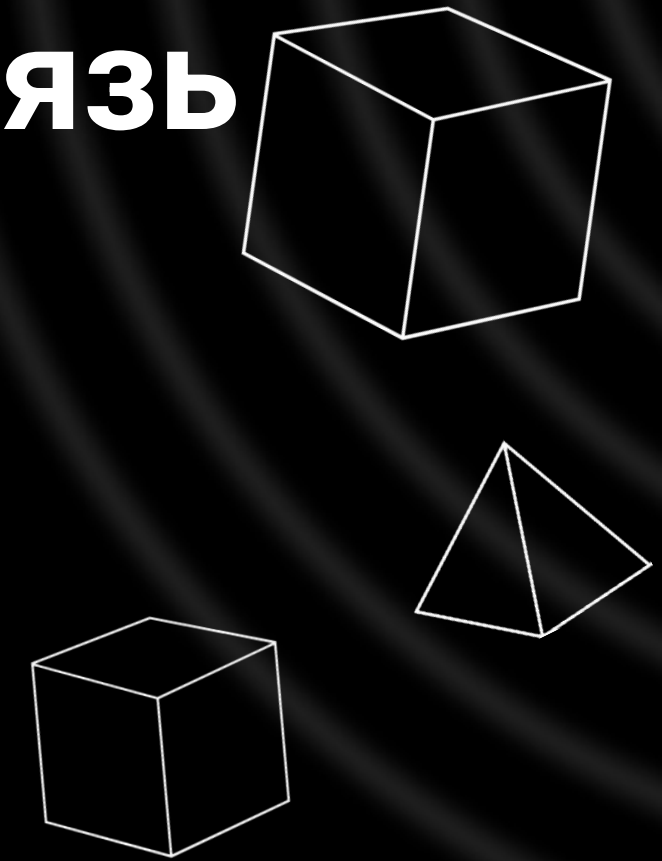


Дыхание и саморегуляция: главная связь

Энергия дыхания ограничивает рост жизни.

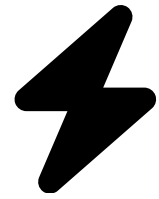


Почему численность не растёт бесконечно

Популяция кажется большой только до тех пор, пока ресурсов хватает. Но в природе всё меняется: рождаются новые особи, часть погибает, а среда постепенно становится менее удобной.

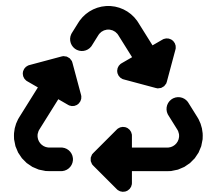


Общий смысл дыхания живых организмов



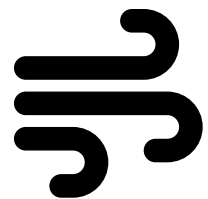
Источник энергии

Во всех трёх группах дыхание идёт в клетках и позволяет извлекать энергию из органических веществ. Без этого клетки не могут расти, делиться и поддерживать жизненные процессы.



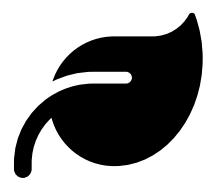
Продукты обмена

Во время дыхания образуются углекислый газ и вода. Эти вещества возвращаются в окружающую среду и становятся частью общего круговорота веществ в природе.



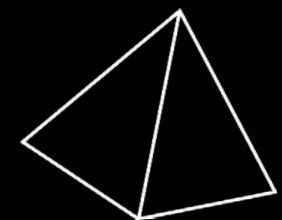
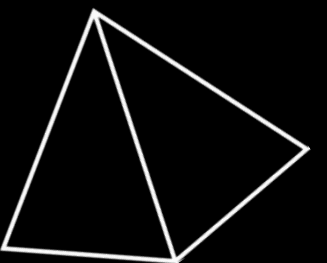
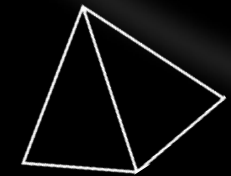
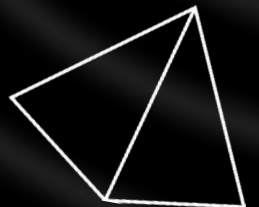
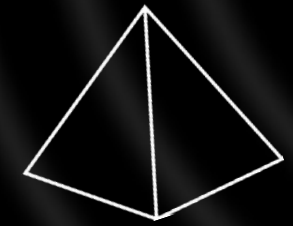
Роль кислорода

Растения, бактерии и грибы по-разному используют кислород: одним он нужен постоянно, другие могут обходиться без него. Это влияет на места их обитания.



Связь со средой

Именно дыхание помогает понять, почему организмы меняют среду вокруг себя, а среда затем начинает ограничивать их дальнейший рост и размножение.



Где происходит дыхание у растений

Во всём растении

Дыхание идёт не только в листьях, а в каждой живой клетке растения. Особенно активно оно происходит там, где клетки постоянно растут и делятся.

Роль митохондрий

Главные «станции» дыхания — митохондрии. Именно здесь органические вещества расщепляются с выделением энергии, нужной клетке для работы и обновления.

Что необходимо

Для дыхания нужны органические вещества, которые растение создало само или получило из запасов. Обычно также требуется кислород из воздуха или почвы.

Не только листья

Поэтому дышат корни, стебли, листья и даже семена. Нельзя сказать, что растение «дышит только листьями»: весь организм участвует в обмене веществ.



Что получают клетки растения

1

Расщепление веществ

Сначала органические вещества в клетках растения расщепляются на более простые. При этом высвобождается энергия, которую клетка может использовать сразу.

2

Использование энергии

Затем эта энергия идёт на рост, деление клеток, перенос веществ и другие процессы жизни. Без дыхания растение быстро теряет способность нормально развиваться.

3

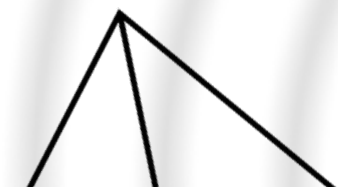
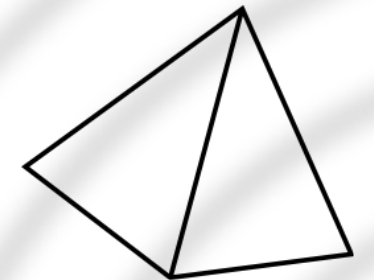
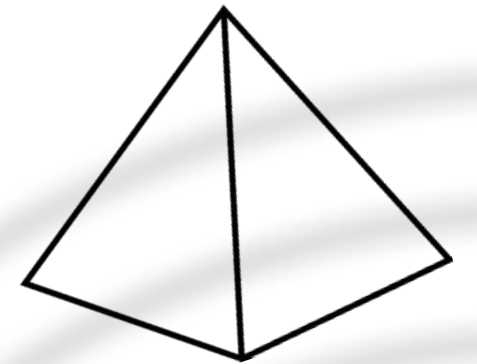
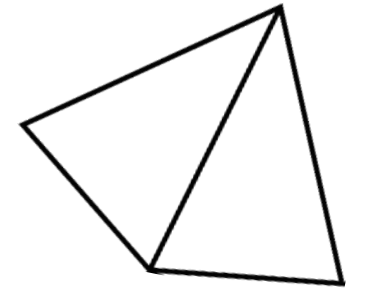
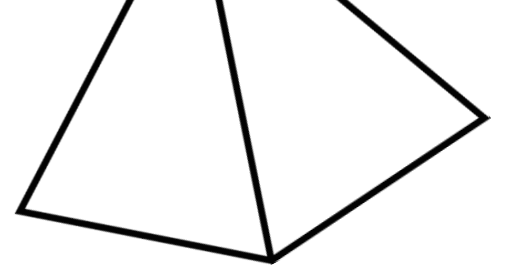
Продукты дыхания

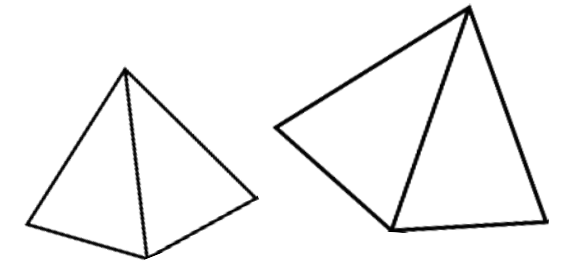
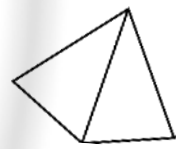
Конечные продукты дыхания — углекислый газ и вода. Они не накапливаются бесконечно, а выводятся в окружающую среду и включаются в круговорот веществ.

4

Постоянная работа

Дыхание продолжается и днём, и ночью. Даже когда идёт фотосинтез, клетки всё равно тратят энергию и нуждаются в постоянном её пополнении.





Вопрос: когда растения дышат?

Без зависимости от света

Ночью растения не «выключаются»: их клетки продолжают расходовать энергию, как и днём. Свет нужен для фотосинтеза, но не для самого дыхания.

Два разных процесса

Дыхание и фотосинтез — разные процессы, хотя они связаны. Один даёт клетке энергию, другой создаёт органические вещества, которые потом могут быть использованы в дыхании.

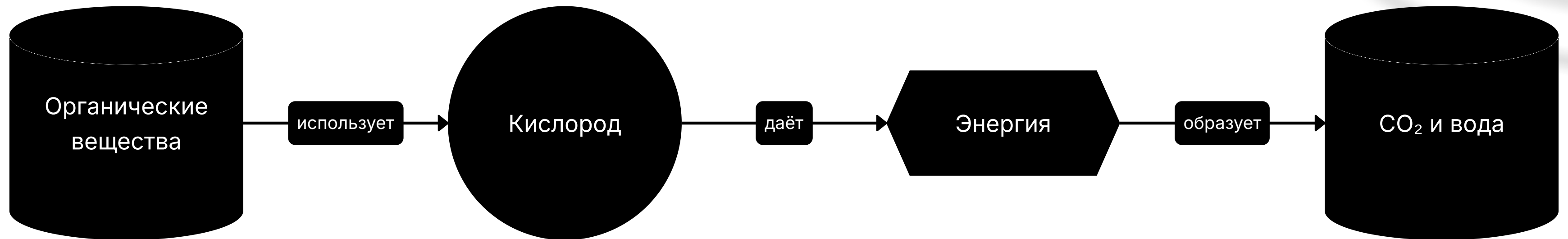
Почему это важно

Поэтому растение живёт круглые сутки, а не только при свете. Вопрос о ночном дыхании помогает увидеть, что жизнь клетки не прекращается с заходом солнца.



Схема дыхания растения

Показано, как вещества из окружающей среды участвуют в дыхании растения и возвращаются обратно после обмена веществ.



Дыхание бактерий: с кислородом и без него

Аэробные бактерии

Есть бактерии, которым кислород нужен постоянно: они получают из него энергию быстрее и эффективнее. Такие виды особенно активны там, где воздух свободно поступает в среду.

Жизнь без кислорода

Другие бактерии могут жить без кислорода. Для них это не исключение, а обычные условия существования, если подходящих органических веществ достаточно.

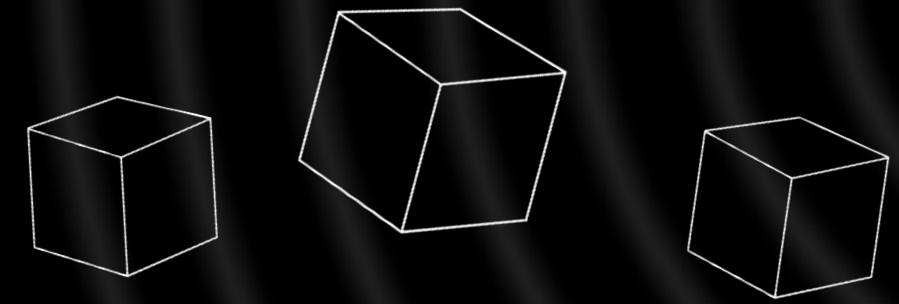
Запасной путь

Когда кислорода не хватает, многие бактерии переходят к брожению. Этот способ даёт меньше энергии, но позволяет не погибнуть в неудобной среде.

Где это полезно

Такая стратегия помогает выживать в иле, грязи, кишечнике и закрытых ёмкостях. Там, где воздух почти не поступает, выживают именно приспособленные формы.

Бактерии как разлагатели



Быстрые разрушители

На влажном листе, в остатках травы или на упавшем яблоке бактерии быстро находят пищу. Они разрушают органические вещества и используют их для получения энергии, постепенно очищая поверхность от остатков.



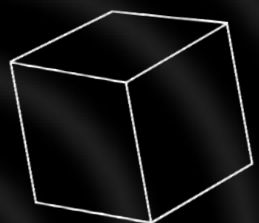
Работа в почве

В куче перегноя или в почве бактерии работают незаметно, но постоянно. Чем больше доступно органических остатков, тем активнее они разлагаются и тем быстрее возвращаются вещества в среду.



Возврат веществ

После разложения в среду попадают углекислый газ, вода и другие продукты обмена. Благодаря этому бактерии участвуют в круговороте веществ и не дают мёртвым остаткам накапливаться бесконечно.



2 АТФ

**обычно получают из одной молекулы
глюкозы при брожении.**

При нехватке кислорода бактерии выбирают путь, который позволяет им не остановить обмен веществ.

Школьные учебники биологии, раздел «Клеточное дыхание и брожение»

Дыхание грибов

Нужен кислород

Грибы получают энергию при окислении органических веществ в клетках. Для большинства видов нужен кислород, поэтому они активно растут там, где среда влажная и есть доступ воздуха.

Питание из среды

Гриб не создаёт органические вещества сам, а всасывает их из субстрата. Поэтому он поселяется на остатках растений, древесине, хлебе и богатой органикой почве.

Где им удобно жить

Их мицелий быстро распространяется в сырой тёплой среде, где много влаги и питания. Именно поэтому плесень и шляпочные грибы часто появляются после дождей.



Грибы и разложение

● Заселение остатков

Листья, древесина и остатки пищи становятся источником органических веществ для грибов. Сначала они заселяют доступный субстрат и начинают выделять ферменты.

● Разложение и дыхание

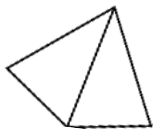
В процессе разложения грибы используют эти вещества для дыхания. Органика расщепляется, а в окружающую среду возвращаются углекислый газ, вода и другие соединения.

● Рост численности грибов

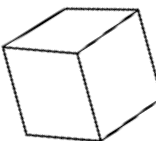
Когда грибов много, органические остатки исчезают быстрее, а обмен веществ усиливается. В воздухе повышается содержание CO_2 , и круговорот веществ ускоряется.

Сравнение способов дыхания

Организмы	Кислород	Среда
Растения	обычно нужен	воздух, почва
Бактерии	с/без O ₂	езде
Грибы	обычно нужен	влажные места

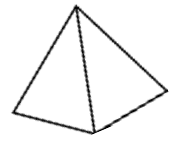


Сравнение показывает, как организмы получают энергию и насколько зависят от кислорода.

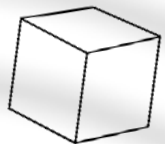


Растения и грибы чаще связаны с кислородной средой, а бактерии могут жить и с кислородом, и без него.

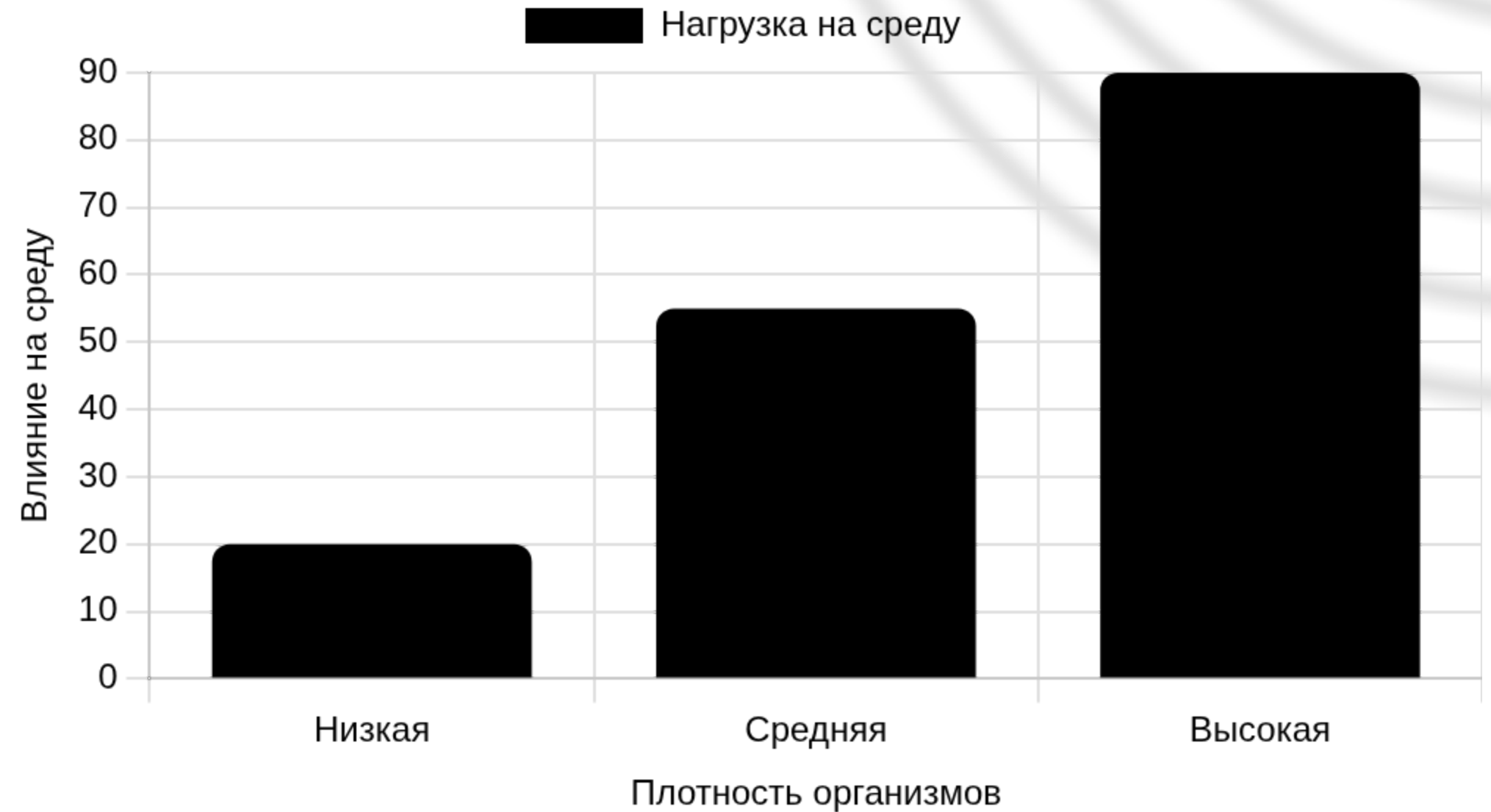
Как дыхание меняет среду



При росте числа организмов среда быстро теряет ресурсы, поэтому изменения накапливаются неравномерно.



Чем выше плотность организмов, тем сильнее истощаются ресурсы и накапливаются продукты обмена.

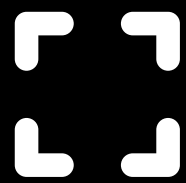


Главные ограничители роста



Пища

Когда доступной пищи достаточно, особи быстрее растут и чаще размножаются. Если корма становится мало, рождаемость падает, а ослабленные организмы чаще погибают.



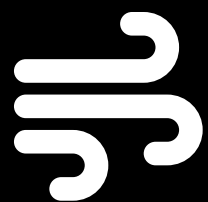
Пространство

Теснота усиливает борьбу за укрытия, свет, воду и места для роста. В переполненной среде часть особей не может нормально развиваться.



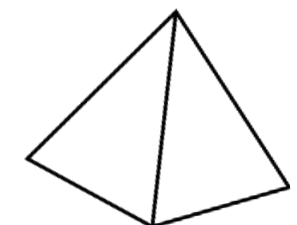
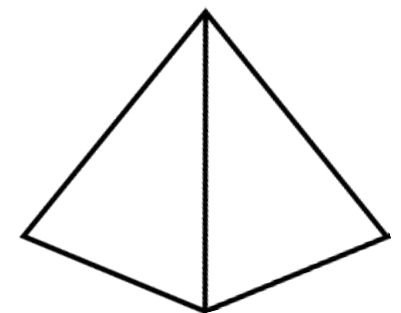
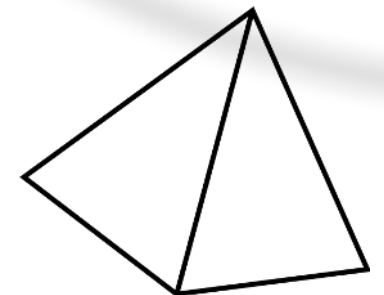
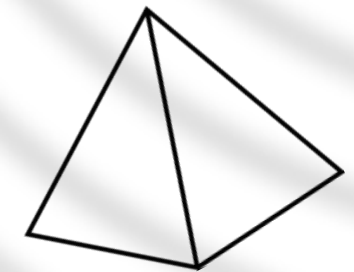
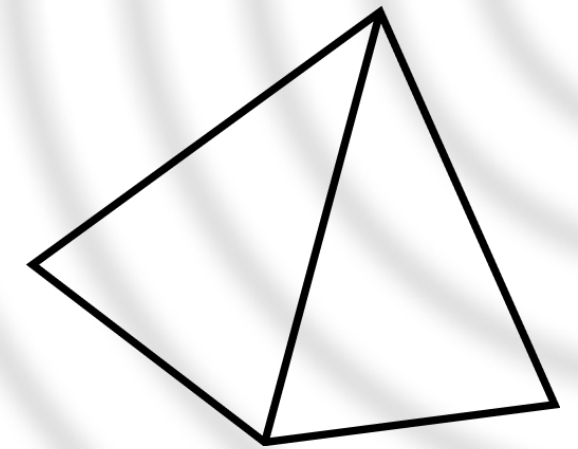
Условия среды

При нехватке кислорода или неподходящей температуре обмен веществ замедляется. Даже небольшой сдвиг условий может резко изменить выживаемость популяции.



Продукты обмена

К отходам относятся CO_2 и другие продукты жизнедеятельности. Их накопление ухудшает среду и может тормозить рост, особенно в закрытых или бедных кислородом местах.



Конкуренция и предел роста

Мало особей

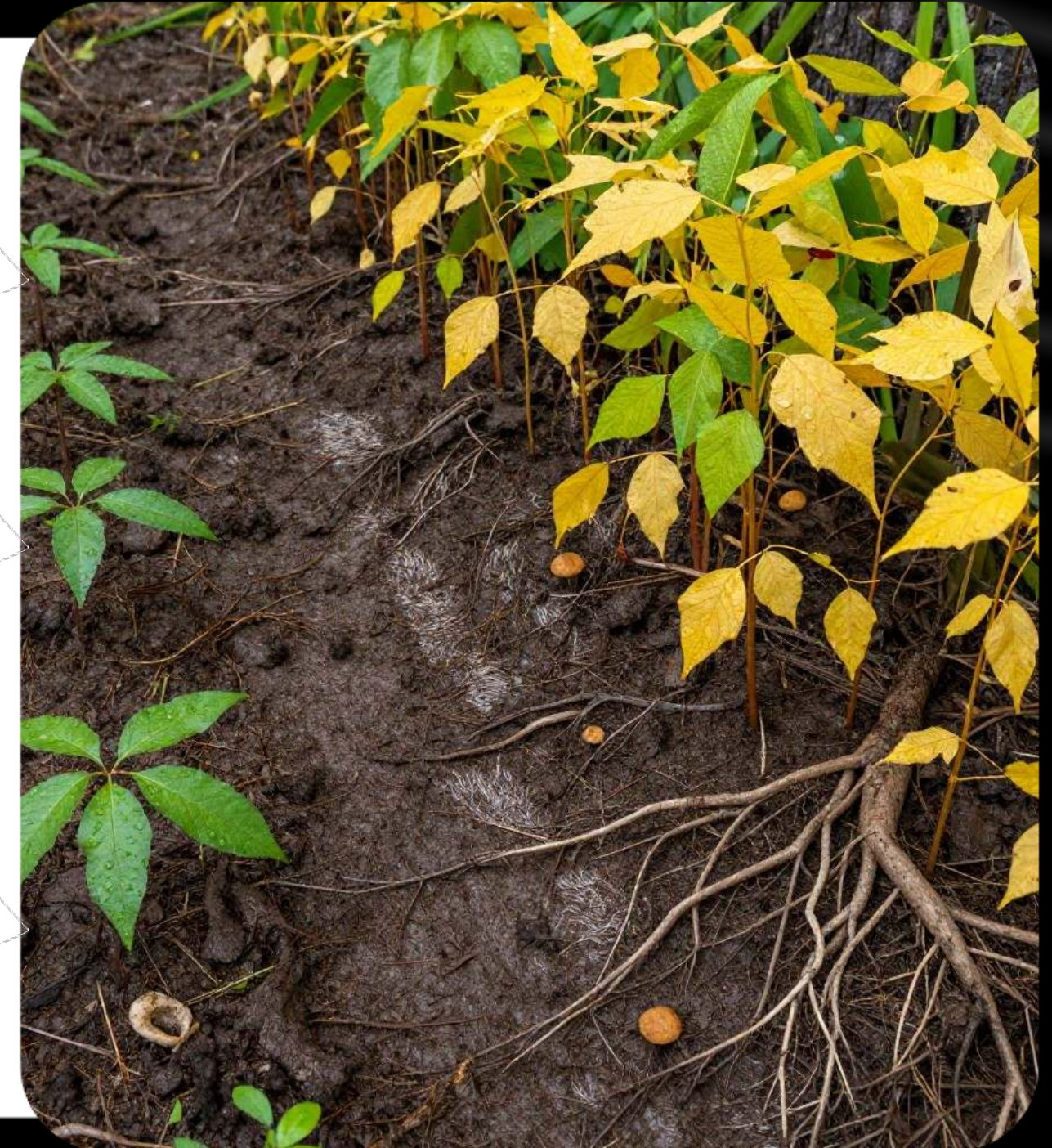
Когда организмов немного, они почти не мешают друг другу. Пища, вода и место доступны, поэтому рост идёт быстрее и смертность остаётся низкой.

Ресурсы сокращаются

По мере увеличения численности ресурсы расходуются быстрее. Начинается конкуренция, и часть особей получает меньше питания, света или пространства для жизни.

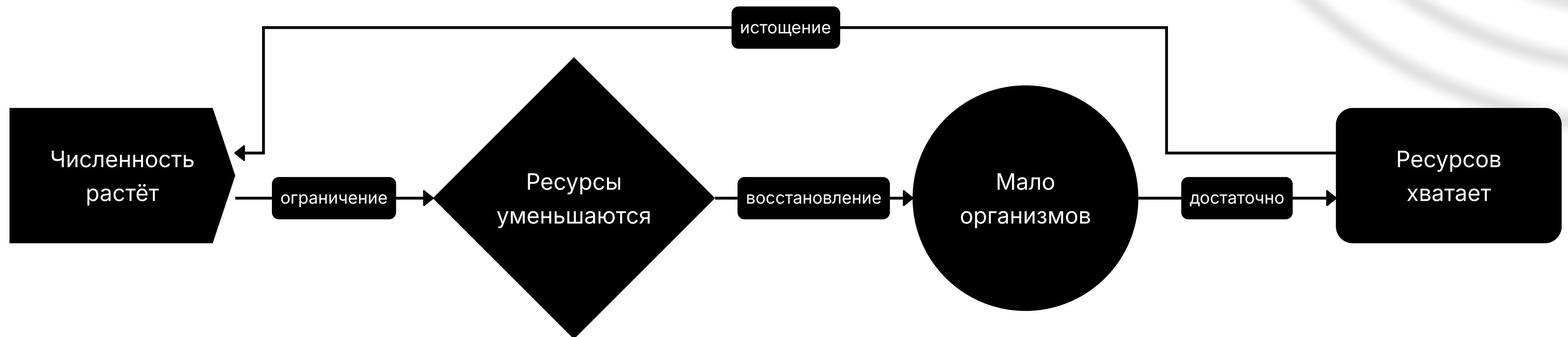
Предел среды

Если популяция становится слишком большой, рост замедляется. Усиливаются болезни, истощение и гибель, а численность выходит на предел, который может выдержать среда.

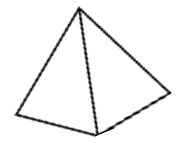


Как популяция регулирует себя

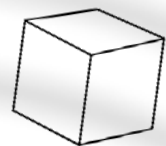
Обратная связь между численностью, ресурсами и смертностью



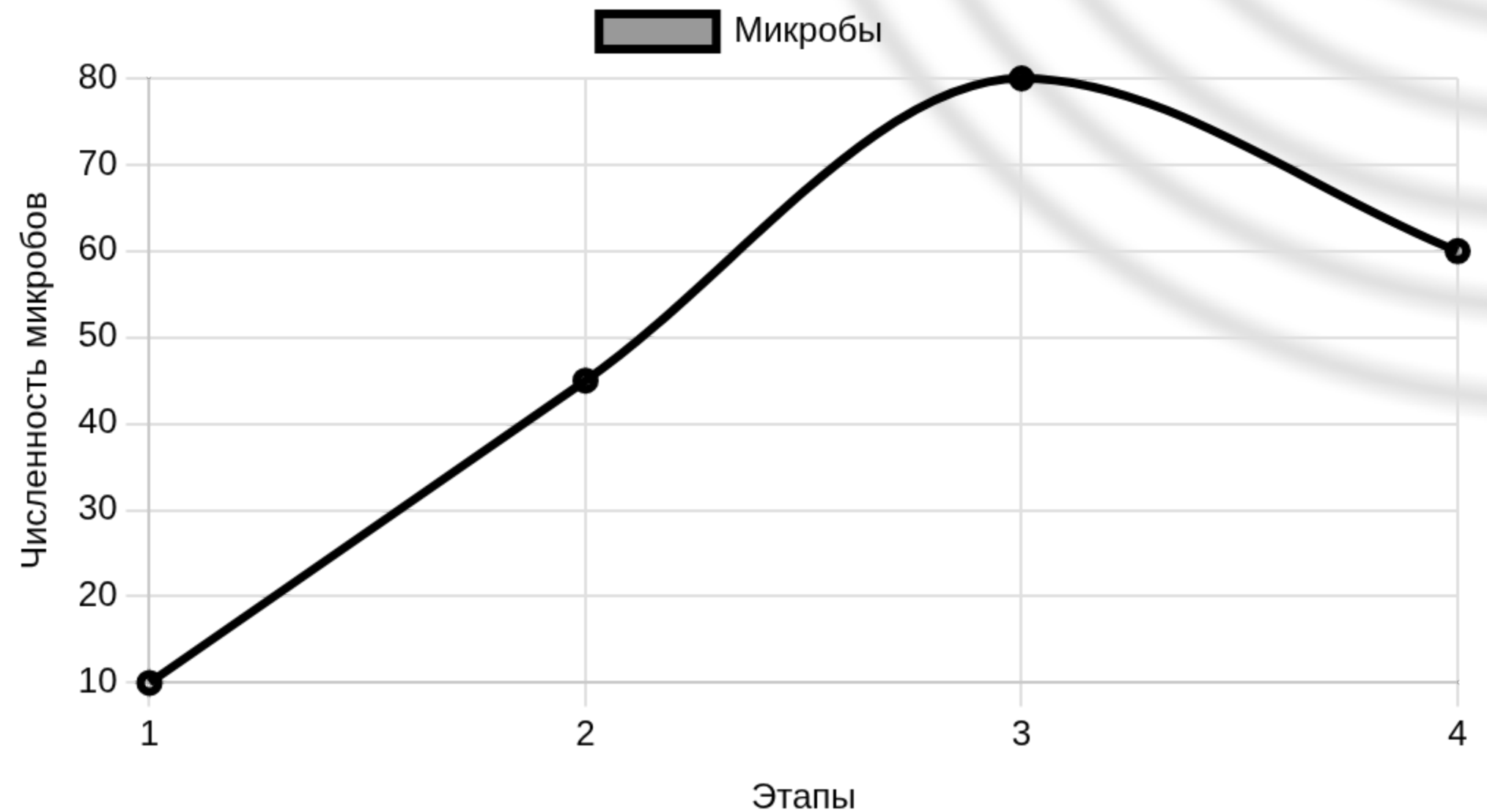
Кейс: микробы в среде с пищей



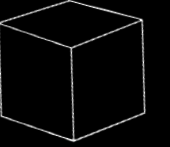
На графике видно, что рост не продолжается одинаково долго: после быстрого увеличения наступает замедление.



Сначала микробы используют много пищи, но затем рост ограничивают нехватка ресурсов и накопление продуктов обмена.



Как посев влияет на рост



1

1. Борьба за свет

При густом посеве растения начинают соперничать за свет. Более высокие побеги затевают низкие, поэтому часть всходов растёт медленнее или погибает.

2

2. Борьба за воду

Корни соседних растений используют одну и ту же влагу и минеральные вещества. В засушливые периоды это особенно сильно ограничивает рост.

3

3. Предел участка

Даже если семян много, не все растения смогут вырасти взрослыми. Численность ограничивается ресурсами участка, а не только количеством семян.



Энергия есть — роста без предела нет

Дыхание даёт клеткам энергию, но одновременно меняет окружающую среду: ресурсов становится меньше, а продуктов обмена — больше. Поэтому популяции регулируют свою численность естественным образом.