

ПРЕВРАЩЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА

N

N

N

N

N

ПЛАН:

1. **Круговорот азота в природе.**
2. **Аммонификация (минерализация) белковых веществ.**
3. **Аммонификация мочевины.**
4. **Иммобилизация азота.**
5. **Нитрификация.**
6. **Денитрификация.**
7. **Биологическая фиксация азота атмосферы.**

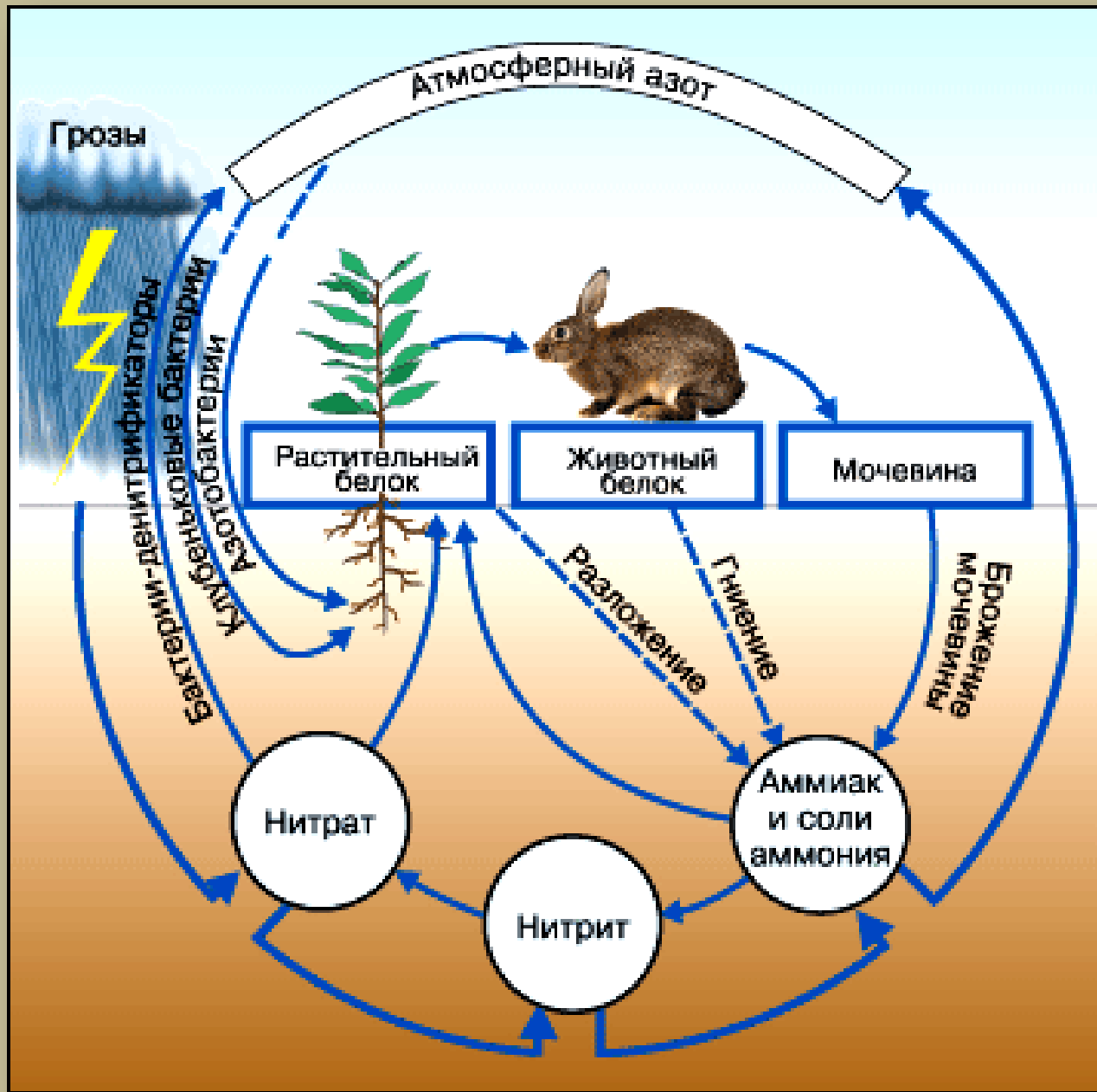
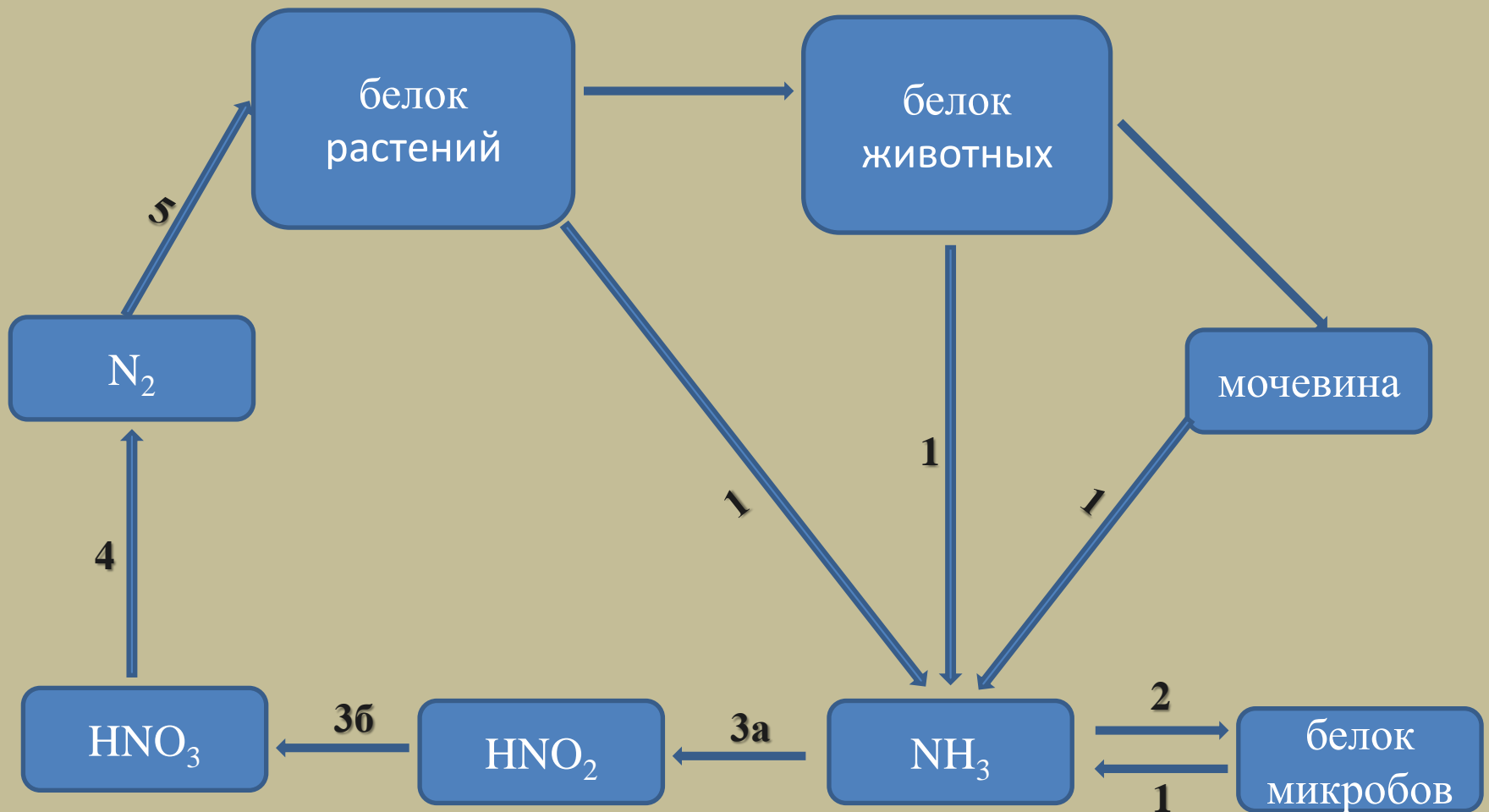


СХЕМА КРУГОВОРОТА АЗОТА



1. Аммонификация
2. Иммобилизация
3. Нитрификация

4. Денитрификация
5. Биологическая азотфиксация

Вопрос 2. Аммонификация белковых веществ

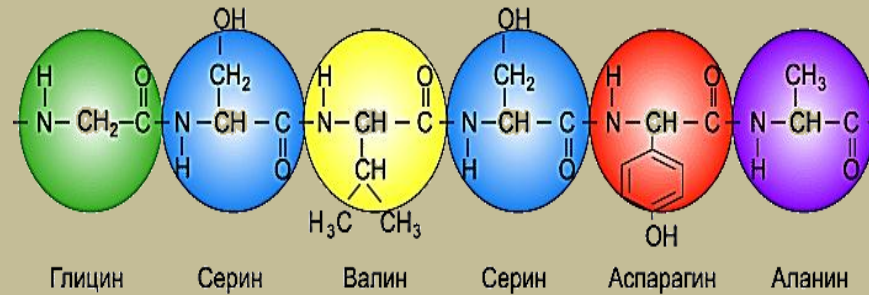
Аммонификация

(минерализация, гниение) – это разложение органических азотсодержащих веществ с выделением азота в виде аммиака.

- ✓ В почве носит санитарный характер.
- ✓ Повышает плодородие почвы.
- ✓ При хранении продукции нежелательно.

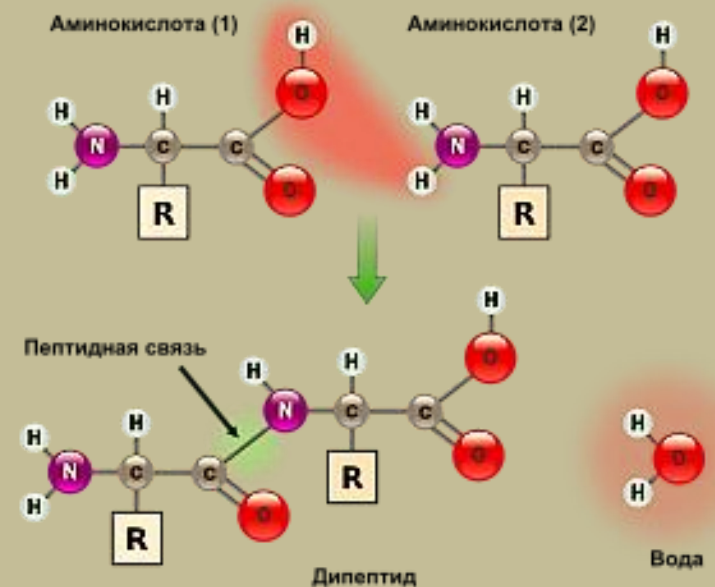
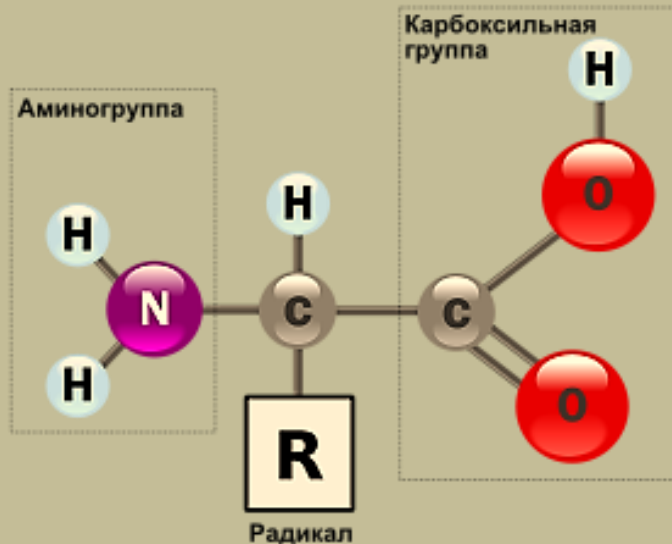


Разложение белков идет в два этапа:

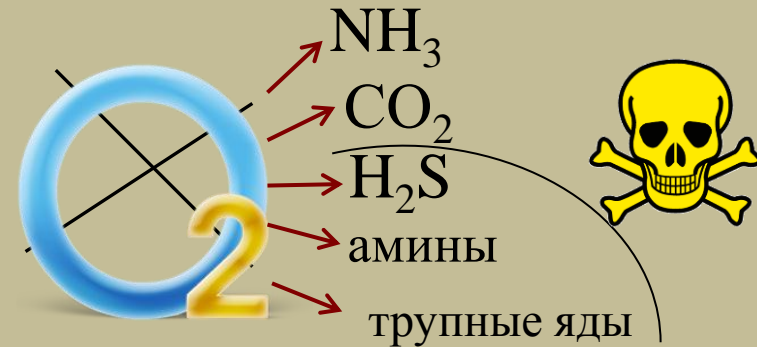
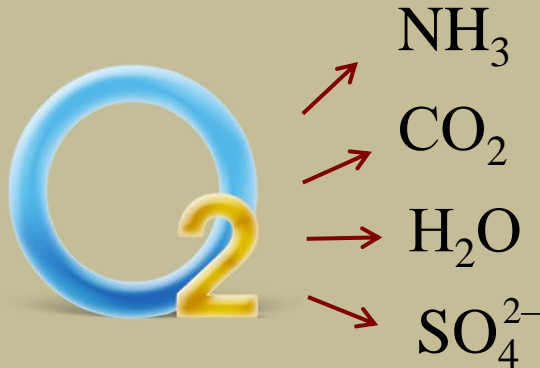
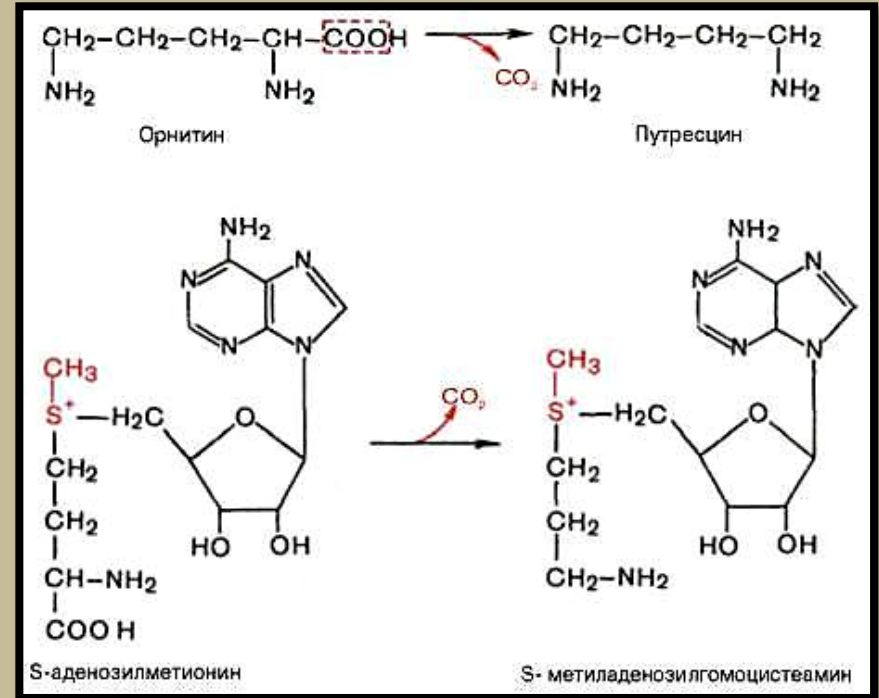
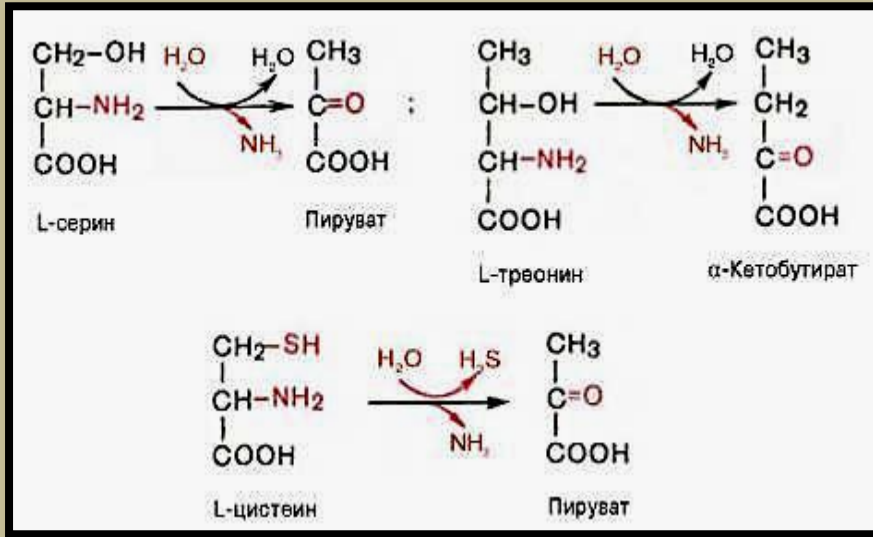


1. Протеолиз белков:

Белок → Пептоны →
→ Полипептиды → Олигопептиды →
→ Аминокислоты



2. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот



Возбудителями являются чаще гнилостные бактерии. В аэробных условиях + плесневые грибы и актиномицеты. Наибольшее значение имеют гнилостные бактерии:

Аэробы

1. Грибовидная бацилла

Bacillus mycoides

2. Картофельная палочка

Bacillus mesentericus

3. Сенная палочка

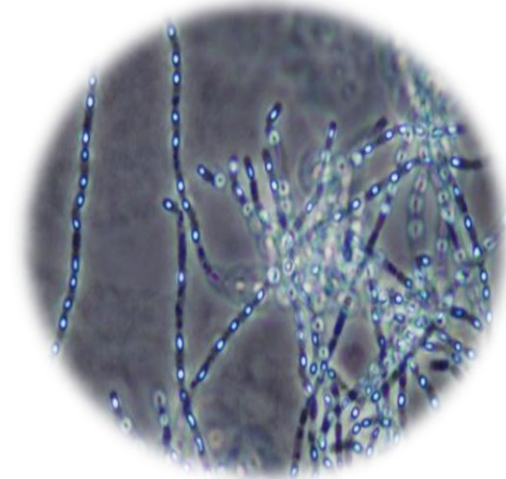
Bacillus subtilis

4. Фосфорная палочка

Bacillus megaterium

5. Чудесная палочка

Bacillus prodigiosum

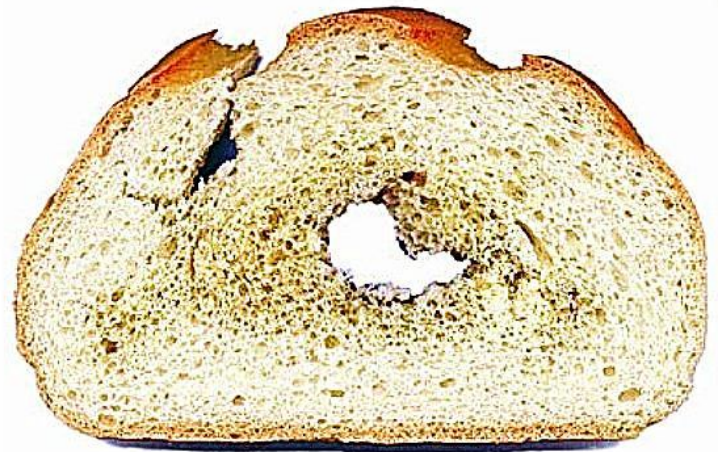


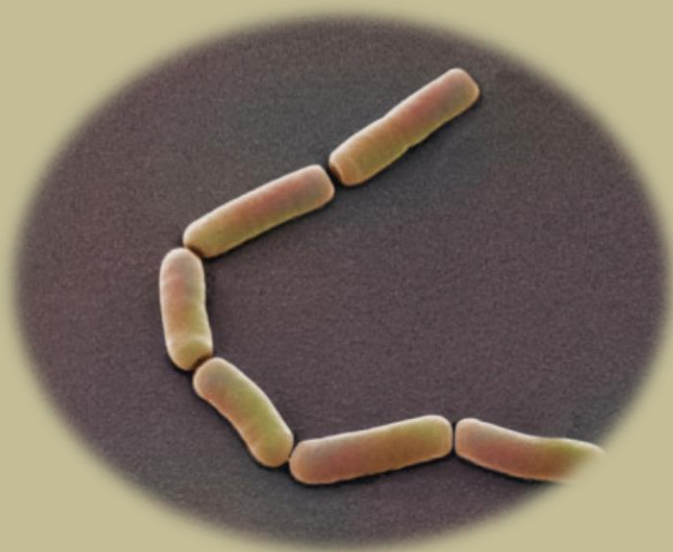
Bacillus mycoides

Картофельная болезнь

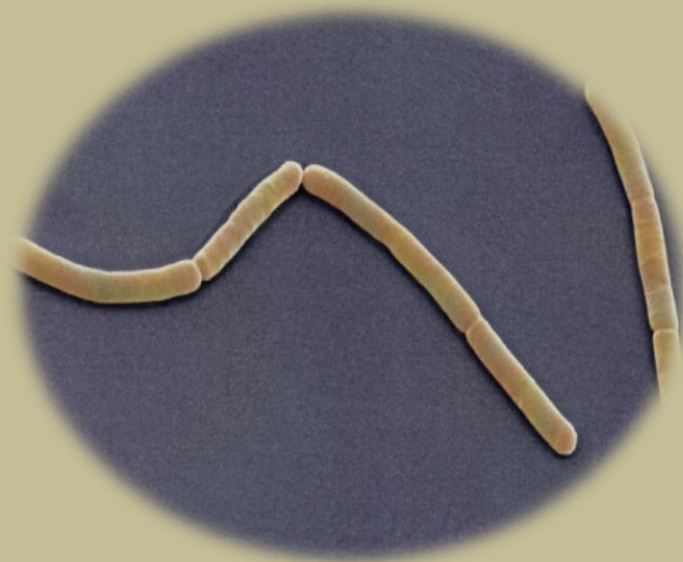


- В хлебе с проявлением картофельной болезни резко возрастает количество альдегидов и других соединений с резким гнилостным запахом, мякиш становится влажным и липким с образованием нитей при разламывании хлеба. При хранении, тем более в теплых и влажных условиях наблюдается более резкие изменения: мякиш принимает коричневую или желто-бурую окраску.

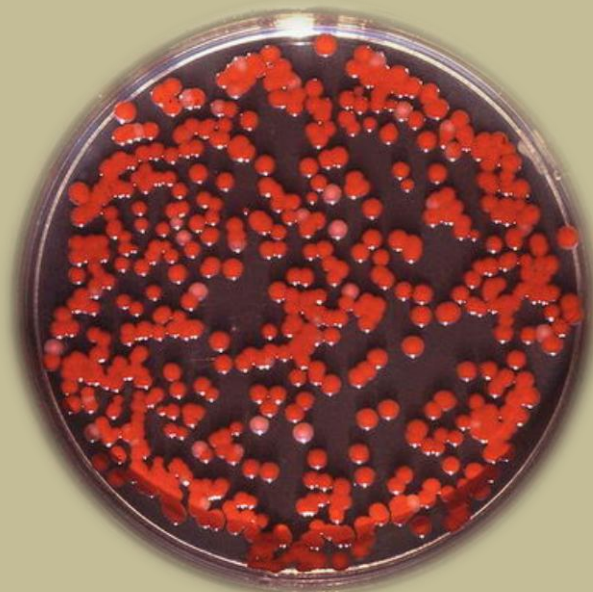




Bacillus subtilis

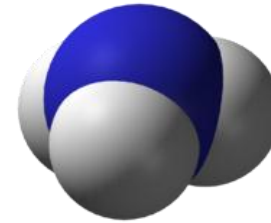
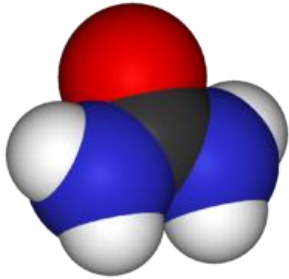


Bacillus megaterium



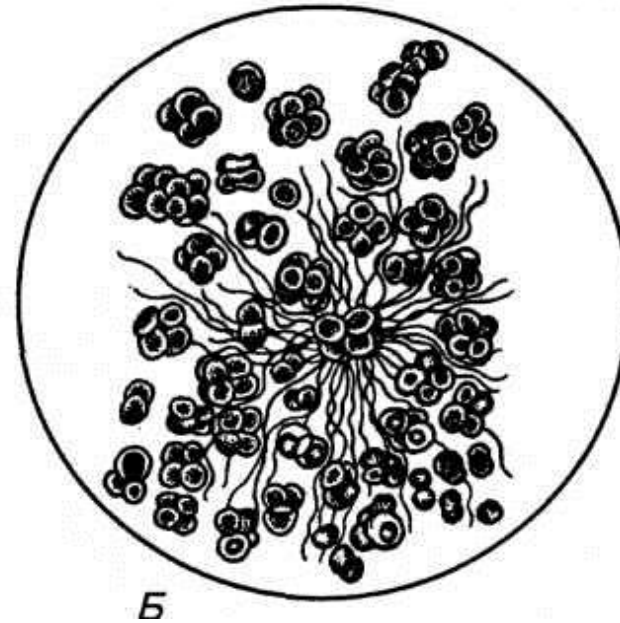
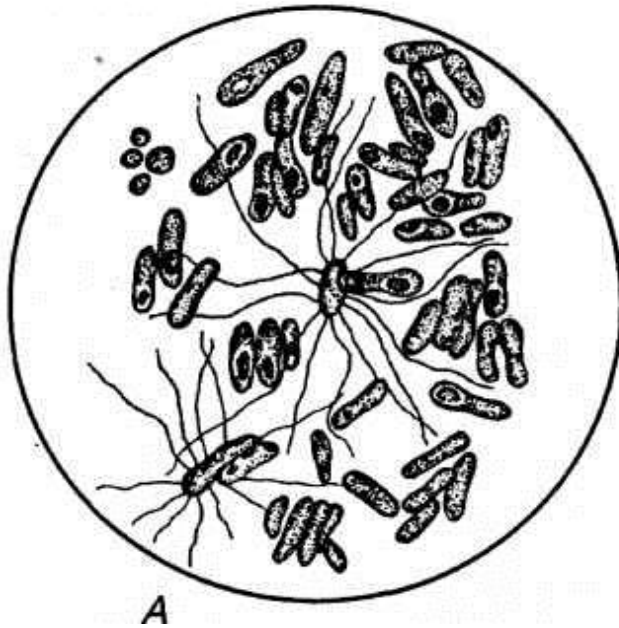
Bacillus prodigiosum

Вопрос 3. Аммонификация мочевины



Мочевину разлагают специфические микроорганизмы – уробактерии. Открыты в 1862 году Луи Пастером.

- *Micrococcus ureae*
- *Sporosarcina ureae* (Б)
- *Bacillus pasteuri* (А)
- *Bacillus probatus*



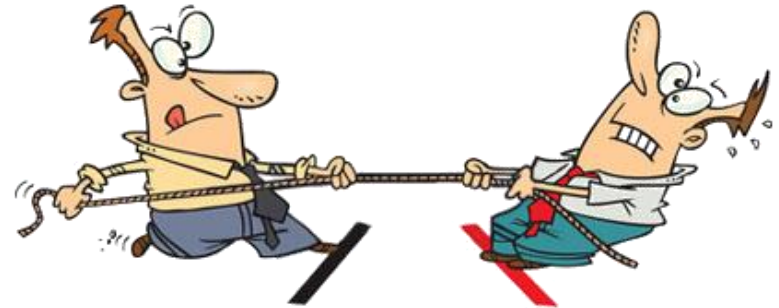
Характеристика: гр⁺, кокки и палочки, споровые, подвижные, гетеротрофы, алкалофилы, мезофилы, аэробы.

Вопрос 4. Иммуобилизация азота



Иммуобилизация – это использование аммиака или аммиачного азота микроорганизмами для построения своего органического вещества.

Этот процесс нежелательный, так как микроорганизмы конкурируют с растениями за доступные формы азота, ухудшая азотное питание.



Соотношение процессов М. и И. в почве зависит от баланса С : N в органическом веществе почвы.

Микробам для построения 100 г. органического вещества, содержащего 50 г. углерода, необходимо 2 г. азота:

$$C : N = 25 : 1$$

1. Узкий баланс $< 25 : 1$ \longrightarrow Аммонификация (4:1)
2. Широкий баланс $> 25 : 1$ \longrightarrow Иммобилизация (100:1)

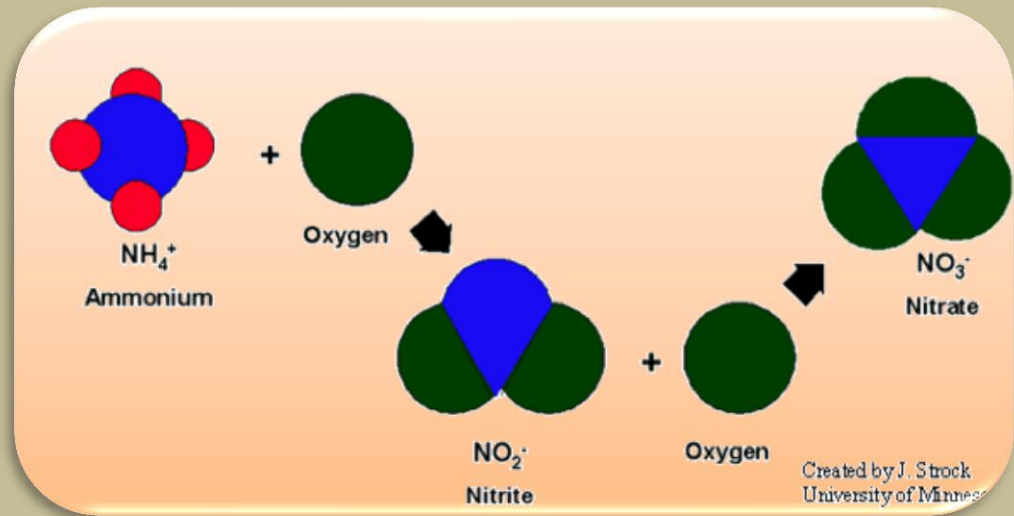
Поздней осенью полезна.



Вопрос 5. Нитрификация



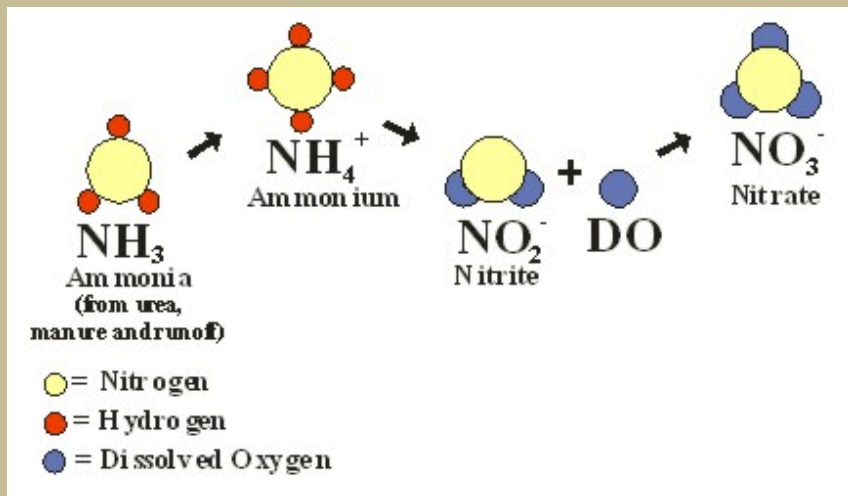
Нитраты!!!



Нитрификация – это процесс окисления аммиака или аммиачных форм азота сначала в азотистую кислоту (нитриты), а затем – в азотную (нитраты).

Нитрификацию вызывают *нитрифицирующие бактерии*, они распространены почти повсеместно, особенно их много в хорошо обработанных плодородных почвах.

Впервые выделил нитрифицирующие бактерии С. Н. Виноградский, используя элективные питательные среды (эти бактерии – строгие автотрофы).

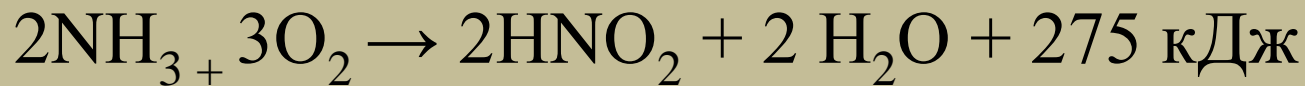


Нитрифицирующие бактерии

делятся на две группы:

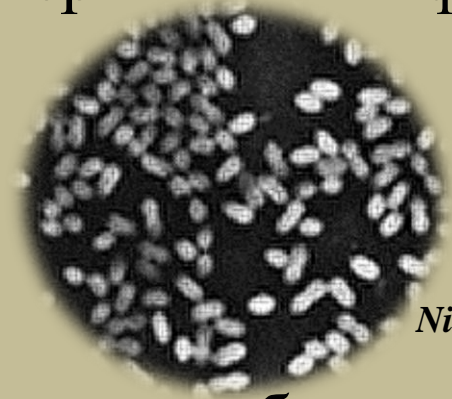
- ✓ нитрозные;
- ✓ нитратные.

I фаза нитрификации:



Вызывают нитрифицирующие бактерии 1-й фазы, которые называют *нитрозные*:

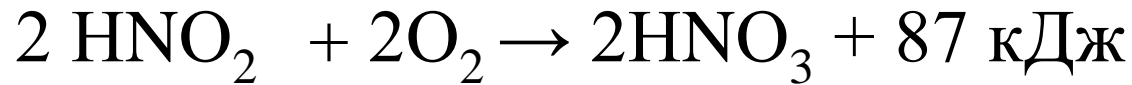
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Nitrosomonas</i> | 4. <i>Nitrosolobus</i> |
| 2. <i>Nitrospira</i> | 5. <i>Nitrosovibrio</i> |
| 3. <i>Nitrosococcus</i> | 6. <i>Nitrosocystis</i> |



Nitrosomonas

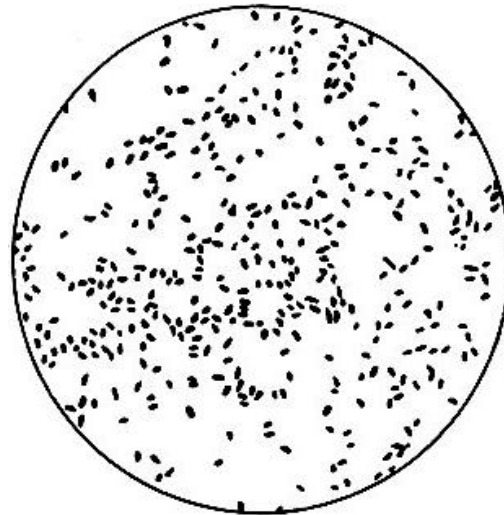
Хар-ка: кокки, палочки, извитые, дольчатые, образующие зоогели. Они окисляют только аммиак.

II фаза нитрификации:



Вызывают нитрифицирующие бактерии 2-й фазы, которые называют *нитратные*:

1. *Nitrobacter*
2. *Nitrococcus*
3. *Nitrospira*



Nitrobacter

Хар-ка: палочки или кокки. Они окисляют только нитриты (азотистую кислоту).

Факторы, влияющие на нитрификацию:

1. Аэробные условия;
2. pH opt 7-8;
3. влажность 70-80% ПВ;
4. температура 28-30 °С;
5. Органическое вещество подавляет нитрификацию.



Вопрос 6. Денитрификация



Денитрификация – это процесс восстановления нитратов и нитритов до молекулярного азота (N_2).

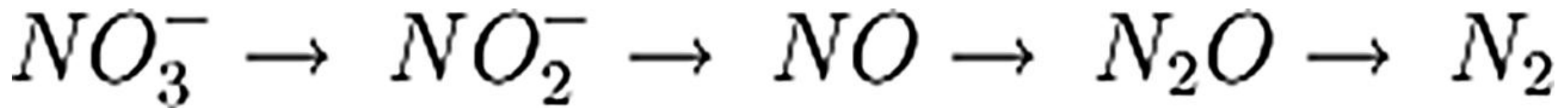
Денитрификация носит отрицательный характер, так как при этом происходит потеря почвой доступных растениям минеральных форм азота.



Виды денитрификации

Денитрификация бывает *прямой или микробиологической* и *косвенной или химической*.

Прямая – это биологическое восстановление нитратов в результате жизнедеятельности микроорганизмов:



Микробы используют кислород нитратов для окисления органического вещества с целью получения энергии. Происходит при нитратном дыхании.



Возбудителем являются денитрифицирующие бактерии.



Меры борьбы с прямой денитрификацией – обработка почвы.

Косвенная денитрификация – это химическое восстановление нитратов, которое происходит только в кислой среде ($\text{pH} < 5.5$).

Мера борьбы – известкование кислых почв.



Вопрос 7. Биологическая азотфиксация

Биологическая азотфиксация – это процесс поглощения микроорганизмами молекулярного азота из воздуха и включение его в состав органических веществ.

Азот, который поступает в растение и включается в состав белков, НК и других компонентов клеток в результате фиксации микроорганизмами, называется «биологический», а сами микроорганизмы – *азотфиксирующими*.

