**Слайд 1**

Экофизиологические особенности бактериального гидролитического комплекса кишечника *Cylindroiulus caeruleocynctus;* работа выполнена под руководством А.В. Якушева

**Слайд 2**

Питание почвенных животных-сапрофагов осуществляется при активном участии кишечных микроорганизмов. Существует даже такой термин «симбиотическое пищеварение». Однако механизмы этого явления во многом неизвестны и установление функциональной организации кишечного микробиома беспозвоночных остается одной из важнейших задач для специалистов по зоомикробным взаимодействиям. Одной из важных функций кишечного сообщества является разложение полимеров пищи. Эта функция кишечного сообщества исследуются в работе. Двупарноногие многоножки - активные переработчики растительных остатков в почвах благодаря наличию в кишечнике гидролитических микроорганизмов. Предполагается, что экофизиологические различия в бактериальном блоке кишечника определяют пищевую специализацию диплопод.

**Слайд 3**

**Цель** **исследования:** сравнение экофизиологических особенностей гидролитического бактериального сообщества кишечника *Cylindroiulus caeruleocynctus* с кишечными сообществами других природных объектов.

**Задачи исследования:**

1. Сравнение гидролитического бактериального комплекса корма, кишечника и экскрементов двупарноногой многоножки *Cylindroiulus caeruleocynctus* по физиологическому разнообразию и трофической специализации гидролитических сообществ.

2. Сравнение полученных результатов с кишечными сообществами других трофических и систематических групп диплопод.

**Слайд 4**

Объектом исследования выбраны двупарноногие многоножки семейства *Julidae* вида *Cylidroiulus caeruleocinctus*. Они являются многочисленными подстилочными синантропными полифагами, что делает их показательным модельным видом для городских экосистем. Многоножки отбирались на Воробьевых горах в осенний период и до вскрытия содержались в почвенных микрокосмах в лаборатории на листовом опаде клена остролистного.

Результаты исследования сравнивались с полученными ранее данными по Вьетнамским многоножкам.

**Слайд 5**

1. *C. caeruleocinctus* собирались методом ручного сбора в природном заказнике «Воробьёвы горы» в г. Москве.
2. Одновременно с этим собирался субстрат на котором кормились многоножки в природе - опад клёна остролистного и вяза гладкого
3. До проведения микробиологического исследования диплоподы содержались не более 2 недель на нативном субстрате в лабораторных почвенных микрокосмах.
4. Содержимое кишечника многоножек получалось вскрытием кишечника.
5. Суточные экскременты собирались с субстрата после суточного содержания диплопод на нативном корме, отчищенном от старых экскрементов.
6. Водная суспензия корма (опада), кишечника и экскрементов диплопод подвергалась микробиологическому исследованию комплексным структурно-функциональным методом
7. Новые результаты сопоставлялись с ранее полученными данными по тропическим многоножкам.

**Слайд 6**

Кишечное бактериальное сообщество исследовалось комплексным структурно-функциональным методом по кинетическим параметрам сукцессионных изменений, возникающих в инициированных гидролитических сообществах в микрокосмах, после внесения суспензии исследуемого природного сообщества в набор селективных жидких питательных сред. Эти инициированные сообщества являются смешанной периодической культурой, которую можно описать классическими кинетическим параметрами: микробным экономическим коэффициентом, максимальной удельной скоростью роста и т.д. На основании этих кинетических параметров выводятся интегральные показатели, которые позволяют разделить между собой исследуемые сообщества. Поскольку эти параметры разделяют природные (материнские по сравнению с инициированными нами в микрокосмах) сообщества, то они имеют биологический смысл, который определяется из взаиморасположения природных микробных сообществ в пространстве экспериментально установленных интегральных показателей.

**Слайд 7**

Исследуется гидролитические сообщества поэтому в качестве жидких селективных сред для изучения инициированных сообществ выбраны биополимеры разной степени доступности для микробного разложения.

**Слайд 8**

Исследуется микробный экономический коэффициент смешанных культур, рассчитываемый как микробный урожай деленный на потреблённый пищевой субстрат. Анализ микробных экономических коэффициентом на 12 средах с полимерами методом Главных компонент показало, что статистически достоверно существуют два скрытых биологических фактора (т.е. ГК), суммарно объясняющие 64% дисперсии. Чтобы это понять провели перекрестную проверку, построили график «Каменной осыпи» (с критерием Кайзера), рассчитали критерии Т2- и Q.

**Слайд 9**

Интерпретация корреляционного анализа, проведённого между главными компонентами и экономическими коэффициентами на средах с полимерами позволил вывести два интегральных параметра, тождественных ГК1- среднеарифметический экономический коэффициент и ГК2- разность средних экономических коэффициентов на легкодоступных и труднодоступных полимерах.

**Слайд 10**

Взаиморасположение бактериальных сообществ относительно друг друга на плоскости, где в качестве осей выступают эти два биологически осмысленные параметра, указывает, что биологический смысл среднеарифметического экономического коэффициента - это мера физиологического разнообразия гидролитического блока. Разность - отражает трофическую специализацию на разложении трудно- или легкодоступных полимеров.

Для почв, чем выше физиологическое разнообразие бактериального блока, тем сильнее его специализация к разложению легкодоступных полимеров.

**Слайд 11**

У кишечных бактериальных блоков, наблюдается обратная закономерность, увеличение физиологического разнообразия приводит к увеличению трофической специализации на разложении труднодоступных полимеров. Физиологическое разнообразие гидролитического бактериального блока почв и опада ниже, чем в кишечнике диплопод. Такое различие с почвенными бактериальными блоками может быть вызвано тем, что в почве на разложении труднодоступных полимеров (лигнин, целлюлоза и др.) в основном специализируются грибы, которых в кишечнике диплопод не активны. И их функцию выполняют бактерии. Физиологическое разнообразие наиболее велико в кишечниках *Cylidroiulus caeruleocinctus.* Варьирование физиологического разнообразия и трофической специализации сильнее у полифагов *Cylidroiulus caeruleocinctus* и *T. coralinus*, чем у ксилофагов многоножек-ос. По этому параметру *Сryxus ovalis,* живущий на деревьях ближе к полифагам

Слайд 12

От сбора к сбору физиологическое разнообразие и трофическая специализация у диплопод существо изменяется, что указывает на высокую лабильность кишечного бактериального блока.

Слайд 13

1. Физиологическое разнообразие кишечного гидролитического бактериального блока в корме и экскрементах близко и ниже, чем в кишечных сообществах. Физиологическое разнообразие сообществ кишечников возрастает в ряду: фитомонофаг винный бражник - вьетнамские диплоподы-сапрофаги - эпифит *Сryxus ovalis* – синантропный полифаг *Cylidroiulus caeruleocinctus.*
2. Варьирование физиологического разнообразия и трофической специализации сильнее у полифагов *Cylidroiulus caeruleocinctus* и *T. coralinus*, чем у ксилофагов многоножек-ос. По этому параметру *Сryxus ovalis,* живущий на деревьях ближе к полифагам.
3. В отличие от сообществ почв у кишечных сообществ увеличение физиологического разнообразия гидролитического блока прямо коррелируетсувеличением трофической специализации на разложении труднодоступных полимеров.
4. От сбора к сбору физиологическое разнообразие и трофическая специализация у диплопод существо изменяется, что указывает на высокую лабильность кишечного бактериального блока.

Благодарю И.И. Семенюк и Ваню и Т.А. Панкратова.