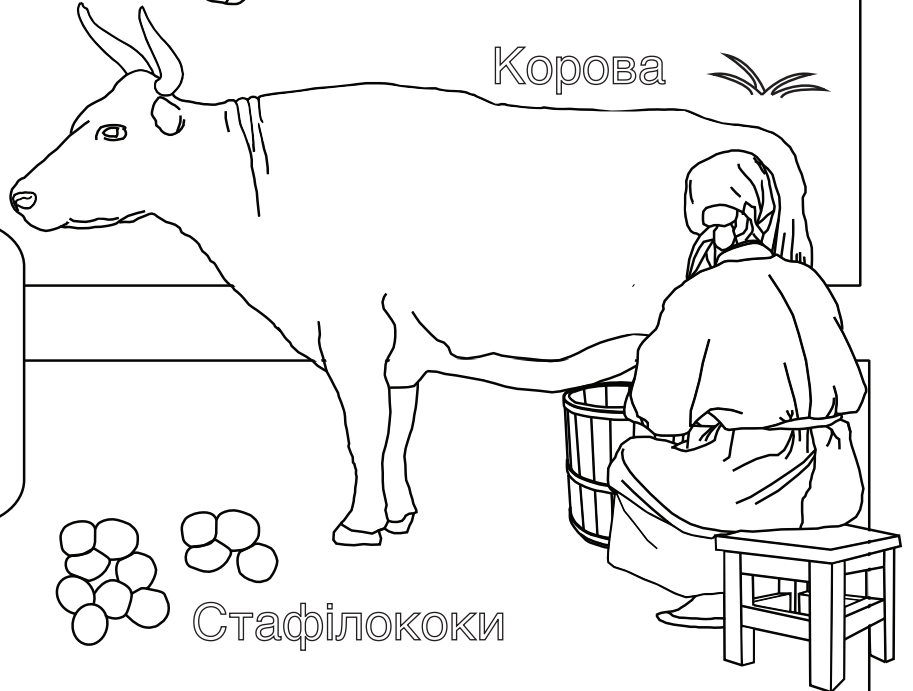


Коза



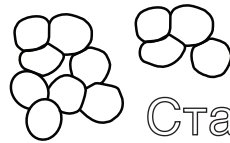
Як

Корова

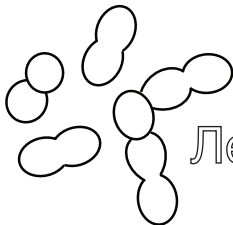


## МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ

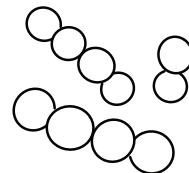
Молочні продукти є надзвичайно важливою частиною повсякденного життя в Монголії. З археологічних досліджень ми знаємо, що ця традиція налічує щонайменше 3 500 років.



Стафілококи



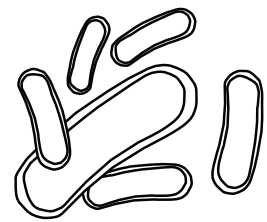
Лейконостоки



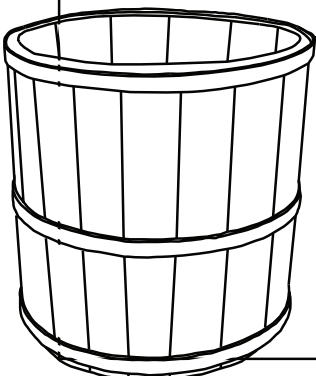
Лактококи

## Молочні мікроби

Мікроби - особливо бактерії та дріжджі - відіграють важливу роль у створенні широкого розмаїття звичних нам молочних продуктів, наприклад йогурту, масла й сиру, а також менш знайомих, як-от монгольський ааруул (сухий сир) і айраг (пиво з кінського молока).



Лактобацили



# СТАРОДАВНІ ХВОРОБИ

Кістки, зуби та зубний камінь зберігають цінну інформацію про здоров'я людей минулого. Наприклад ДНК і білки, що збереглися в зубному камені, допомагають ученим зрозуміти історію розвитку карієсу та захворювань ясен.



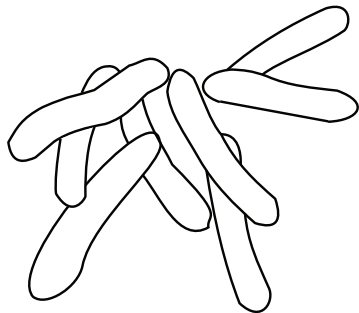
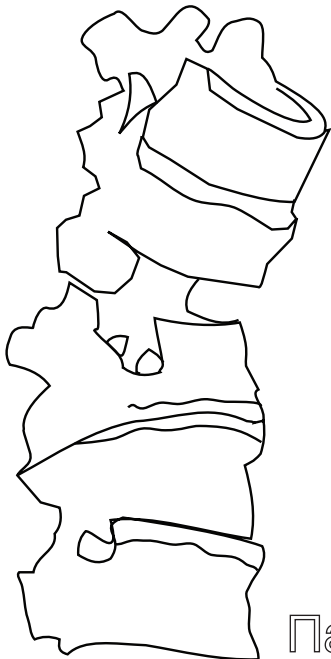
## Omne Bonum

«Omne Bonum» - це енциклопедія XIV століття про життя в епоху європейського Середньовіччя, що зберігається в Британській бібліотеці. У цій енциклопедії є статті про стоматологію та медичну допомогу, які дозволяють нам краще зрозуміти хвороби та загальний стан здоров'я людей, що жили в Середні віки.

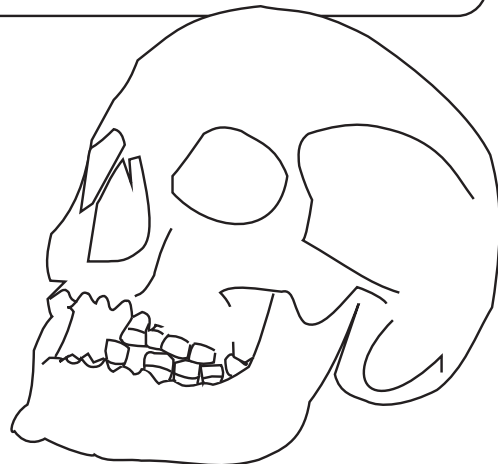


## ТУБЕРКУЛЬОЗ ТА ПРОКАЗА

Туберкульоз та проказа спричиняються спорідненими бактеріями: паличкою Коха (*Mycobacterium tuberculosis*) і паличкою Гансена (*Mycobacterium leprae*). Обидві ці бактерії можуть вражати кістки, і фрагменти їхньої ДНК, знайдені в кістках стародавніх людей, допомагають ученим відновити історію цих захворювань.

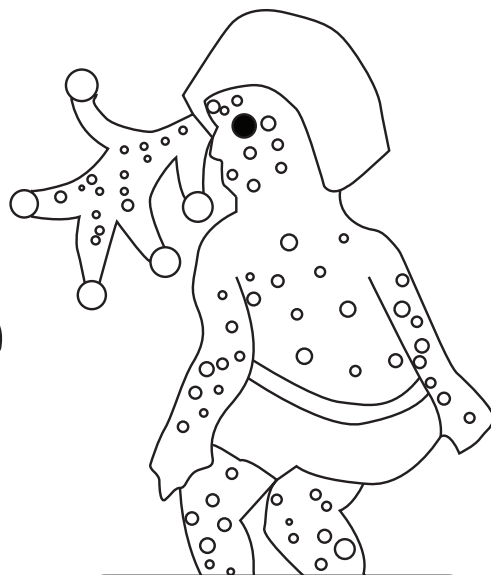


Паличка Гансена



## КОКОЛІЦТЛІ

Невідома епідемія, яку ацтеки називали коколіцтлі, забрала життя 60-90% населення Мексики між 1545 і 1550 роками нашої ери. Нещодавно в зубах жертв епідемії було виявлено ДНК збудника паратифу С - бактерію Сальмонела ентерика (*Salmonella enterica Paratyphi C*).

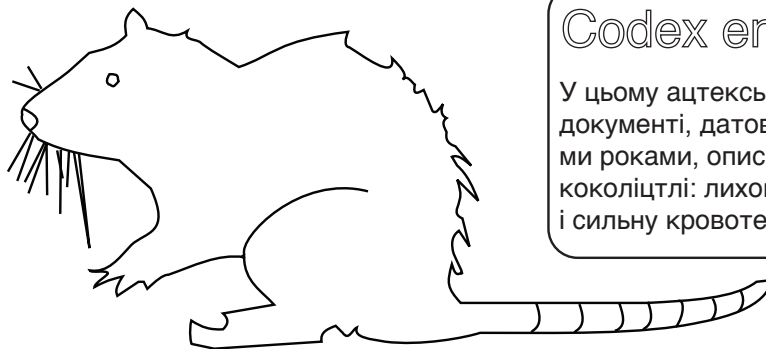


Сальмонела  
ентерика



## Чумний лікар

Лікарі, які лікували жертв чуми в 17 столітті, носили маски, схожі на дзьоби птахів, щоб захиститися від "поганого повітря" (інфекції).

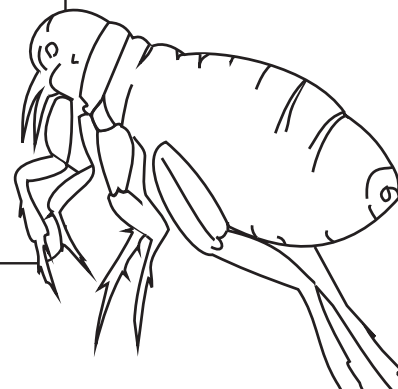


## Codex en Cruz

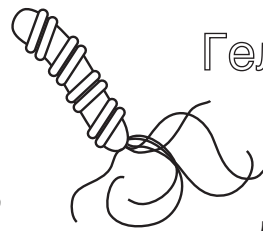
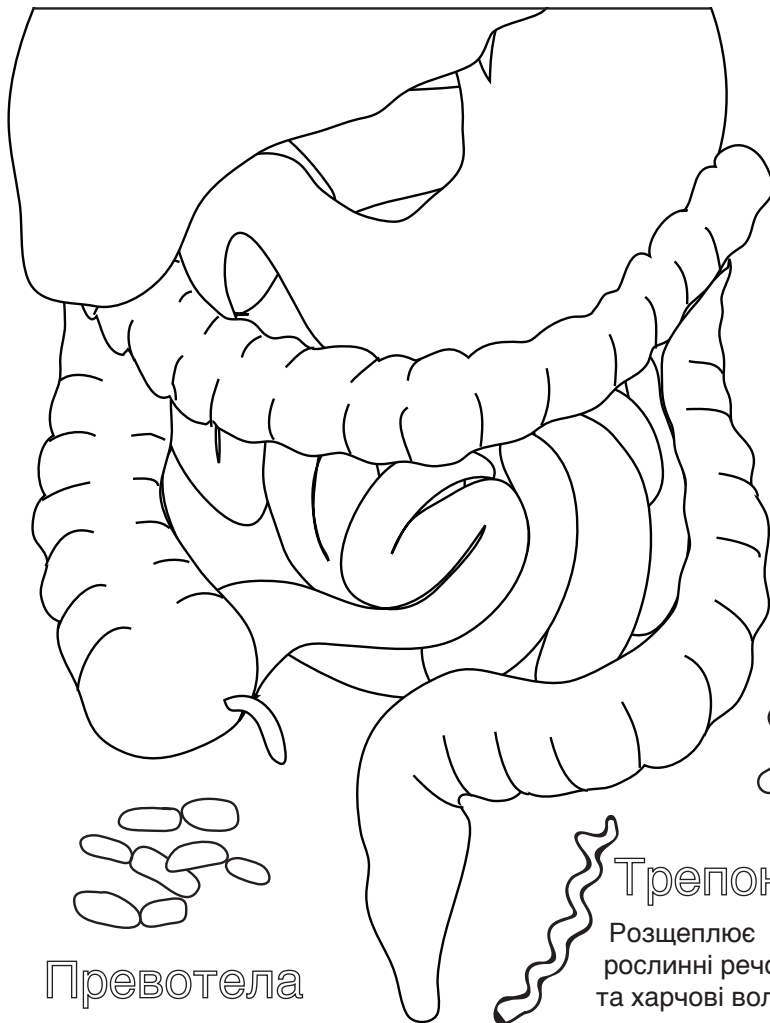
У цьому ацтекському документі, датованому 1550-ми роками, описано симптоми коколіцтлі: лихоманку, висип і сильну кровотечу.

## ЧУМА

Збудник чуми - бактерія *Yersinia pestis*. Її переносять блохи, що живуть на щурах. У людей, яких вкусили ці блохи, розвивається бубонна чума. Ця хвороба була причиною "Чорної смерті" - пандемії, від якої загинула половина населення Європи у 1346-1353 рр.







### Гелікобактер пілорі

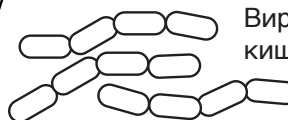
Живе в шлунку. Може спричиняти виразки та деякі види раку.



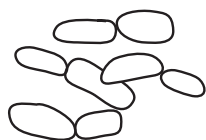
### Біфідобактерії

Допомагають немовлятам перетравлювати молоко

### Фекалібактерії



Виробляють їжу для кишкових клітин



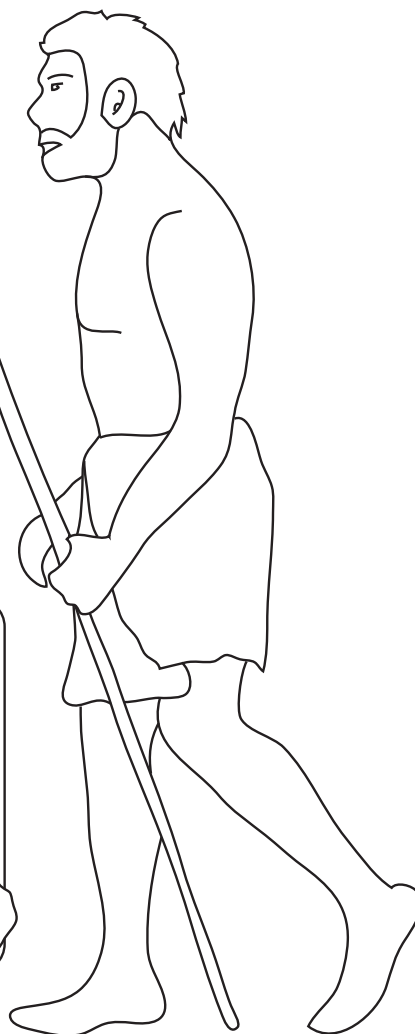
### Превотела

Допомагає перетравлювати волокнисті рослини



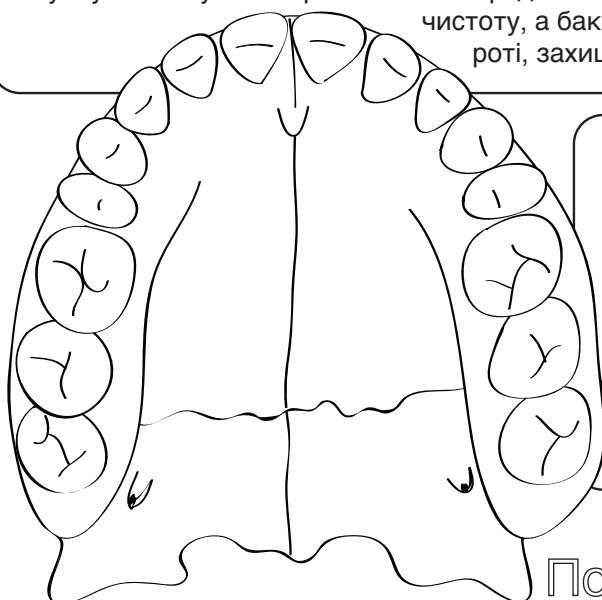
### Трепонема

Розщеплює рослинні речовини та харчові волокна



## МІКРОБІОМ

У твоєму організмі мешкають трильйони бактеріальних клітин, і всі разом вони називаються твоїм мікробіомом. Бактерії, що живуть у твоєму кишечнику, допомагають тобі перетравлювати їжу і зміцнюють імунну систему. Бактерії на твоїй шкірі допомагають тобі підтримувати чистоту, а бактерії, що живуть у твоєму роті, захищають тебе від хвороб.



### ЧИ ТИ ЗНАЄШ?

Вчені досліджують зубний камінь і скам'янілі фекалії, щоб визначити древній мікробіом і краще зрозуміти причини захворювань.



### Порфіромонади

## МИСЛИВЦІ-ЗБИРАЧІ

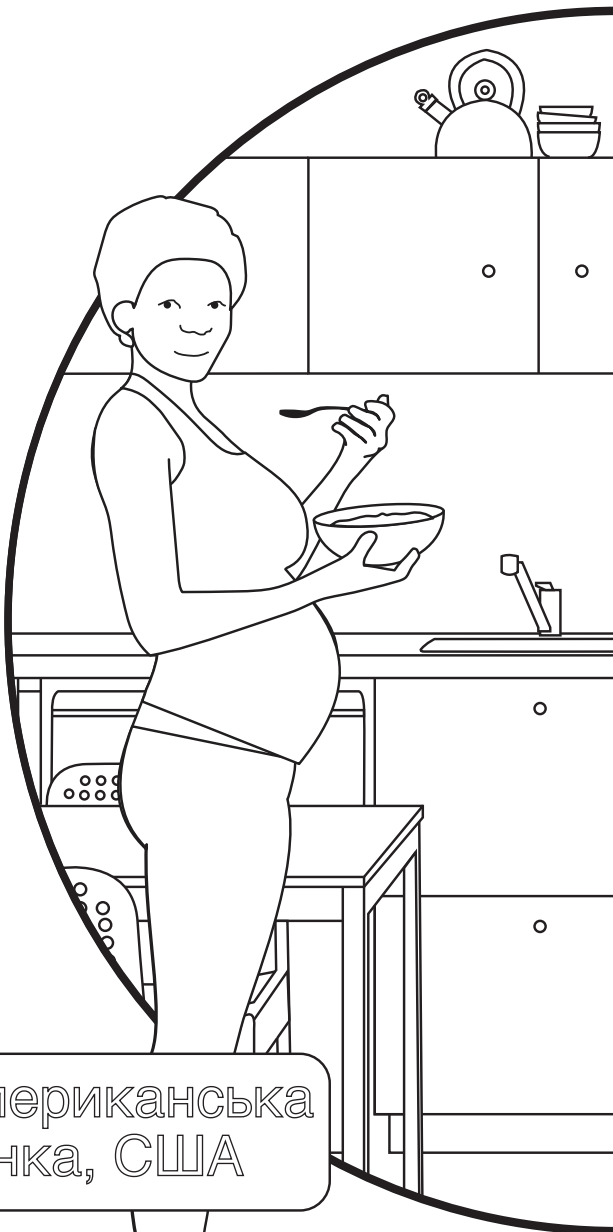
Мисливці-збирачі харчуються дикорослими рослинами і м'ясом диких тварин. Їхній раціон змінюється залежно від сезону.

До появи сільського господарства, що сталося близько 10 000 років тому, всі люди на Землі були мисливцями-збирачами.

Мікробіом кишечника у сучасних мисливців-збирачів більш різноманітний, ніж у людей, що живуть у промислово розвинених суспільствах.



Жінка і дитина  
племені хадза,  
Танзанія



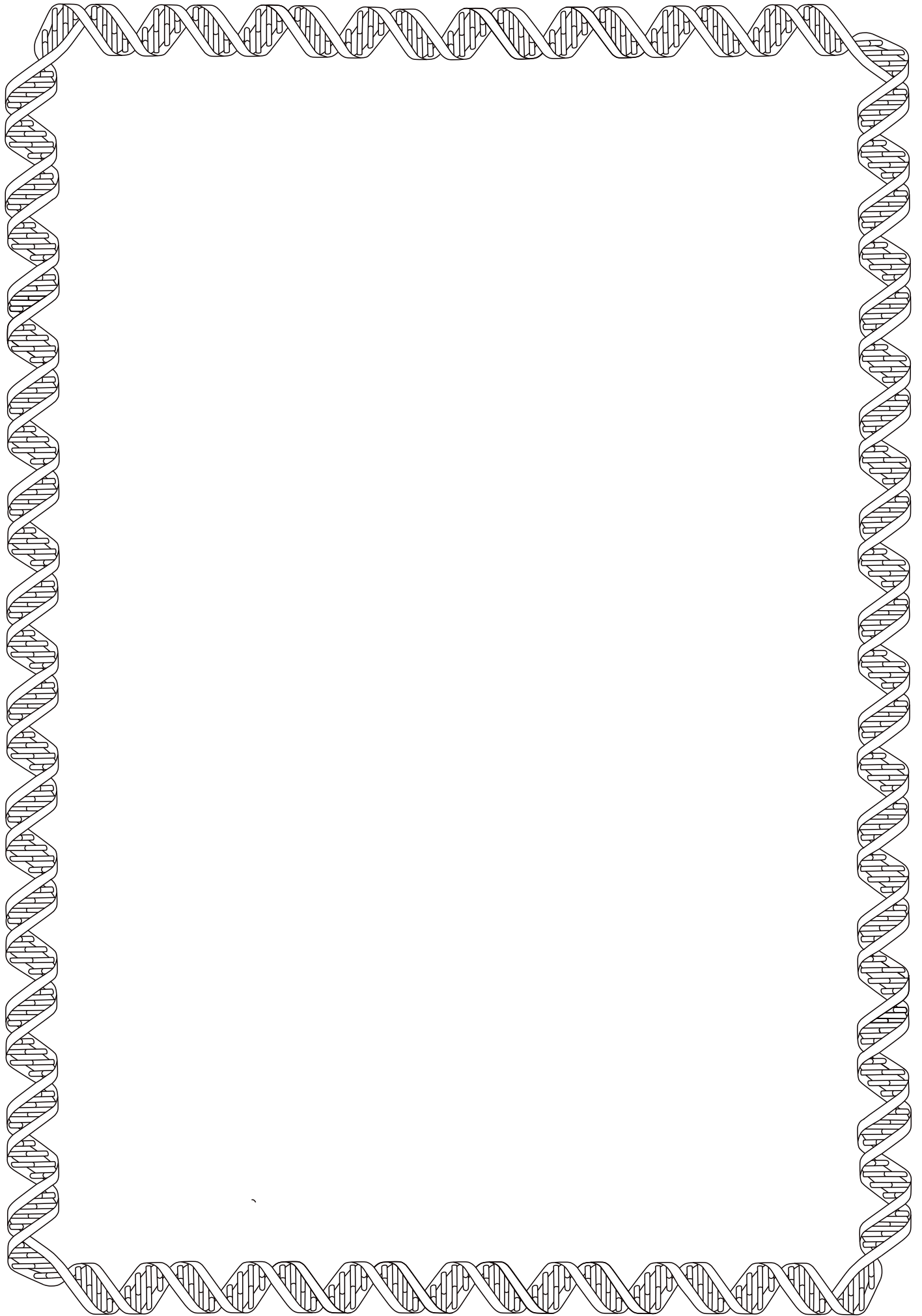
Американська  
жінка, США

## ІНДУСТРІАЛЬНІ СУСПІЛЬСТВА

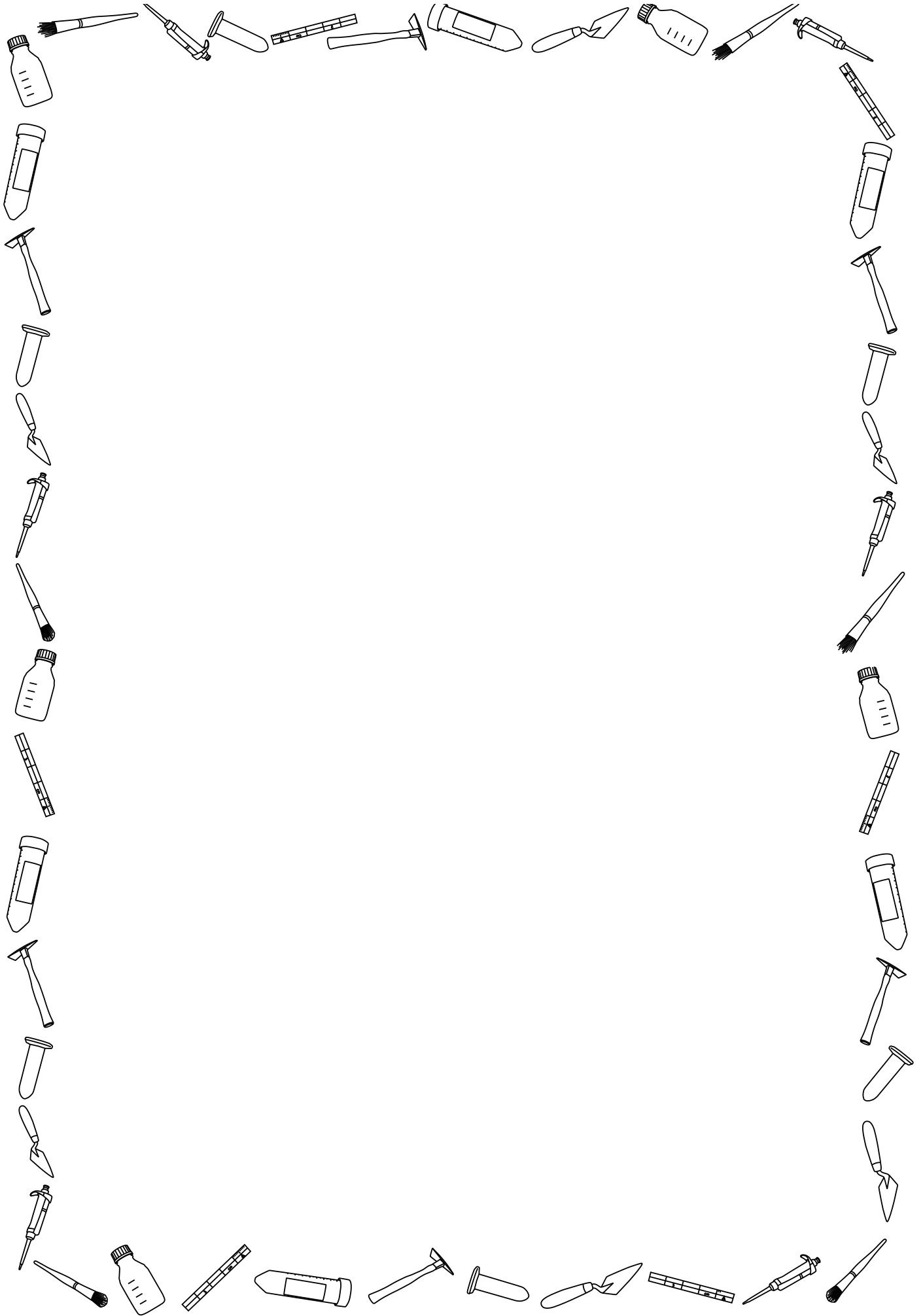
Люди в індустріальних суспільствах споживають здебільшого сільськогосподарську їжу, а виробництво продуктів харчування є спеціалізованою діяльністю, в якій задіяно небагато людей.

Механізація, консервування та зберігання є ключовими аспектами індустріальних харчових ланцюжків, і продукти часто долають великі відстані, перш ніж потрапити на стіл споживачеві.

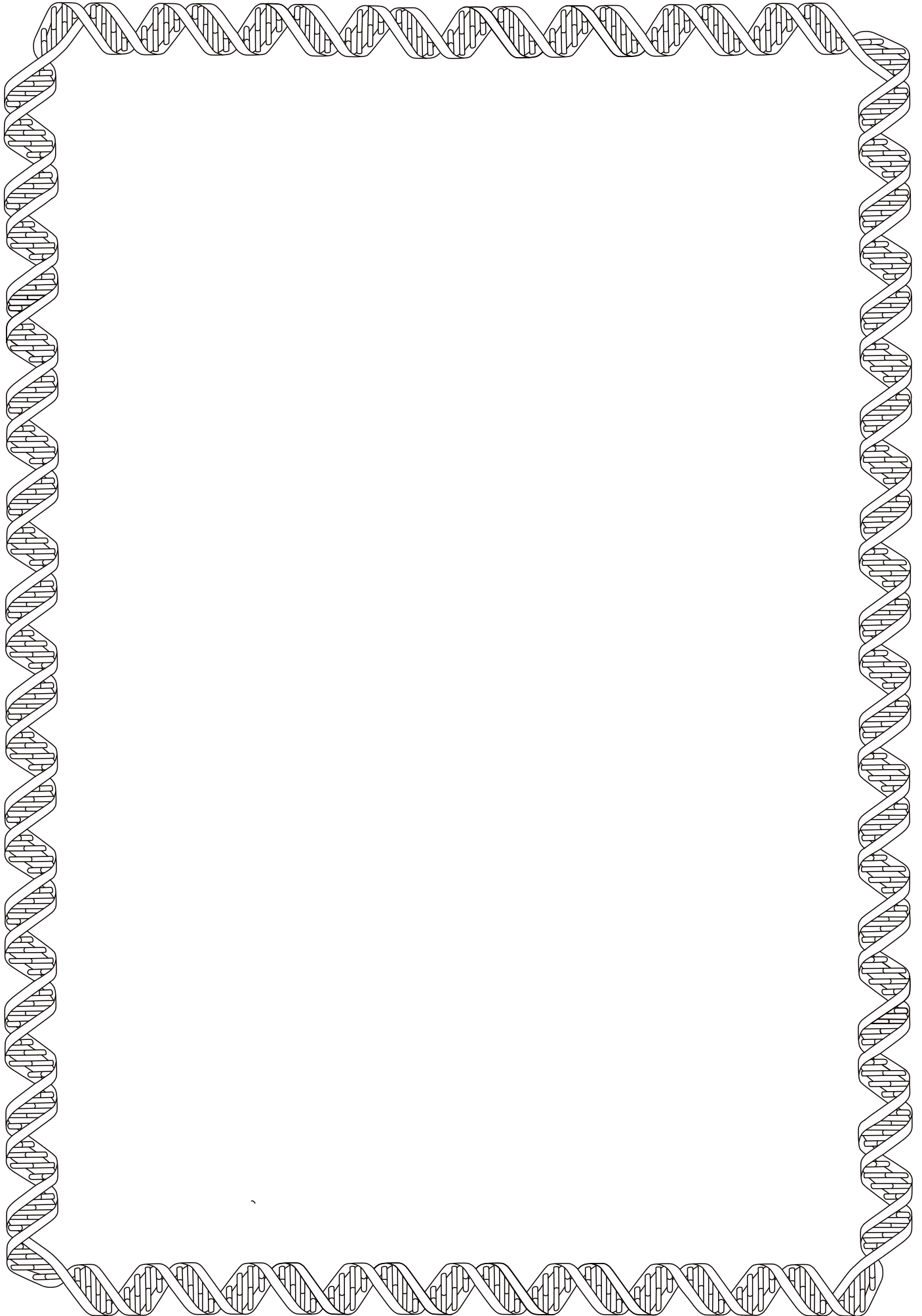
Люди, що живуть в умовах індустріального суспільства, характеризуються менш різноманітним мікробіомом кишечника, що може збільшити ризик розвитку деяких хронічних запальних захворювань.









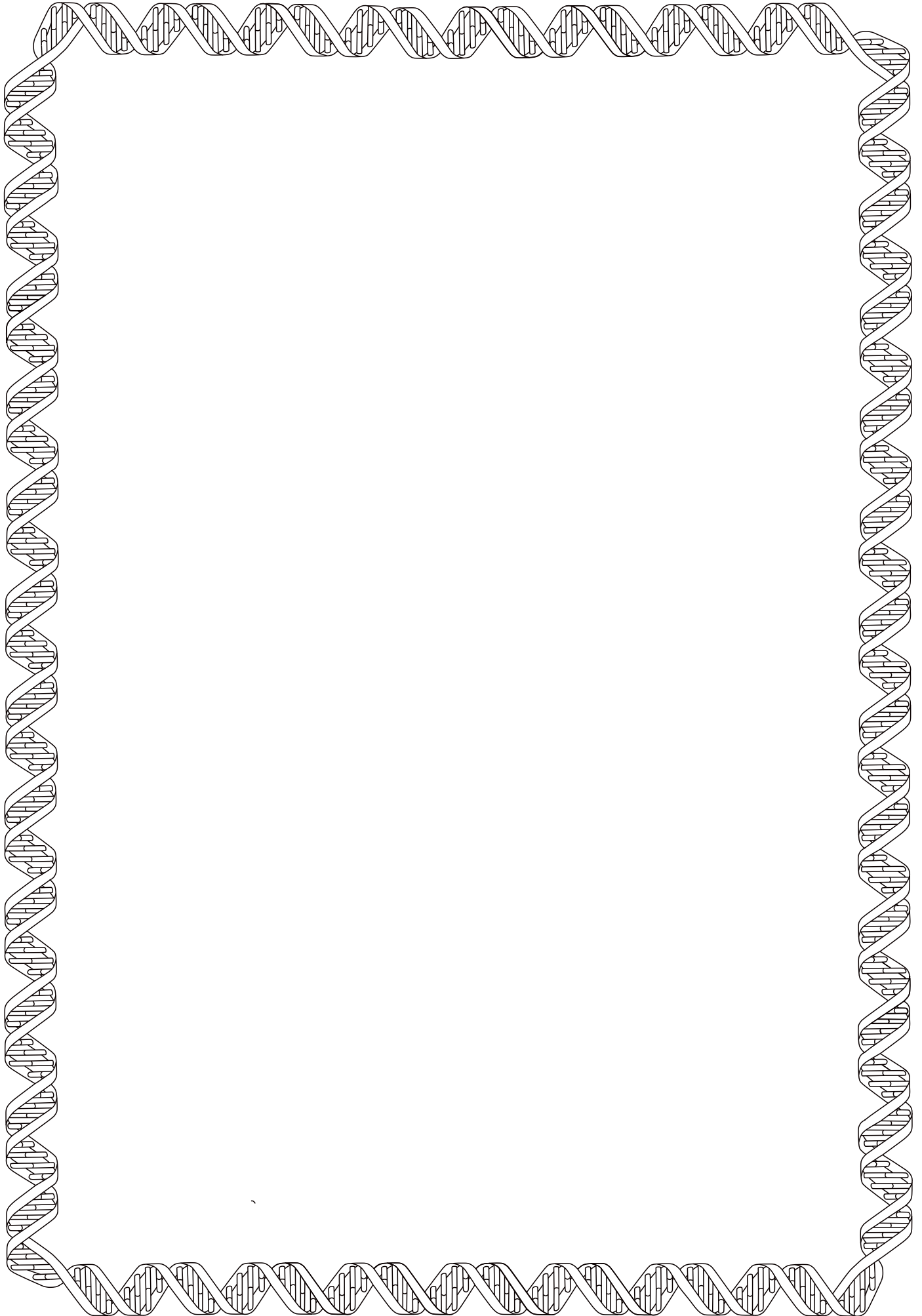






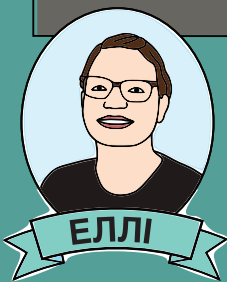




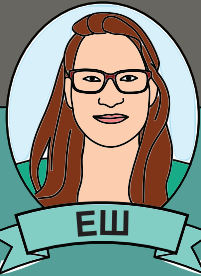




## Інститут еволюційної антропології Макса Планка



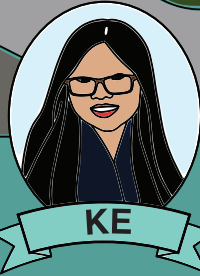
ЕЛЛІ



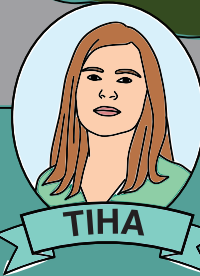
ЕШ



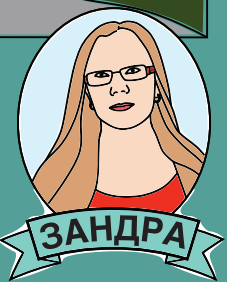
ДЖЕССИ



КЕ



ТІНА



ЗАНДРА

## Пригоди в АРХЕОЛОГІЧНІЙ НАУЦІ Розмальовка

Дізнайся, як археологи та вчені-природнички працюють разом, щоб відповісти на запитання про минуле людства! Приєднуйся до нас, щоб зрозуміти **хто ми** та **що ми вивчаємо**: від походження людини до середньовічної чуми. Ти дізнаєшся про стародавні міграції та радіовуглецеве датування. Побачиш, як вчені відновлюють стародавній раціон за мікроскопічними рештками рослин. Дізнаєшся цікаві факти про одомашнення тварин та відкриєш для себе науку про молочне виробництво. Отримаєш нові знання про стародавні хвороби та епідемії і зрозумієш, що таке мікробіом наших предків.

Підготовлено вченими Інституту еволюційної антропології Макса Планка

Переклад українською: Юлія Ушкова



ЮЛІЯ