



Ключовий етап 4

Мікроорганізми: Вступ до мікробів

Урок 1: Вступ до мікробів

Учні знайомляться із захопливим світом мікробів. На цьому уроці вони дізнаються про бактерії, віруси та гриби, їх різні форми та факти про те, що вони зустрічаються всюди.

Результати навчання

Усі учні повинні:

- Розуміти, що корисні бактерії знаходяться в нашому організмі.
- Розуміти, що мікроби бувають різних розмірів.
- Розуміти ключові відмінності між трьома основними типами мікробів

Більшість учнів повинна:

- Розуміти, як розробляти наукові пояснення за допомогою різноманітних наукових концепцій і моделей.

Посилання на навчальну програму

Особисте та соціальне виховання і здоров'я (PHSE) / Відносини, здоров'я та статеве виховання (RHSE)

- Здоров'я та профілактика

Наука

- Наукове мислення
- Аналіз та оцінка
- Експериментальні навички та стратегії

Біологія

- Розробка лікарських препаратів
- Клітини
- Здоров'я і захворювання

Англійська мова

- Читання
- Письмо

Мистецтво та дизайн

- Графічне спілкування



Урок 1: Вступ до мікробів

Необхідні ресурси

Вступ

На кожного учня

- Примірник SH1 (роздаткового матеріалу для учнів)

Головна вправа: Мікробний хаос

На кожную групу

- Примірник SH2
- Примірник SH3
- Примірник SH4
- Примірник SH5

Додаткова вправа: Плакати

На кожного учня

- Ручки / олівці
- Папір

Альтернативна головна вправа: Навчання серед рівних

На кожную групу

- Групи з 3-4 учнів

Допоміжні матеріали

- SH1 Наскільки великий мікроб?
- SH2 Мікробний хаос
- SH3 Мікробний хаос
- SH4 Мікробний хаос
- SH5 Мікробний хаос
- SW1 (робочий аркуш для учнів)
Вікторина

Розширена підготовка

Виріжте та заламініуйте набір гральних карток (SH2-SH5) для кожної групи.



Урок 1: Вступ до мікробів

Ключові слова

Бактерії

Клітина

Гриби

Мікроб

Мікроскоп

Патоген або збудник

Віруси

Здоров'я та безпека

Щоб дізнатися більше про безпечні мікробіологічні практики у кабінеті, відкрийте вебсайт CLEAPPS

www.cleapps.org.uk

Посилання на вебсторінки

[Вступ до мікробів \(e-bug.eu\)](http://www.cleapps.org.uk)

Вступ

1. Розпочніть урок з питання до учнів, що вони вже знають про мікроби. Більшість учнів уже знає, що мікроби можуть спричиняти хвороби, але учні можуть не знати, що мікроби також можуть бути корисними для нас. Запитайте клас, де б вони шукали, якби хотіли знайти мікроби. Чи учні вважають, що мікроби важливі для нас?
2. Поясніть, що мікроби — найменші живі істоти на Землі, а слово «мікроорганізм» буквально перекладається як «мікро» — маленький і «організм» — життя. Мікроби настільки малі, що їх неможливо побачити без використання мікроскопа. Антоні ван Левенгук створив перший мікроскоп у 1676 році. Він використовував його, щоб досліджувати різні предмети у своєму домі, і назвав живих істот (бактерій), які він знайшов на зіскобах із власних зубів, «анімалкулами».
3. Покажіть класу, що існує три різні типи мікробів: бактерії, віруси і гриби. Використовуйте SH1, щоб продемонструвати, як ці три мікроби відрізняються за формою та структурою.
4. Наголосіть, що мікроби можна знайти СКРІЗЬ: у повітрі, яким ми дихаємо, на їжі, яку ми їмо, у воді, яку ми п'ємо, на поверхні нашого тіла та всередині тіла. Наголосіть, що хоча є шкідливі мікроби, які можуть викликати захворювання, є набагато більше корисних мікробів, якими ми можемо скористатися.
5. Наголосіть, що хоча деякі мікроби викликають у нас хвороби, є й корисні мікроби. Попросіть учнів назвати деякі переваги корисних мікробів. Якщо вони не можуть, наведіть їм приклади, як-от лактобациллус в йогурті, пробіотичні бактерії у нас в кишечнику, які допомагають травленню, гриб пеніциллійум, з якого виробляють антибіотик пеніцилін.

Вправа

Головна вправа: Мікробний хаос

В ході цієї вправи групи з 3-4 учнів грають у гру з картами, яка допомагає їм запам'ятати деякі технічні слова, пов'язані з мікробами, а також знайомить учнів із різними назвами мікробів, відмінностями у розмірі, здатністю завдавати шкоди та стійкістю до антибіотиків. Інформація про розмір мікробів і кількість видів — правильна на момент розробки ресурсу; однак, оскільки постійно відкриваються нові мікроби та перекласифікуються наявні, ці цифри можуть змінюватися.

Решта наведених цифр — орієнтовні та ілюстративні. Немає формул для їх створення. Вони також можуть бути змінені, тобто види бактерій можуть виробити стійкість до більшої кількості антибіотиків, що призведе до того, що їх кількість буде більш небезпечною для людини.

Роздайте набір карток «Мікробний хаос» SH2-SH5 кожній групі. Повідомте учням, що «nm» («нм») на гральних картах **означає нанометри. У сантиметрі десять мільйонів нанометрів.**

Правила гри

1. Той, хто роздає карти, повинен добре їх перетасувати і роздати всі карти між гравцями лицьовою стороною донизу. Кожен гравець тримає карти лицьовою стороною догори так, щоб бачити лише верхню карту.

2. Гравець ліворуч від того, хто роздавав карти, починає з читання назви мікроба на верхній карті та вибирає елемент, який зачитує (наприклад, розмір 50). У напрямку за годинниковою стрілкою інші гравці зачитують той самий елемент. Перемагає гравець з найбільшим значенням, який забирає верхні картки інших гравців і кладе їх на дно своєї стопки. Він зачитує назву мікроба на наступній карті та вибирає елемент для порівняння.
3. Якщо у двох чи більше гравців однаково найбільше значення, усі карти розміщуються посередині, і той самий гравець знову вибирає елемент з наступної карти. Потім переможець забирає карти посередині. Переможцем стає той, хто має всі карти в кінці.

Альтернативна головна вправа: Навчання серед рівних

Розділіть клас на групи по 3-4 учні. Поясніть учням, що вони створюватимуть презентацію, щоб розповісти молодшим учням про мікроби. Дозвольте учням вибрати рівень, на який вони хочуть орієнтувати презентацію, — EY (ранні роки), KS1 (ключовий етап 1), KS2 або KS3.

Попросіть учнів зробити цікаву презентацію, щоб молодші школярі дізналися про таке:

1. Що таке мікроби?
2. Де знаходяться мікроби?
3. Форми і будова мікробів
4. Мікроби корисні чи шкідливі для людини?

Запропонуйте учням, щоб їхні презентації включали цікаві факти про мікроби, інтерактивні елементи чи дії. Потрібно зробити презентацію візуально привабливою для молодшої аудиторії.

Додаткові вправи:

Розділіть клас на групи по 3-4 учні. Кожна група має дослідити та створити плакат для закріплення вивченого на одну з таких тем:

1. Виберіть конкретний тип бактерій, вірусів або грибів, наприклад, сальмонела, грип або пеніцилліум. Плакат повинен містити:
 - a. Будову цього мікроба
 - b. Місця, де його можна знайти
 - c. Як він впливає на людей корисним чи шкідливим способом
 - d. Будь-які специфічні вимоги до росту цієї групи мікробів.

АБО

2. Шкалу часу з історії мікробів. Плакат може містити:
 - a. 1676: ван Левенгук відкриває «анімалкули» за допомогою саморобного мікроскопа
 - b. 1796: Дженнер відкриває щеплення від віспи
 - c. 1850: Земмельвейс виступає за миття рук, щоб зупинити поширення хвороб

- d. 1861: Пастер публікує мікробну теорію: концепцію про те, що мікроби викликають захворювання
- e. 1892: Івановський відкриває віруси
- f. 1905: Кох отримує Нобелівську премію з медицини за роботу з вивчення туберкульозу та його причин
- g. 1929: Флемінг відкриває антибіотики

Консолідація навчання

Перевірте розуміння, запитавши учнів, чи наведені твердження правдиві чи хибні.

1. Існує два різні типи мікробів: бактерії та гриби?

Відповідь: Не правильно. Існує три основних типи мікробів: бактерії, віруси та гриби.

2. Бактерії бувають трьох основних форм: коки (кульки), бацили (палички) і спіралі.

Відповідь: Правильно.

3. Мікроби зустрічаються лише в їжі, яку ми їмо.

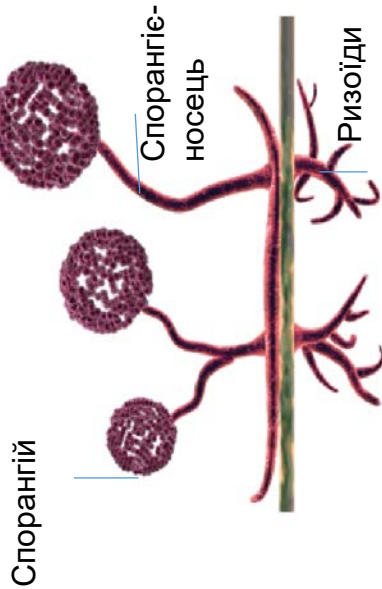
Відповідь: Не правильно. Мікроби можна знайти скрізь: у повітрі, яким ми дихаємо, на їжі, яку ми їмо, у воді, яку ми п'ємо, на поверхні нашого тіла та всередині тіла, навіть всередині вулканів.

4. Мікроби можуть бути корисними, шкідливими або і тими, і тими водночас.

Відповідь: Правильно



Гриби



Спорангій:

Спороутворююче тіло.

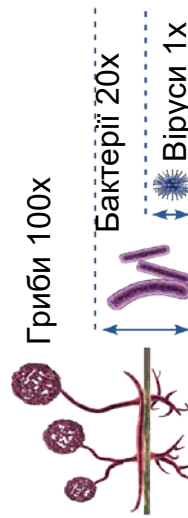
Спорангієносець:

Ниткоподібна ніжка, на якій утворюється спорангій.

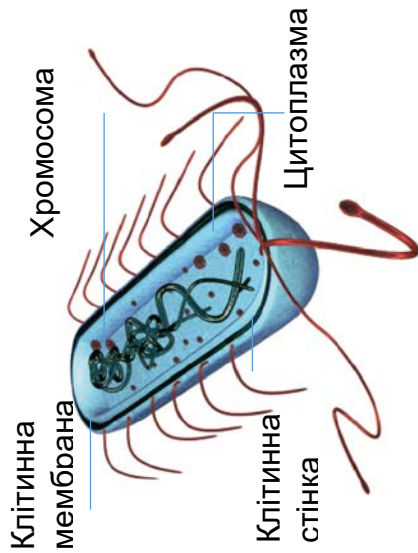
Ризоїди:

Підповерхневі ниткоподібні утворення, що спеціалізуються на поглинанні їжі.

Розмір



Бактерії



Бактерії живуть самотійно і зустрічаються всюди

Хромосома:

Генетичний матеріал (ДНК) клітини.

Клітинна стінка:

Клітинна стінка складається з пептидоглікану і підтримує загальну форму бактеріальної клітини.

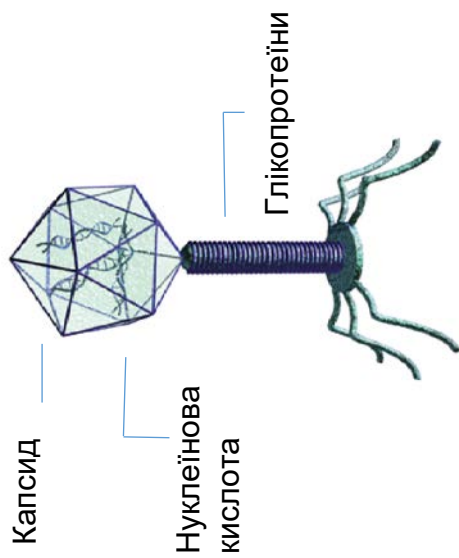
Клітинна мембрана:

Вистилає внутрішню частину клітинної стінки, створюючи межу для вмісту клітини та бар'єр для речовин, які входять і виходять.

Цитоплазма:

Желеподібна речовина всередині клітини, де знаходиться

Віруси



Віруси НЕ живуть самотійно. Вони **ПОВИННІ** жити всередині іншої живої клітини / організму

Капсид

Подвійний ліпідний шар утримує генетичний матеріал клітин.

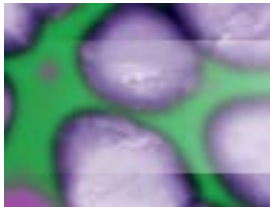
Глікопротеїни

Служать 2 цілям:

1. Прикріплюють вірус до клітини-господаря.
2. Транспортують генетичний матеріал від вірусу до клітини-господаря.

Нуклеїнова кислота

Або матеріал ДНК, або РНК, але віруси рідко містять обидва. Більшість вірусів містить матеріал РНК.



Стрептококк
Streptococcus
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	1 000
Кількість видів	21
Небезпека для людини	50
Корисність для людини	75
Стійкість до антибіотиків	50

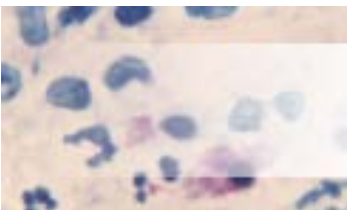
Багато видів стрептококів нешкідливі для людини і становлять нормальну флору ротової порожнини та рук. Проте стрептококи групи А викликають приблизно 15 % захворювань горла.



Трепонема
Treponema
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	2 000
Кількість видів	3
Небезпека для людини	115
Корисність для людини	8
Стійкість до антибіотиків	50

Сифіліс — надзвичайно заразне захворювання, збудником якого є трепонема. У важких випадках сифіліс може призвести до пошкодження мозку або смерті. Сифіліс можна вилікувати за допомогою антибіотиків, однак резистентні штами стають все більш частими.



Хламідія
Chlamydia
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	1 000
Кількість видів	3
Небезпека для людини	37
Корисність для людини	1
Стійкість до антибіотиків	70

Хламідіоз — інфекція, що передається статевим шляхом (ІПСШ). Її спричинюють бактерії *Chlamydia trachomatis* (хламідія трахоматіс). Хоча симптоми, як правило, слабкі, наприклад виділення з пеніса або піхви, хламідіоз може призвести до безпліддя.



Кишкова паличка
Escherichia coli
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	2 000
Кількість видів	7
Небезпека для людини	70
Корисність для людини	184
Стійкість до антибіотиків	80

Багато штамів кишкової палички нешкідливі, і величезна їх кількість присутня в кишечнику людини та тварин. Однак у деяких випадках кишкова паличка викликає як сечові інфекції, так і харчові отруєння.



Грип А
Influenza A
Віруси

Максимальний розмір (нм)	90
Кількість видів	1
Небезпека для людини	146
Корисність для людини	12
Стійкість до антибіотиків	н/з

Грип — це інфекція, спричинена ортоміксовірусами (*Orthomyxoviridae*). Щорічно від 5 до 40% населення захворює на грип, але більшість людей повністю одужує через пару тижнів.



Симплексний вірус
Simplex Virus

Максимальний розмір (нм)	200
Кількість видів	2
Небезпека для людини	64
Корисність для людини	2
Стійкість до антибіотиків	н/з

Простий герпес — одна з найдавніших інфекцій, що передаються статевим шляхом. У багатьох випадках герпетичні інфекції не викликають симптомів, але симптоми, схожі на паршу, виникають приблизно у третини інфікованих людей.



Тобамовірус
Tobamovirus
Віруси

Максимальний розмір (нм)	18
Кількість видів	125
Небезпека для людини	12
Корисність для людини	34
Стійкість до антибіотиків	н/з

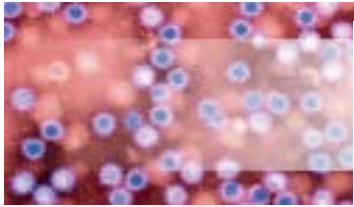
Тобамовіруси — це група вірусів, які вражають рослини. Найпоширеніший з них — вірус тютюнової мозаїки, який вражає тютюн та інші рослини. Цей вірус був дуже корисним у наукових дослідженнях.



Ліссавірус
Lyssavirus
Віруси

Максимальний розмір (нм)	180
Кількість видів	10
Небезпека для людини	74
Корисність для людини	5
Стійкість до антибіотиків	н/з

Ліссавірус заражає як рослини, так і тварин. Найпоширеніший ліссавірус — вірус сказу, який зазвичай асоціюється з собаками. Сказ призводить до понад 55 000 смертей у всьому світі щороку, але його можна запобігти за допомогою вакцинації.



Норовірус

Norovirus

Віруси

Максимальний розмір (нм)	35
Кількість видів	8
Небезпека для людини	25
Корисність для людини	0
Стійкість до антибіотиків	н/з

Грип — це інфекція, спричинена ортоміксовірусами (*Orthomyxoviridae*). Щорічно від 5 до 40% населення захворює на грип, але більшість людей повністю одужує через пару тижнів.



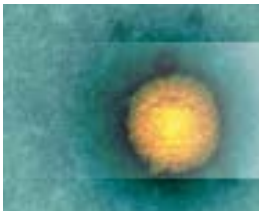
Папіломавірус

Papillomavirus

Віруси

Максимальний розмір (нм)	55
Кількість видів	170
Небезпека для людини	130
Корисність для людини	0
Стійкість до антибіотиків	н/з

Простий герпес — одна з найдавніших інфекцій, що передаються статевим шляхом. У багатьох випадках герпетичні інфекції не викликають симптомів, але симптоми, схожі на паршу, виникають приблизно у третини інфікованих людей.



Варицелловірус

Varicellovirus

Віруси

Максимальний розмір (нм)	200
Кількість видів	2
Небезпека для людини	21
Корисність для людини	7
Стійкість до антибіотиків	н/з

Тобамовіруси — це група вірусів, які вражають рослини. Найпоширеніший з них — вірус тютюнової мозаїки, який вражає тютюн та інші рослини. Цей вірус був дуже корисним у наукових дослідженнях.



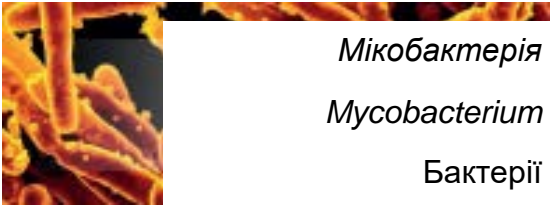
Зіка

Zika

Віруси

Максимальний розмір (нм)	40
Кількість видів	1
Небезпека для людини	98
Корисність для людини	0
Стійкість до антибіотиків	н/з

Ліссавірус заражає як рослини, так і тварин. Найпоширеніший ліссавірус — вірус сказу, який зазвичай асоціюється з собаками. Сказ призводить до понад 55 000 смертей у всьому світі щороку, але його можна запобігти за допомогою вакцинації.



Мікобактерія

Mycobacterium

Бактерії

Максимальний розмір (нм) 4 000

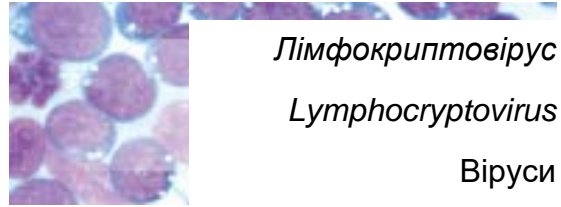
Кількість видів 5

Небезпека для людини 150

Корисність для людини 0

Стійкість до антибіотиків 100

Туберкульоз викликається бактерією *Mycobacterium tuberculosis* (мікобактерія туберкульозу). Це — одна з 10 основних причин смерті в усьому світі. Хоча туберкульоз піддається лікуванню антибіотиками, багато штамів стають стійкими до багатьох антибіотиків.



Лімфокриптовірус

Lymphocryptovirus

Віруси

Максимальний розмір (нм) 110

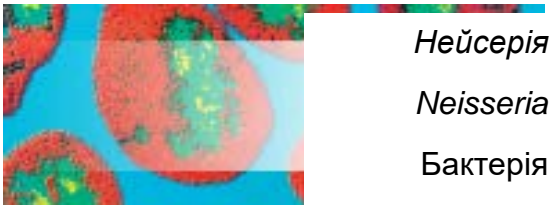
Кількість видів 7

Небезпека для людини 37

Корисність для людини 2

Стійкість до антибіотиків н/з

Вірус Епштейна-Барра, тип лімфокриптовірусу, викликає хворобу, відому як «хвороба поцілунків» або залозиста лихоманка. Симптоми включають біль у горлі та сильну втому. Зараження вимагає тісного контакту, наприклад, поцілунків.



Нейсерія

Neisseria

Бактерія

Максимальний розмір (нм) 800

Кількість видів 13

Небезпека для людини 120

Корисність для людини 0

Стійкість до антибіотиків 20

Neisseria meningitidis (менінгокок) — бактерія, яка може викликати менінгіт, небезпечне для життя захворювання. Існує вакцина для захисту від 4 основних типів цієї бактерії: А, С, W і Y.



Філовірус

Filovirus

Віруси

Максимальний розмір (нм) 1 500

Кількість видів 1

Небезпека для людини 200

Корисність для людини 0

Стійкість до антибіотиків н/з

Філовірус викликає хворобу, більш відому як Ебола. Це один із найнебезпечніших вірусів, відомих людям. 25-90% жертв померли від хвороби до розробки та схвалення вакцини у 2019 році.



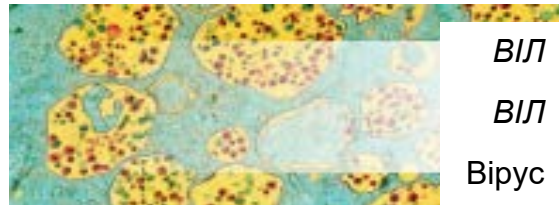
Риновірус

Rhinovirus

Віруси

Максимальний розмір (нм)	25
Кількість видів	2
Небезпека для людини	28
Корисність для людини	14
Стійкість до антибіотиків	н/з

Існує понад 250 різних типів вірусів застуди, але риновірус — найпоширеніший. Риновірус може вижити за носом людини три години. Якщо він потрапив вам на пальці і ви потерли носа, ви заразилися!



ВІЛ

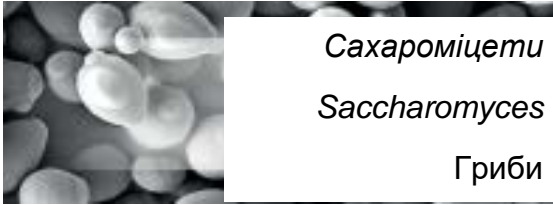
ВІЛ

Вірус

и

Максимальний розмір (нм)	120
Кількість видів	2
Небезпека для людини	150
Корисність для людини	0
Стійкість до антибіотиків	н/з

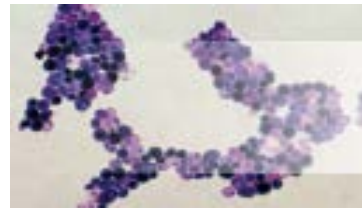
Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ) — інфекція, що передається статевим шляхом (ІПСШ) та призводить до синдрому набутого імунодефіциту (СНІД). Люди з цим захворюванням більш схильні до ризику інфікування та раку.



Сахароміцети
Saccharomyces
Гриби

Максимальний розмір (нм)	1 000
Кількість видів	19
Небезпека для людини	1
Корисність для людини	184
Стійкість до антибіотиків	н/з

Щонайменше 6000 років *Saccharomyces cerevisiae* (пивні дріжджі) використовуються для виготовлення пива та хліба! Вони також використовуються для виготовлення вина і широко використовуються в біомедичних дослідженнях. Одна дріжджова клітина може перетворитися на 1 000 000 лише за шість годин.



Кандида
Candida
Гриби

Максимальний розмір (нм)	10 000
Кількість видів	44
Небезпека для людини	74
Корисність для людини	175
Стійкість до антибіотиків	н/з

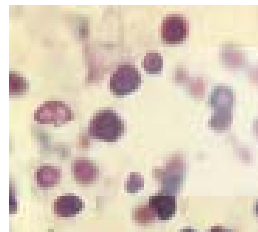
Кандида природно зустрічається в ротовій порожнині людини та шлунково-кишковому тракті. За звичайних умов ці гриби живуть у 80% людської популяції без шкідливих наслідків, хоча надмірне зростання призводить до кандидозу (молочниці).



Пеніцилліум
Penicillium
Гриби

Максимальний розмір (нм)	332 000
Кількість видів	16
Небезпека для людини	64
Корисність для людини	198
Стійкість до антибіотиків	н/з

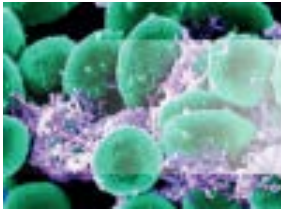
Пеніцилліум — грибок, який природним чином виробляє антибіотик пеніцилін. Після цього відкриття антибіотик почали масово виробляти для боротьби з бактеріальними інфекціями. На жаль, через його надмірне використання багато видів бактерій стали стійкими до цього антибіотика.



Криптокок
Cryptococcus
Гриби

Максимальний розмір (нм)	7 500
Кількість видів	37
Небезпека для людини	98
Корисність для людини	37
Стійкість до антибіотиків	н/з

Криптокок — грибок, який росте як дріжджі. Відомо, що він викликає важку форму менінгіту у людей з ВІЛ / СНІДом. Більшість криптококів живе у ґрунті і не шкідлива для людини.



Стафілокок
Staphylococcus
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	1 000
Кількість видів	19
Небезпека для людини	174
Корисність для людини	20
Стійкість до антибіотиків	90

Метицилінрезистентний золотистий стафілокок (MRSA) — тип золотистого стафілокока, який мутував і став стійким до більшості антибіотиків. Він може викликати важкі інфекції у людини.



Лактобациллус
Lactobacillus
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	1 500
Кількість видів	125
Небезпека для людини	0
Корисність для людини	195
Стійкість до антибіотиків	10

Лактобактерії дуже поширені і зазвичай нешкідливі для людини; вони складають невелику частину кишкової флори. Ці бактерії знайшли широке застосування в харчовій промисловості — у виробництві йогуртів і сиру.



Сальмонела
Salmonella
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	1 000
Кількість видів	3
Небезпека для людини	89
Корисність для людини	15
Стійкість до антибіотиків	60

Сальмонели найчастіше викликають харчові отруєння. Симптоми варіюються від блювоти до діареї. Сальмонела стає стійкою до антибіотиків, за оцінками, у США щорічно реєструється 6200 випадків резистентності.



Псевдомонас
Pseudomonas
Бактерія

Максимальний розмір (нм)	5 000
Кількість видів	126
Небезпека для людини	50
Корисність для людини	150
Стійкість до антибіотиків	90

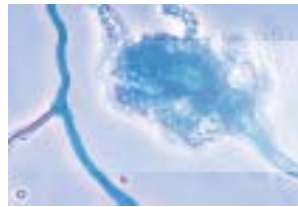
Псевдомонас — одні з найпоширеніших мікробів, які зустрічаються майже в усіх середовищах. Хоча деякі можуть викликати захворювання у людей, інші види беруть участь у розкладанні. Деякі види псевдомонасів стають стійкими до лікування кількома різними антибіотиками.



Стахіботрис
Stachybotrys
Гриби

Максимальний розмір (нм)	72 000
Кількість видів	2
Небезпека для людини	83
Корисність для людини	2
Стійкість до антибіотиків	н/з

Стахіботрис (або солом'яна пліснява) — чорний токсичний грибок, який сам по собі не є патогенним, але виробляє низку токсинів, які можуть спричинити висип або небезпечні для життя реакції у тих, хто має проблеми з диханням.



Аспергіл
Aspergillus
Гриби

Максимальний розмір (нм)	101 000 000
Кількість видів	200
Небезпека для людини	47
Корисність для людини	124
Стійкість до антибіотиків	н/з

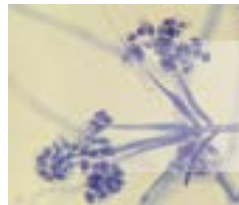
Аспергіл як корисний, так і шкідливий для людини. Багато використовуються в промисловості та медицині. На його частку припадає понад 99 % світового виробництва лимонної кислоти. Він також компонент ліків, які, як стверджують виробники, можуть зменшити метеоризм!



Лишай
Tinea
Гриби

Максимальний розмір (нм)	110 000
Кількість видів	12
Небезпека для людини	43
Корисність для людини	14
Стійкість до антибіотиків	н/з

Попри те, що різноманітні гриби можуть спричинити висипання на стопах, лишай викликає свербіж, потріскану шкіру між пальцями (мікоз стопи), а це — найпоширеніша грибкова інфекція шкіри. Мікоз стопи вражає майже 70 % населення.



Вертициллес
Verticillium
Гриби

Максимальний розмір (нм)	8 500 000
Кількість видів	4
Небезпека для людини	1
Корисність для людини	18
Стійкість до антибіотиків	н/з

Вертицильоз — широко поширене грибкове захворювання. Викликається грибом, який мешкає на гнилій рослинності та у ґрунті. Деякі з цих грибів можуть бути патогенними для комах, рослин та інших грибів, але дуже рідко викликають захворювання людини.