

5. Auda A., Szilvácsku M. Z. Adapting to uncertainty: Agricultural practices and policies in the Al-Ghab Plain, Syria // 4D Tájépítészeti És Kertművészeti Folyóirat. 2025. C. 54–63.

ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ – НЕВИДИМАЯ БИОФАБРИКА ПЛАНЕТЫ

Череватенко Серафима Романовна, бакалавр 1 курса Института Зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Serafima5102@mail.ru

Смирнова Злата Михайловна, бакалавр 1 курса Института Зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zlatamem254@gmail.com <mailto:zlatamem254@gmail.com>

(Научный руководитель **Каменных Наталья Львовна**, д.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, nl-povetkina@mail.ru)

Аннотация: данная работа посвящена анализу жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, их роли в почвообразовании, функционировании экосистем, практическому использованию человеком и влиянию на них антропогенной деятельности. Подчеркивается необходимость сохранения микробного разнообразия почв для обеспечения экологической устойчивости и продовольственной безопасности.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы, гумусообразование, биогеохимические циклы, биологическое выветривание, биоудобрения, биоремедиация, антропогенное воздействие, плодородие почв.

Почва является не просто субстратом для роста растений, а сложной, динамичной и высокоорганизованной системой, жизнедеятельность которой обеспечивается многочисленными и разнообразными почвенными микроорганизмами. Эти невидимые невооруженным глазом организмы – бактерии, археи, грибы, актиномицеты и простейшие – трансформируют горные породы в плодородный слой и поддерживают глобальные круговороты веществ. Их совокупная метаболическая активность определяет процессы разложения органики, гумусообразования, формирования почвенной структуры и обеспечения растений питательными элементами. Изучение их классификации, экологических особенностей и многообразной роли имеет фундаментальное значение для понимания функционирования экосистем и разработки стратегий устойчивого природопользования.

Таблица

Систематика	Жизнедеятельность
Бактерии	Основные разрушители органики (белки, сахара, клетчатка). Делятся на

	автотрофов (окисляют NH_3 , H_2S и др.) и гетеротрофов (питаются органикой, выделяемой корнями); по отношению к кислороду — на аэробов и анаэробов. Особенно много их в ризосфере.
Археи	Самостоятельный домен; участвуют в нитрификации (нитрификация аммиака) и серном цикле (окисление серы). Распространённые группы: <i>Thaumarchaeota</i> , <i>Euryarchaeota</i> .
Актиномицеты	Устаревшее: лучистые грибы; нитчатые бактерии, медленно растут, но устойчивы к засухе. Разлагают хитин, целлюлозу, пектин; симбиотируют с беспозвоночными; <i>Frankia</i> фиксирует азот у небобовых растений.
Грибы	Разлагают лигнин, танин; в аэробных условиях подкисляют почву, участвуют в выветривании минералов и образовании фульватного гумуса.
Водоросли и цианобактерии	Фотосинтезирующие организмы; синтезируют органику, участвуют в гумификации и азотофиксации (некоторые цианобактерии).
Простейшие	Регулируют численность бактерий и дрожжей, поедая их; требуют влаги, в засуху образуют цисты.
Бактериофаги	Вирусы, контролируют численность бактерий; особенно много в чернозёмах и при внесении органики.

Экологические факторы активности:

Температура и влажность (оптимум $\sim 25\text{--}30^\circ\text{C}$; при засухе — переход в покоящиеся формы), pH (кислотофилы - преобладают в кислых, щелочефилы - в щелочных почвах), органика (источник питания; стимулирует рост микробов и формирование структуры почвы), сезонность — максимум активности весной и осенью; зимой — угнетение. [1] [3] [5] [9]

Рассмотрим роль почвенных микроорганизмов в экосистеме и почвообразовании. Почвенные микроорганизмы представляют собой фундаментальное звено экосистем, играющее ключевую роль в процессах почвообразования и поддержания планетарного круговорота веществ. Их значение проявляется на всех уровнях функционирования природных систем, начиная с преобразования горных пород и заканчивая формированием устойчивого плодородия.

Согласно классической концепции, изложенной М.М.Кононовой в монографии «Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения», микроорганизмы выступают главными архитекторами почвенного плодородия через сложный многостадийный процесс гумусообразования. Они не только разлагают органические остатки до простых минеральных соединений, но и синтезируют сложные молекулы гумусовых кислот. Эти новообразованные вещества образуют устойчивый питательный резерв почвы, а продукты жизнедеятельности микроорганизмов способствуют закреплению гумуса в виде стабильных органоминеральных комплексов. [4]

Как подробно описывает в своей работе «Микроорганизмы почвы и высших растений» Н.А. Красильников, микроорганизмы находятся в теснейшей взаимосвязи с растительностью, и эта связь особенно ярко проявляется в их

способности улучшать питание растений. Преобразование минеральной основы почвы также осуществляется при их непосредственном участии — автотрофные бактерии продуцируют сильные неорганические кислоты, разрушающие алюмосиликаты, а грибы и силикатные бактерии выделяют органические кислоты, переводя калий и фосфор в доступные для растений формы. [6]

Особая роль принадлежит микроорганизмам в глобальных биогеохимических циклах. Они являются единственными организмами, способными фиксировать атмосферный азот, а также осуществляют трансформацию соединений фосфора, серы и углерода, поддерживая биологический круговорот. Параллельно микроорганизмы активно формируют почвенную структуру — гифы грибов и актиномицетов создают прочный каркас, а выделяемые ими внеклеточные полимерные вещества действуют как эффективный биологический клей, значительно улучшая аэрацию, влагоемкость и противоэрозионную устойчивость почвы.

Человечество научилось целенаправленно использовать потенциал почвенных микроорганизмов. В сельском хозяйстве, как подробно изложено в учебном пособии Н.Н. Терещенко «Биоудобрения на основе микроорганизмов», широко применяются бактериальные удобрения и биопестициды, эффективно заменяющие химические средства. Специальные микробные препараты ускоряют компостирование органических отходов, что особенно подробно изучалось Е.Н. Мишустиним в работе «Микроорганизмы и плодородие почвы». [7] [10]

В промышленности и медицине почвенные микроорганизмы стали незаменимыми продуцентами биологически активных веществ. Как отмечает З.В. Ермольева в своих исследованиях, почва является неисчерпаемым источником микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Актиномицеты - источник большинства известных антибиотиков, а различные бациллы и грибы продуцируют ферменты, используемые в различных отраслях промышленности. Особое значение приобрела биоремедиация - использование специальных штаммов бактерий для очистки почв от нефтепродуктов и других загрязнений. [2]

Однако, как справедливо подчеркивает А.С. Прилепский в работе «Влияние антропогенной деятельности на почвенные микроорганизмы», воздействие человека имеет двойственный характер. С одной стороны, рациональное окультуривание и внесение органических удобрений могут усиливать микробиологическую активность почв. С другой — интенсивное применение пестицидов, загрязнение тяжелыми металлами подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, нарушает сложившиеся микробные ценозы и тормозит естественные почвообразовательные процессы, что может привести не только к потере биоразнообразия, но и негативно повлиять на жизнь человека. [8]

Микроорганизмы почв являются не только основой почвенного плодородия, но и тонким индикатором экологического состояния почв. Их разнообразие и активность определяют устойчивость как природных экосистем, так и агроценозов, а сохранение микробного потенциала почв становится важнейшей задачей современного землепользования.

Таким образом, почвенные микроорганизмы являются основой биологической продуктивности и экологической стабильности наземных экосистем. Они выступают как ключевые агенты почвообразования, участвуя в процессах биологического выветривания, гумификации органического вещества, трансформации элементов питания и формирования водопрочной структуры почвы. Их способность к фиксации атмосферного азота, разложению сложных органических соединений и синтезу биологически активных веществ легла в основу их широкого применения человеком в сельском хозяйстве, медицине и биотехнологии. Однако антропогенное воздействие, выражающееся в химическом загрязнении и нерациональном землепользовании, представляет серьезную угрозу для микробного разнообразия и функционирования почв. Сохранение и поддержание жизнедеятельности почвенной микробиоты является не просто агротехническим приемом, а обязательным условием обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития человечества.

Список литературы

1. Бонч-Осмоловская Е. А. АРХЕИ / Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2016); <https://old.bigenc.ru/biology/text/1832820> (Дата обращения: 8.11.2025)
2. Ермольева З.В. Пенициллин/ З.В. Ермольева – М.: Медгиз, 1956. – 64 с.
3. Есенов Р., Сарыева Г., Тачмедов Б., Чарыева А. Почвенная микрофлора: роль и значение в экосистеме почвы [электронный ресурс]/ Наука и мировоззрение - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pochvennaya-mikroflora-rol-i-znachenie-v-ekosisteme-pochvy>
4. Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с.
5. Косицына О.А., Клепиков И.И. Роль микроорганизмов в почвообразовании [электронный ресурс]/ Столыпинский вестник №5/2022 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-mikroorganizmov-v-pochvoobrazovanii/viewer> (Дата обращения 8.11.2025)
6. Красильников, Н.А. Микроорганизмы почвы и высших растений / Н.А. Красильников. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 463 с.
7. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы / Е.Н. Мишустин. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 247 с.

8. Прилепский А.С. Влияние антропогенной деятельности на почвенные микроорганизмы / А.С. Прилепский // Научный журнал молодых ученых – 2023. – № 4 (34). – С. 23–28.

9. Соляников А.В. Микроорганизмы в почве [электронный ресурс] / Молодой ученый. — 2018. — № 50 (236). — С. 75-77. — URL: <https://moluch.ru/archive/236/54777> (Дата обращения: 8.11.2025)

10. Терещенко Н.Н. Биодобрения на основе микроорганизмов / Учебное пособие, Томск: Томский государственный университет, 2003. - 60 с.

ПОВЫШЕНИЕ АДАПТИВНОСТИ ОГУРЦА К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ

Чинчаладзе Марианна Гочаевна, бакалавр I курса Института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им К.А. Тимирязева, marianedze@gmail.com

(Научный руководитель - Волкова Лариса Вячеславовна, к.б.н., доцент кафедры биологии и методики обучения биологии ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, larisa1980@mail.ru)

Аннотация: В ходе исследований установлено существенное влияние регуляторов роста и способов выращивания гибридов огурца на продуктивность культуры

Ключевые слова: партенокарпические гибриды, регуляторы роста, пигменты, субстраты, защищенный грунт

Введение:

Важная задача для аграрного сектора экономики нашей страны – усиление его эффективности. Овощи – один из важнейших продуктов питания населения России. В среднем, у нас их производится около 90 кг на душу населения. Среднестатистический россиянин потребляет 106 кг плодов и овощей, тогда как в зарубежных странах гораздо больше. Общая мировая тенденция развития овощеводства - быстрое нарастание объемов производства овощей, так за десять лет в мире оно увеличилось на 42 %, России – на 20 % [1]. Огурец – традиционная овощная культура, по площадям в защищенном грунте в России занимает лидирующие места.

Цель работы - изучить повышение адаптивности огурца в защищенном грунте к биотическим и абиотическим стрессам под влиянием регуляторов роста.

Задачами работы являются:

- установить влияние регуляторов роста на содержание пигментов в листьях огурца
- изучить влияние способа выращивания на урожайность огурца