

Выпускная квалификационная работа

на тему: «Влияние клубеньковых бактерий на
севооборот»

Манижабонуи Амирхон

Перед нами стоит задача изыскать возможности управления процессом азотфиксации и на этой основе увеличить урожайность сельскохозяйственных культур

Цель работы:

1. Изучить строение и жизнедеятельность азотфиксирующих симбиотических микроорганизмов.
2. выявить условия, при которых азотфиксация будет более эффективной

Задачи:

для успешного решения проблемы интенсификации накопления биологического азота надо:

- увеличивать посевные площади для бобовых культур;
- проводить углубленную исследовательскую работу по изучению вопросов эффективной азотфиксации симбиотическими и свободноживущими микроорганизмами.

Актуальность:

Биологический азот может служить существенным дополнением азотного фонда почв, способствуя повышению ее плодородия и обеспечивая тем самым более экономное расходование технического азота — азот удобрений.

Основная масса азота на Земле находится в атмосферном воздухе; 78% воздух — чистый молекулярный азот. В земной коре общее содержание азота (молекулярного и в виде соединений) достигает 0,04% (по массе). В количественном выражении это составляет 4×10^{15} т.

Проблема биологического азота возникла с развитием земледельческой культуры. Известно с древних времен, что бобовые растения повышают плодородие почвы.

Еще в III — I вв. до н. э. об этом писали греческий философ Теофраст и римляне Катон, Варрон, Плиний и Вергилий.

Способность бобовых растений накапливать азот принадлежит французскому агрохимику Дж. Буссенго (1838). Дж. Буссенго определил, что люцерна и клевер обогащают почву, зерновые же и корнеплоды истощают. Это он связал со способностью бобовых растений фиксировать азот из воздуха, но он ошибочно считал, что листья бобового растения являются агентом фиксации. Это неправильное заключение Буссенго понял через 15 лет, что привело его к отрицанию своего открытия.

Бобовые растения играют большую роль в связывании молекулярного азота в возделываемых почвах.

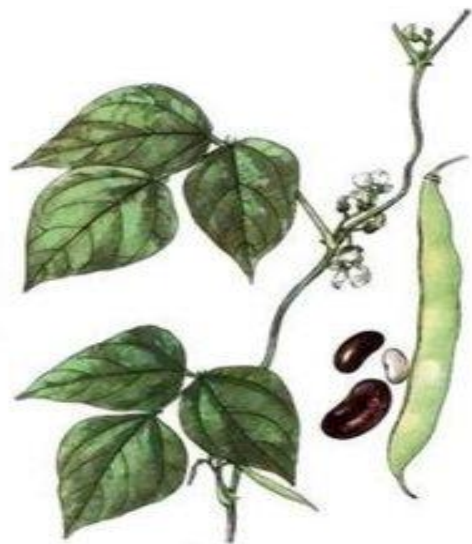
То, что все виды бобовых растений одинаково обогащают почву, возможно неправильно было бы думать. В надземной массе и пожнивных остатках общее увеличение количества азота при культивировании люцерны составляет — 300 кг, донника — 150 кг, люпина 150—200 кг, клевера красного — 180 кг, зерновых - 50 кг, бобовых - 60 кг азота в год на 1 га почвы.

Доход при этом азота в почве для всех перечисленных видов, составляет примерно 50—70 кг на 1 га., за исключением зерновых бобовых.

КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМ. БОБОВЫЕ



Горох



Фасоль



Арахис



Соя

У многих бобовых на корнях имеются «клубеньки» с клубеньковыми бактериями, усваивающими атмосферный азот. Поэтому бобовые растения, являясь накопителями азотистых веществ в почве, богаты белками и являются «зелеными удобрениями» (использование их обеспечивает сохранение чистоты окружающей среды, экологическую чистоту продукции, экономию на использовании дорогих «химических» удобрений)

Две группы азотфиксирующих микроорганизмов

- 1) Одна из них находится в симбиозе с высшими растениями, образуя клубеньки на корнях. К этой группе относятся клубеньковые бактерии.
- 2) Микроорганизмы другой группы обитают в почве от растений. К ним относятся азотобактер, клостридий, бейеринкия и другие свободноживущие микроорганизмы.

Клетки клубеньковых бактерий

Скопления клубеньковых бактерий вокруг
корневых волосков

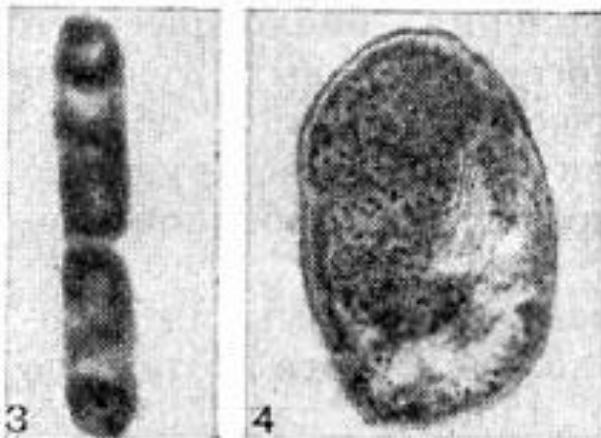
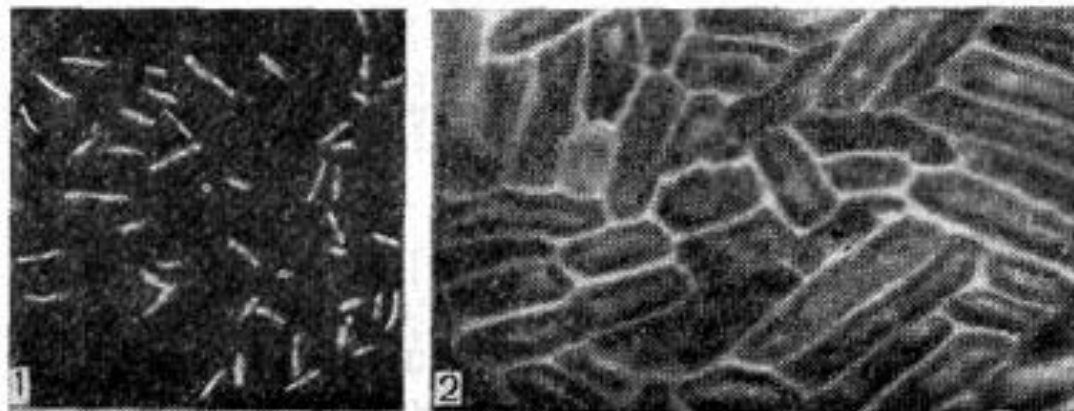
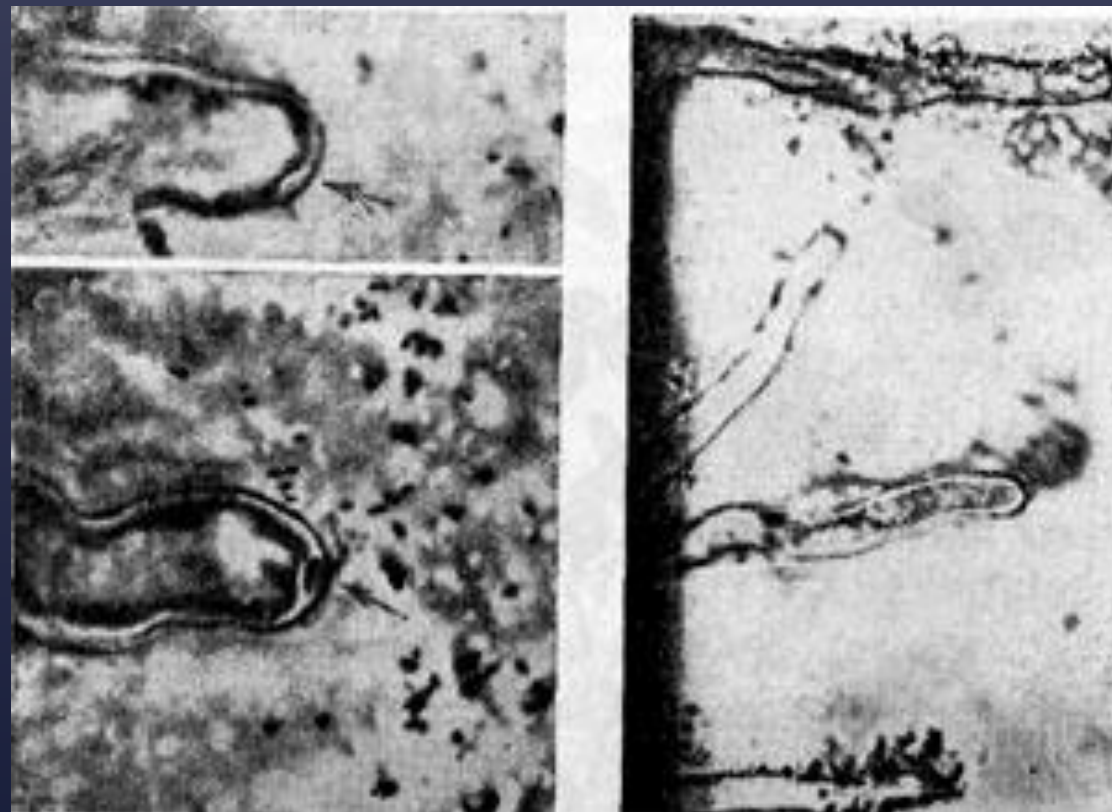


Рис. 143. Клетки клубеньковых бактерий:

1 — из клубеньков кормовых бобов (увел. $\times 300$);
2 — зооглея (увел. $\times 7000$); 3 — клевера (увел. $\times 10\,000$); 4 — ультратонкий срез клубеньковых бактерий зооглея (увел. $\times 1500$).



Бактероиды клубеньковых бактерий клевера.
Увеличение x 16000



Бактероиды- это формы бактерий с незавершенным процессом деления. Такую форму принимают клетки бактерий в период функционирования, к моменту проявления оптимальной азотфиксации.

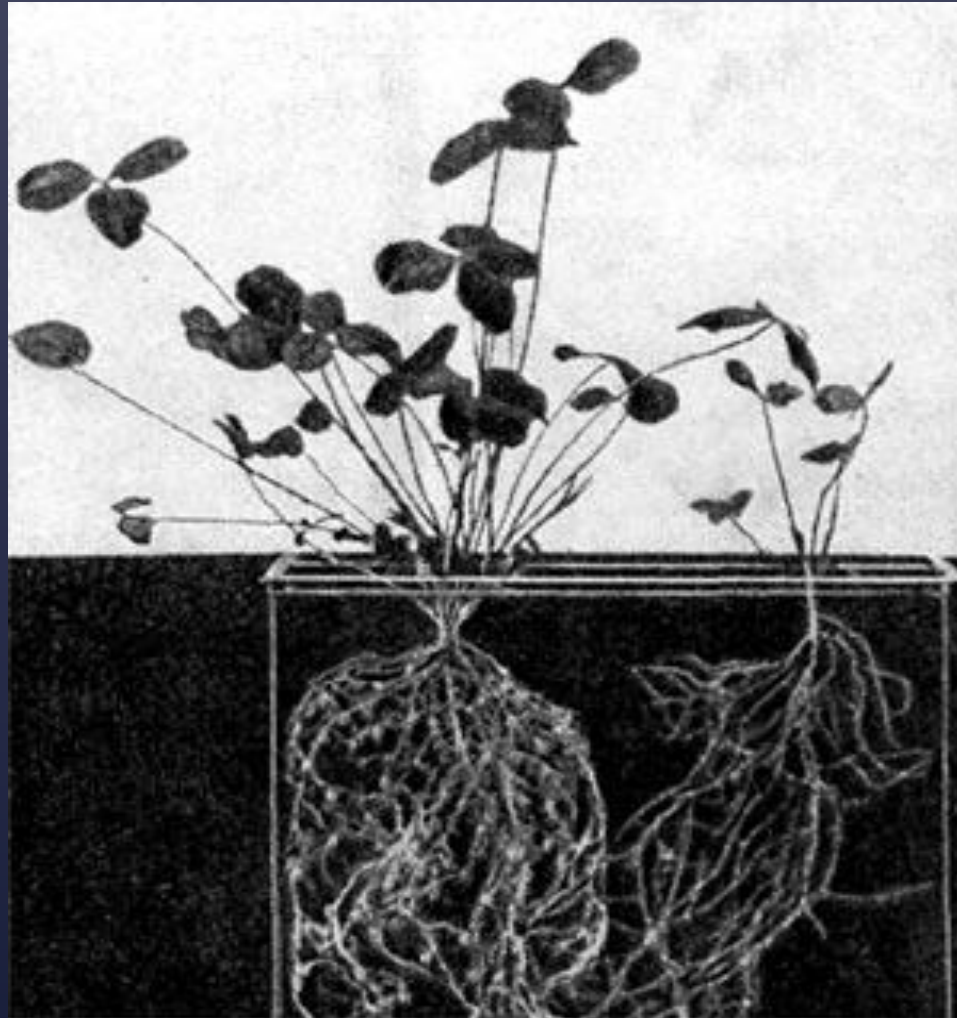
Термин «бактероиды» в 1885 г. ввел Дж. Брунхорст, применив его к необычным по форме образованиям, значительно более крупным, чем палочковидные клетки бактерий, встречающимся в тканях клубеньков. Более высоким содержанием гликогена и жира характеризуются бактериоиды, чем палочковидные клетки, также они содержат большее количество волютиновых гранул. Бактероиды по физиологическим свойствам однотипны, выращенные в искусственных питательных средах и образовавшиеся в тканях клубенька. Дихотомически ветвящиеся формы бактериоидов возникают при незавершенном делении клеток клубеньковых бактерий. Появлению бактериоидов способствуют истощение питательной среды, накопление продуктов обмена, внесение в среду алкалоидов. Количество бактериоидов увеличивается при старении культуры.

Свойства клубеньковых бактерий

- Микроаэрофилы
- Для развития требуется оптимальная температура в пределах 24-26°. При 0° и 37°С рост приостанавливается
- Способны синтезировать витамины группы В, а также ростовые вещества типа гетероауксина (бета-индолилуксусная кислота), тем самым способствуют росту корней растения-хозяина, увеличению урожая
- Приблизительно одинаково устойчивы к щелочной реакции среды (р=8,0), но неодинаково чувствительны к кислоте
- Специфичны, вирулентны
- Активны, т.е. способны в симбиозе с бобовыми растениями ассимилировать молекулярный азот и удовлетворять в нем потребности растения-хозяина

Влияние разных по активности культур клубеньковых
бактерий на развитие клевера.

Растение, зараженное неактивной культурой

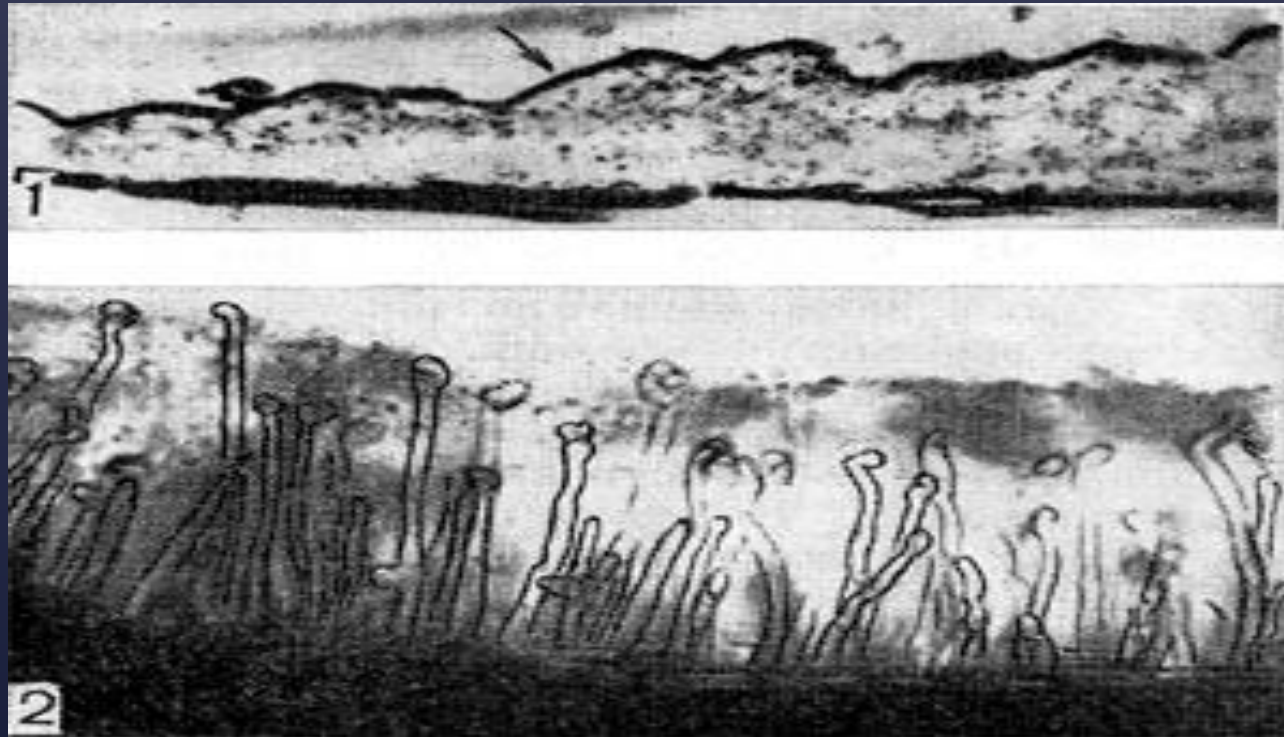


Механизм проникновения клубеньковых бактерий В корень растений

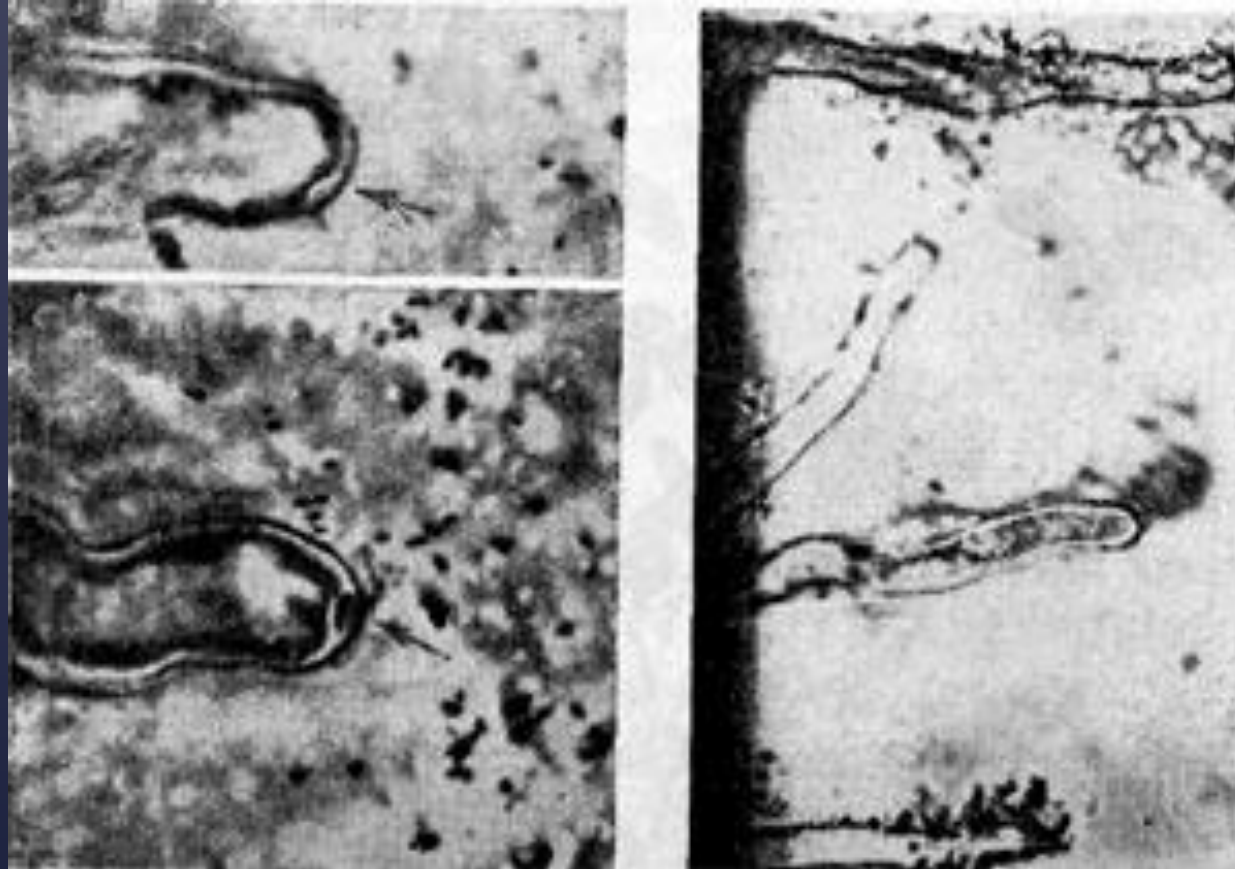
Процесс внедрения клубеньковых бактерий в ткань корня одинаков у всех видов бобовых растений и состоит из двух фаз

В первую фазу происходит инфицирование корневых волосков

Во вторую фазу интенсивно идет процесс образования клубеньков



Известно, что клубеньковые бактерии вызывают размягчение стенок корневых волосков. На поверхности корня есть слой слизистого вещества(ризосфера), в котором скапливаются подвижные в период инокуляции клубеньковые бактерии

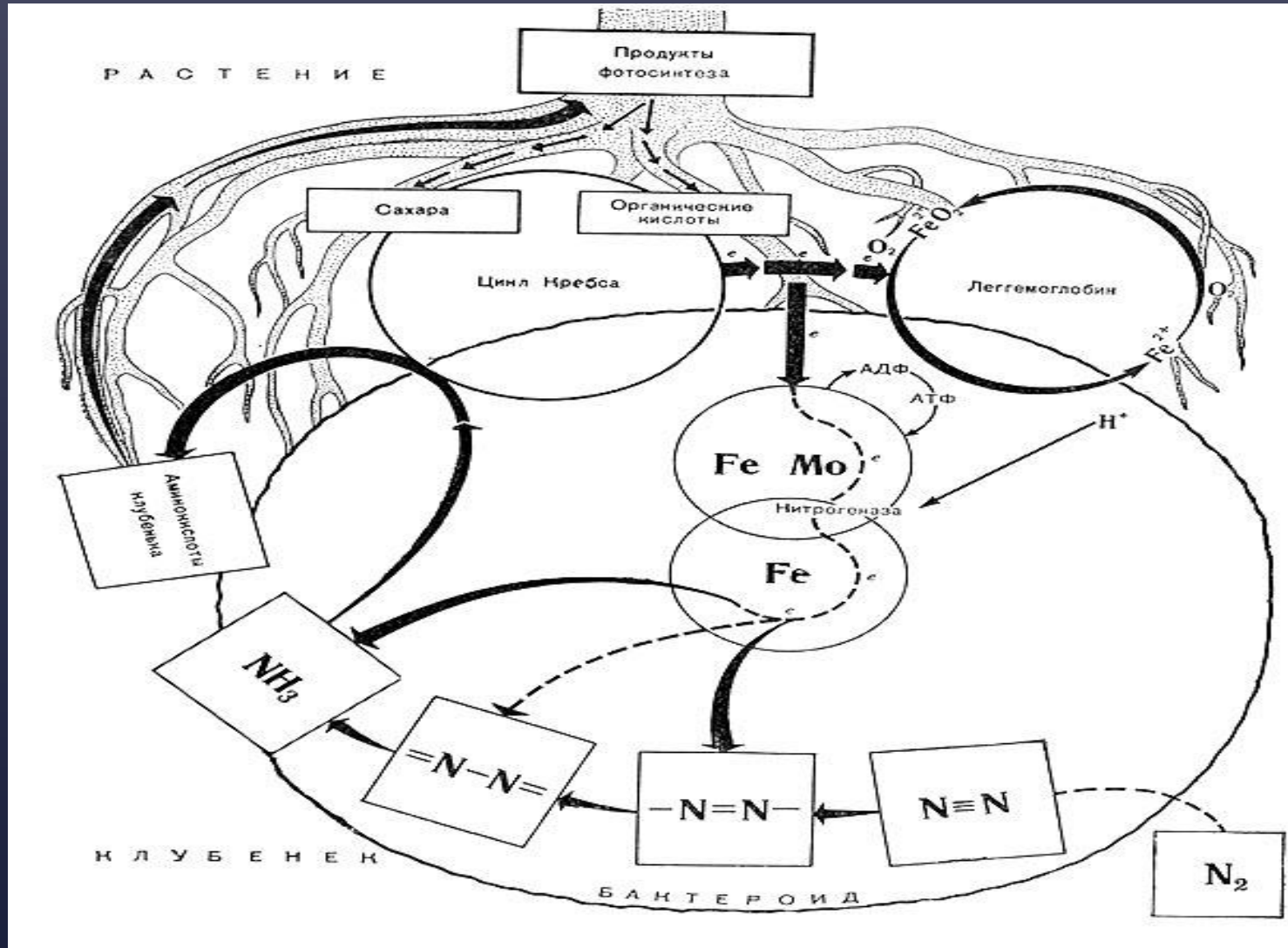


Внедриться может одиночная или группа клеток бактерий

Факторы, определяющие симбиотические взаимоотношения

- Влажность 60-70% от полной влагоемкости почвы
- Оптимальная аэрация
- Температура 20-25°C
- pH среды ближе к щелочной
- Углеводное питание
- Минеральные элементы: К, Са, Mg, S, Fe, Мо, Со, Си, В.
- Вредители и паразиты

Схема симбиотической азотфиксации



На основании вышеизложенного, можно сделать следующее заключение

1. Изучить влияние на урожай севооборота с выращиванием бобовых культур;
2. Выяснить целесообразно ли удобрять бобовые культуры азотом или же наоборот, минеральный азот подавляет симбиотическую азотфиксацию бобовых культур и поэтому экономически выгоднее такие растения азотом не удобрять;
3. Исследовать влияние таких условий как рН среды и внесение калия на образование и развитие клубеньков на бобовых;
4. Исследование рынка бактериальных удобрений с целью изучения возможности искусственного инокулирования (заражения) клубеньковыми бактериями семян бобовых, т.к. естественная инокуляция может быть как высокой так и низкой;
5. Изучить влияние глубины посадки инокулированных (искусственно зараженных) семян на образование клубеньков в случае засушливой весны, поскольку известно, что размножение клубеньковых бактерий в отсутствие влаги не происходит;

Спасибо за внимание !!!

