

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Ситникова М.В., Поршнева У.В. Уреаза как основной фермент для определения почвенных характеристик // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2020. – №4 (апрель). – АРТ 54-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ**

УДК 631.465

**Ситникова Марина Владимировна**

студентка 2 курса Высшей школы  
естественных наук и технологий

**Поршнева Ульяна Валерьевна**

студентка 2 курса Высшей школы  
естественных наук и технологий

*Научный руководитель:* Герасива Л.В., к.х.н.

Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова

г. Архангельск, Российская Федерация

e-mail: [mv.sitnikova26@gmail.com](mailto:mv.sitnikova26@gmail.com)

## **УРЕАЗА КАК ОСНОВНОЙ ФЕРМЕНТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

*Аннотация:* В статье представлен теоретический обзор темы ферментативной активности почв, где особое внимание уделено ферменту уреазе как наиболее изученному и подходящему для исследований ферменту почв для анализа почвенных характеристик. Показана основная роль уреазы в протекании почвенных процессов.

*Ключевые слова:* уреaza, почва, ферменты, ферментативная активность почв.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

**Sitnikova Marina**

**Porshneva Ul'iana**

2<sup>nd</sup> year Student, 2<sup>nd</sup> year student of the Higher school  
of natural Sciences and technologies

Northern (Arctic) Federal University named after M.V.Lomonosov  
Arkhangelsk, Russian Federation

## **AS UREASE IS THE MAIN ENZYME FOR THE DETERMINATION OF SOIL CHARACTERISTICS**

*Abstract:* The article presents a theoretical review of the topic of soil enzymatic activity, where special attention is paid to the urease enzyme as the most studied and suitable for research soil enzyme for analysis of soil characteristics. The main role of urease in soil processes is shown.

*Keywords:* edge, soil, enzymes, the enzymatic activity of soils.

Почва – это поверхностный слой земной литосферы, обладающий плодородием, который представляет собой полифункциональную гетерогенную открытую четырёхфазную структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности различных организмов. Это особенная природная биогемембрана, которая регулирует взаимодействие между основными сферами Земли. Почва (определение по ГОСТ 27593-88) является самостоятельным естественно-историческим органоминеральными природным телом, возникшим на поверхности земли в результате длительного временного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки,

свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия [1].

Почва представляет важнейшую составную часть биосферы по причине своего пространственного расположения, а также по функциональным связям. Именно в почве происходит большое количество миграционных и трансформационных вещественных процессов, которые являются составными частями биогеохимических круговоротов. Источником почвенных ферментов являются все живые компоненты почвы: микроорганизмы, грибы, растения, животные и так далее [2]. Главным источником являются почвенные микроорганизмы. Из большого числа показателей биологической активности почвы наибольшую значимость имеют почвенные ферменты. Их разнообразие даёт возможность для осуществления последовательных биохимических превращений.

Главное отличие ферментов от неорганических катализаторов состоит в том, что первые обладают избирательностью действия. Специфичность действия ферментов проявляется в том, что все ферменты действуют на определённое вещество или на определённый тип химической связи в молекуле. В разных типах почв под определенными биоценозами сформировались свои ферментативные комплексы, отличающиеся активностью биокаталитических реакций.

Ферменты — это часть реактивных компонентов экосистемы, которая накапливается в почве. Большое и разнообразное содержание ферментов в почве позволяет осуществлять биохимические превращения различных органических остатков, поступающих в почву. Под действием ферментов все органические вещества распадаются до промежуточных и конечных продуктов минерализации.

Ферментативная активность почв (от лат. Fermentum – закваска) – это способность почвы проявлять каталитическое воздействие на процессы превращения экзогенных и собственных органических и минеральных соединений благодаря имеющимся в ней ферментам [3].

Ферментативная активность почв является одним из основных факторов почвообразования. Любая почва характеризуется определенным уровнем ферментативной активности и обусловлена многообразием ферментов, которое выражается их индивидуальной активностью. Ферментативная активность почвы складывается в результате совокупности процессов поступления, иммобилизации и действия ферментов в почве [5,6].

Ферментативная активность демонстрирует качество плодородия почв и внутренних изменения, которые происходят при аграрном использовании и повышении уровня культуры земледелия. Эти преобразования выявляются как при вовлечении целинных и лесных почв в культуру, так и при различных приемах их применении. Ферментативная активность экологически значима и ее ценность определяется следующим образом:

- неповторимое изобилие почв ферментами;
- основная экологическая функция ферментов – распад первичного органического вещества и синтез вторичного, обогащение почв биогенными элементами и гумусом;
- ферменты выполняют роль катализаторов энергетического и вещественного обмена в почве;
- ферменты почв представляются регуляторами связей между компонентами географических экосистем;
- ферменты участвуют в превращениях минеральной массы почв, как главной составляющей ее вещественного состава;

- ферменты принимают участие в формировании гумусного состояния почв как интегрального показателя плодородия земель.

Основная классификация ферментов включает в себя 6 классов:

1. Оксиредуктазы – катализируют окислительно-восстановительные реакции.
2. Трансферазы – катализируют реакции межмолекулярного переноса различных химических групп и остатков.
3. Гидролазы – катализируют реакции гидролитического расщепления внутримолекулярных связей.
4. Лиазы – катализируют реакции присоединения групп по двойным связям и обратные реакции отрыва таких групп.
5. Изомеразы – катализируют реакции изомеризации.
6. Лигазы – катализируют химические реакции с образованием связей за счет АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты).

Ферментативная активность почв по Д. Г. Звягинцеву [4] складывается из:

- внеклеточных иммобилизованных ферментов;
- внеклеточных свободных ферментов;
- внутриклеточных ферментов мертвых клеток;
- внутриклеточных и внеклеточных ферментов, образованных в искусственных условиях эксперимента и не характерных для данной почвы.

Установлено, что каждый фермент действует лишь на вполне определенное вещество или сходную группу веществ и вполне определенный тип химической связи. Это вызвано их строгой специфичностью.

Ферментами, которые осуществляют трансформацию субстрата в течение определенного времени, являются: инвертаза, уреза, фосфатаза, амилаза и другие. Уреза является наиболее изученным почвенным

ферментов. Она играет важную роль в превращениях почвенного азота. Каждая почва имеет свой стабильный уровень активности уреазы, который определяется способностью почвенных коллоидов проявлять защитные свойства.

Уреаза — один из наиболее изученных почвенных ферментов. Начало ее изучения связывают с работами Ротини (1935) и Конрада (1940). Уреаза в почве связана с органоминеральным комплексом и обладает высокой устойчивостью против ингибирующих факторов. Уреазная активность почвы функционально обусловлена главным образом численностью, особенно активностью, уробактерий. Оптимальной реакцией для уреазы в почве является рН 6,5 — 7,0. В кислой и сильнощелочной среде уреазы проявляет слабую активность. Оптимальная температура для действия уреазы колеблется в пределах 35 — 40 °С. Уреазная активность почвы положительно коррелирует с содержанием гумуса, общего азота, глинистых частиц, с удельной поверхностью почвы, емкостью поглощения.

Уреазная активность является одним из надежных индикаторов состояния почв. Это фермент, который играет важную роль в превращении азотсодержащих соединений. Его активность определяет важные этапы превращения азотсодержащих веществ в почве. В условиях антропогенного пресса возможно изменение активности данного фермента. В результате может произойти нарушение одной из основных функций почв — поддержание экологического равновесия всей урбоэкосистемы.

Уреаза — фермент, играющий значимую роль в трансформации азотных соединений. Изменение его активности может служить индикатором нарушения способности почвы эффективно осуществлять азотный обмен, а соответственно, и поддерживать экологическое равновесие в экосистеме в

целом. Активность уреазы находится в прямо пропорциональной зависимости и от количества органического углерода в почве.



Уреазная активность играет важную роль в превращениях азота почвы. Наличие уреазы в бактериях дает им возможность использовать в качестве источника аммония мочевины. Уреаза, в частности, катализирует гидролиз мочевины до углекислого газа и аммиака. Образовавшийся аммиак служит источником азотного питания растений.

Ферменты, в том числе уреазы, очень чувствительны к внешнему молекулярному и ионному окружению.

Многими исследователями уреазная активность рассматривается в качестве показателя самоочищающей способности почвы. Самоочищение представляет собой важную экологическую функцию почвы, за счет которой обеспечивается защита самого почвенного покрова и сопредельных сред как от химического, так и от бактериального загрязнения. Стремительное возрастание активности уреазы и высокий уровень ее в почвенных образцах свидетельствует о высокой устойчивости этого фермента к ингибирующим факторам; потому следует полагать, что этот фермент играет значительную роль в самоочищении почв.

#### Список использованной литературы:

1. ГОСТ 27593-88 Почвы. Термины и определения. – Введен 1988-07-01
2. Швакова Э.В. Ферменты в почве // Естествознание и гуманизм: сб.науч.работ. / Под ред. проф., д.б.н. Н.Н.Ильинских. – Томск: изд-во Сибир. гос. мед. ун-та. – 2005. – №4. – с.42.
3. Швакова Э.В. Ферментативная активность почв в системе почвенного мониторинга // Экологические проблемы Севера: Межвузовский сборник научных трудов. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2005. – Вып. 8. – 290 с. – с.252-253.
4. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. – 1978. – №6. – С. 63–66.

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

5. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. - М.:Наука,1992. – 204 с.

6. Хазиев Ф.Х. Роль ферментативной активности и осуществление почвой экологических функций // Экология и биология почв: проблемы диагностики и индикации: материалы Международной научной конференции. – 2006. – с.514-516

***Дата поступления в редакцию: 21.04.2020 г.***

***Опубликовано: 27.04.2020 г.***

***© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2020***

***© Ситникова М.В., Поршнева У.В., 2020***