

*Гасанова Ульвия Олег.
Кандидат фил.наук, г. Баку.
Университет Одлар Юрду.*

[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.5.60.7-10](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.5.60.7-10)

**CELLULOSE DECOMPOSING FEATURES BACTERIAS ARE RELATED TO CARBON,
TEMPERATURE AND HUMIDITY.**

*Hasanova Ulviyya Oleg
PhD candidate
Odlar Yurd University, Baku*

АННОТАЦИЯ.

Данная статья посвящена изучению численности ЦРБ при воздействии сырой нефтью. Был проведен модельный эксперимент в течении 60 дней. Численность целлюлолитических бактерий определяли путем посева на агаризованную среду Гетчинсона с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы. Было выявлено, что через 60 дней после загрязнения серо-бурой почвы сырой нефтью имеет место снижение содержания ЦРБ в почве, при этом обнаруживается прямая зависимость между степенью загрязнения и снижением численности ЦРБ в почве. Результаты воздействия нефти на ЦРБ дают основание использовать эту группу микроорганизмов в качестве индикаторной при воздействии нефтяных углеводородов на почву. В этой связи в качестве индикаторной группы при оценке эффективности способов биоремедиации предлагается использовать целлюлозоразлагающие микроорганизмы. Эта группа высокочувствительна к ксенобиотикам и чутко реагирует на улучшение условий обитания при биоремедиации. Для серо-бурых почв основным фактором, оказывающим воздействие на численность и активность ЦРМ является показатель влажности. Этим можно объяснить тот факт, что в условиях Апшеронского полуострова органические остатки быстро минерализуются и накопление гумусовых веществ крайне замедлены, негативно воздействуя на потенциальное плодородие этих почв.

ABSTRACT.

This article is dedicated to the study the CDB strenght when exposed to crude oil. The model experiment was conducted withing 60 days. The strength of cellulolytic bacteria was determined by plating on Getchinson's agar medium with carboxymethylcellulose sodium salt. It was found that 60 days after the contamination of gray-brown soil with crude oil there is a decrease in the CDB content in the soil, and a direct correlation is found between the degree of pollution and the decrease in the CDB number in the soil. The results of the impact of oil on CDB give grounds to use this group of microorganisms as an indicator when exposed to petroleum hydrocarbons on the soil. In this regard, as an indicator group in evaluating the effectiveness of bioremediation methods, it is proposed to use cellulose-decomposing microorganisms.

This group is highly sensitive to xenobiotics and sensitively responds to improved living conditions during bioremediation. For gray-drilled soils, the main factor affecting the number and activity of CDM is the moisture index. This may explain the fact that in the conditions of the Absheron Peninsula, organic residues are rapidly mineralized and the accumulation of humic substances is extremely slow, negatively affecting the potential fertility of these soils.

Условия внешней среды имеют большое значение для жизни микроорганизмов. Температура и влажность, наличие кислорода, загрязненность и другие факторы среды влияют на рост микроорганизмов и распространение их в природе.

Цель нашего эксперимента состояла в определении численности ЦРБ в разных условиях, при условии введения сырой нефти в почву.

Для определения воздействия сырой нефти на численность ЦРБ проводили модельный эксперимент. В почву, отобранную с территории маслинной рощи, в лабораторных условиях вносили сы-

рую нефть месторождения Бинагади. Степень загрязнения от 0,1 до 5%. Почву помещали в термостат при температуре 26°C. Продолжительность модельного эксперимента 60 дней. В процессе культивирования в почве поддерживали влажность на уровне 50-60% от полной полевой влажности. Численность ЦРМ в почве определяли в начале и по истечении 60 дней. Численность целлюлолитических бактерий определяли путем посева на агаризованную среду Гетчинсона с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ). Результаты представлены в табл.1.

Табл.1. Воздействие сырой нефти на численность ЦРБ в серо-бурой почве в модельном эксперименте

№№пп	Степень загрязнения, %	Численность ЦРБ	
		Исходная	Через 60 дней загрязнения
1	Почва чистая (контроль)	$2,2 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^5$
2	0,1	-	$1,2 \cdot 10^5$
3	0,5	-	$0,3 \cdot 10^5$
4	1,0	-	$1,2 \cdot 10^4$
5	2,0	-	$0,5 \cdot 10^3$
6	5,0	-	$1,2 \cdot 10^2$

Как следует из данных табл.2, через 60 дней после загрязнения серо-бурой почвы сырой нефтью имеет место снижение содержания ЦРБ в почве, при этом обнаруживается прямая зависимость между степенью загрязнения и снижением численности ЦРБ в почве.

Табл.2. Биогенность серо-бурой почвы и интенсивность разложения нефти при внесении полифункциональных биопрепаратов на основе ЦРМ

Варианты опыта	Содержание нефти, гр/100гр. почвы		Степень очистки, %
	Исходное	Через 90 дней	
Почва (контроль)	30,0	27	10
Почва+культура №2	30,0	22	27
Почва+культура №7	30,0	19	37
Почва+культура №23	30,0	15	50
Почва +смесь культур №№2,7,23	30,0	12	60

Как видно из данных табл.2, при внесении в почву биомассы как отдельных культур, так и их ассоциаций, в почве интенсивность разложения сырой нефти по сравнению с контролем значительно повышается.

Негативное действие на ЦРМ может быть связано с обволакиванием нефтяными углеводородами почвенных частиц и нарушением водно-воздушного режима почвы, содержанием в нефти токсичных веществ (тяжелых металлов, ароматических углеводородов, фенолов и др.), накоплением в почве токсичных продуктов окисления углеводородов (гексадецилового спирта, пальмитиновой, бензойной, салициловой кислот и др.), значительным увеличением соотношения C:N и т.д. [1, с.1444-1448].

Результаты воздействия нефти на ЦРБ дают основание использовать эту группу микроорганизмов в качестве индикаторной при воздействии нефтяных углеводородов на почву. В этой связи в качестве индикаторной группы при оценке эффективности способов биоремедиации предлагается использовать целлюлозоразлагающие микроорганизмы. Эта группа высокочувствительна к ксенобиотикам и чутко реагирует на улучшение условий обитания при биоремедиации.

Одним из основных факторов окружающей среды, регулирующих численность и активность микроорганизмов-деструкторов растительного опада, является влажность. Влага, как мощнейший экологический фактор, оказывает многостороннее воздействие на почвенную биоту. С увеличением влажности возрастает интенсивность разложения различных органических веществ [3, с.1333-1340]; [4, с.218-221]. В зависимости от степени и срока воздействия, происходит замена одних организмов другими, перестройка всего биоценоза. Микро-

флора и биохимические свойства почв, подверженные переувлажнению, могут значительно реагировать даже при незначительных изменениях режима увлажнения и, что существенно, гораздо быстрее, чем растительность, физические и химические свойства почв.

Увлажнение влияет на размеры и активность микробной биомассы, контролирует доступность кислорода для микроорганизмов, обуславливает возникновение периодов водного микробного стресса, может дестабилизировать органическое вещество, в результате чего увеличивается доступность углерода почвенным микроорганизмам. Поэтому влажность является одним из основных природных факторов, контролирующих минерализацию органического вещества почв и растительных остатков, вносимых в пахотные почвы для повышения их плодородия.

Влага определяет доступность питательных элементов для микроорганизмов-деструкторов. Она нужна им как среда, в которой растворены питательные вещества. Она поддерживает осмотическое давление в клетках микроорганизмов. Такие жизненно важные процессы, как деление и рост клеток, дыхание совершаются лишь при определенном осмотическом давлении, то есть при достаточном количестве влаги [2, с.192]. Потребность во влаге неодинакова у разных микроорганизмов. Целлюлозоразрушающие микроорганизмы, по сравнению с другими физиологическими группами, более требовательны к ней.

Микроорганизмы могут жить и размножаться только в присутствии свободной воды, находящейся в среде главным образом в капельно - жидком виде. Растворенные в такой воде питательные вещества могут поступать в микробную клетку. **Влажность среды** оказывает большое влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Содержание

свободной влаги в клетках составляет до 75...85% и может меняться в зависимости от условий внешней среды, в которой находится клетка. Обезвоживание субстрата (продукта), и клеток микроорганизмов, приводит к задержке их развития, они остаются недеятельными, хотя и могут сохранять жизнеспособность. При увеличении влажности жизнедеятельность микроорганизмов восстанавливается.

Нами проведены исследования по изучению значимости влажности на численность ЦРБ в серо-бурой почве в модельных экспериментах. Исследования проводили на образце почвы, отобранной на территории Джейранбатанского водохранилища.

Предварительно в образце почв определяли численность ЦРБ. Затем почвы помещали в термостат для культивирования при температуре 26°C на период 60 дней. В процессе культивирования почвы увлажняли в пределах 10-60% от полной полевой влагоемкости. Через 60 дней во всех вариантах почв определяли численность ЦРБ. Численность ЦРБ определяли путем посева на агаризованную среду Гетчинсона с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ).

Результаты модельных исследований представлены в табл.3. Как видно, со снижением степени увлажненности от 60 % от полной полевой влагоемкости численность ЦРБ снижалась и достигала минимума при степени влажности 10-20%.

Табл.3. Воздействие влажности на численность ЦРБ в серо-бурой почве в модельном эксперименте

№№пп	Степень влажности почвы, % от полной полевой влагоемкости	Численность ЦРБ	
		Исходная	Через 60 дней загрязнения
1	60%	3,2.10 ⁵	3,2.10 ⁵
2	50%	-	1,5.10 ⁵
3	40%	-	0,8.10 ⁵
4	30%	-	1,6.10 ⁴
5	20%	-	0,5.10 ³
6	10%	-	1,1.10 ²

В лабораторных экспериментах показано, что скорость деструкции растительного материала при постоянной влажности не различалась в вариантах с постоянной и флуктуирующей температурой [5, с 94-94], [6, с.3387-3397] Принимая во внимание, что ведущее значение для разложения органического вещества имеет динамика именно влажности, а не температуры, нами проведены лабораторные исследования динамики численности ЦРМ при постоянной влажности, но при различных показателях температуры. Исследования проведены в лабораторных условиях на образце почвы, отобранной на

территории Джейранбатанского водохранилища. Предварительно в образце почв определяли численность ЦРБ. Затем почвы помещали в термостат для культивирования при разных температурах- 14, 20, 26, 32, 38С⁰ на период 60 дней. В процессе культивирования влажность почвы поддерживали в пределах 60% от полной полевой влагоемкости. Через 60 дней во всех вариантах почв определяли численность ЦРБ. Численность ЦРБ определяли путем посева на агаризованную среду Гетчинсона с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ).

Табл.4. Воздействие температуры на численность ЦРБ в серо-бурой почве в модельном эксперименте

№№пп	Температура культивирования, С ⁰	Численность ЦРБ	
		Исходная	Через 60 дней загрязнения
1	14	3,2.10 ⁵	3,0.10 ⁵
2	20	-	3,2.10 ⁵
3	26	-	3,3.10 ⁵
4	32	-	3,32.10 ⁵
5	38	-	3,3.10 ⁵

Результаты модельных исследований представлены в табл.4. Как видно, с повышением температуры от 14 до 38С⁰ при постоянном увлажнении серо-бурой почвы в пределах 60% от полной полевой влагоемкости колебания численности ЦРБ были крайне незначительны. Таким образом, для серо-бурых почв основным фактором, оказывающим воздействие на численность и активность ЦРМ является показатель влажности. Этим можно объяснить тот факт, что в условиях Апшеронского полуострова органические остатки быстро минерализуются и накопление гумусовых веществ крайне замедлены, негативно воздействуя на потенциальное плодородие этих почв.

Список литературы

1. Киреева Н.А., Новоселова Е.И., Хазиев Ф.Х. Активность карбогидраз в нефтезагрязненных почвах // Почвоведение. 1998. № 12. -С.1444-1448.
2. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. М.: Наука, 1987.-С. 192
3. Тулина А. С., Семенов В. М., Розанова Л. Н., Кузнецова Т. В., Семенова Н. А. Влияние влажности на стабильность органического вещества почв и растительных остатков // Почвоведение, 2009, №11.-с.1333-1340.
4. Stark J.M., Firestone M.K. Mechanisms for soil moisture effects on acidity of nitrifying bacteria // Appl. Environ. Biol. 1995. V. 61. -P.218-221.

5. Uvarov A.V. Effects of constant and fluctuating temperature conditions on litter decomposition in laboratory microcosms // *Acta Zool. Fenn.* 1995. V. 196. -P. 94–96.

6. Uvarov A.V., Tiunov A.V., Scheu S. Long-term effects of seasonal and diurnal temperature fluctuations on carbon dioxide efflux from a forest soil // *Soil Biol. Biochem.* 2006. V. 38. № 12. -P. 3387–3397.

References in English

1. Kireeva N.A., Novoselova E.I., Khaziev F.Kh. The activity of carbohydases in oil-polluted soils // *Soil science.* 1998. № 12. -C.1444-1448.

2. Lukomskaya K.A. Microbiology with the basics of virology. M.: Science, 1987.-S. 192

3. Tulina A.S., Semenov V.M., Rozanova L.N., Kuznetsova T.V., Semenova N. A. The influence of humidity on the stability of the organic matter of soils and plant residues // *Soil Science*, 2009.

4. Stark J.M., Firestone M.K. Mechanisms for soil moisture effects on acidity of nitrifying bacteria // *Appl. Environ. Biol.* 1995. V. 61. -P.218–221.

5. Uvarov A.V. Effects of constant and fluctuating temperature conditions on litter decomposition in laboratory microcosms // *Acta Zool. Fenn.* 1995. V. 196. -P. 94–96.

6. Uvarov A.V., Tiunov A.V., Scheu S. Long-term effects of seasonal and diurnal temperature fluctuations on carbon dioxide efflux from a forest soil // *Soil Biol. Biochem.* 2006. V. 38. № 12. -P. 3387–3397.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК *AJUGA CHIA*.

Дорджиева Виктория Ильинична

к. б. н, преподаватель кафедры ботаники, зоологии и экологии, доцент,
Калмыцкий Государственный Университет,
г. Элиста

Очирова Кеема Сергеевна

к. б. н, преподаватель кафедры ботаники, зоологии и экологии
Калмыцкий Государственный Университет,
г. Элиста

Убушуева Дина Викторовна

студентка 5 курса профиля «Биологическое образование»
Калмыцкий Государственный Университет,
г. Элиста

АННОТАЦИЯ.

В работе представлено описание анатомической структуры листовых пластинок аюги хиосской. Установлены структурные особенности мезофилла и покровных тканей пластинки. Определена специфика расположения проводящих пучков. Сопоставлены объемы водопроводящей ткани и флоэмы в центральном пучке. Представлены анатомической рисунки поперечных срезов листовых пластинок.

Ключевые слова: листовые пластинки, аюга, проводящие пучки, эпидерма, волоски, мезофилл.

Введение. Как и большинство растений Калмыкии, представители вида *Ajuga chia*, характеризуются высокой устойчивостью к стрессовым воздействиям среды, экологической пластичностью морфологических и физиологических признаков. В русском названии растения – живучка – отражается его неприхотливость к почвенным характеристикам. Растение хорошо растет на бедных, сухих, каменистых почвах. Благодаря наличию хорошо развитой корневой системы, способности формировать укореняющиеся побеги, аюга образует сплошной зеленый покров. Растительный покров из аюги не поедается животными из-за наличия горьких веществ, но хорошо защищает почву от солнечного иссушения [1, 3, 4].

Цель работы: изучить структурные особенности представителей *Ajuga chia*, произрастающих на территории Калмыкии.

Материалы и методы. Экземпляры живучки хиосской (*Ajuga chia*) собраны в конце мая 2018 года в окрестностях города Элиста. Растение находилось в фазе активного цветения, высота побегов составляла 10 – 15 см. Определение вида было проведено по определителю Косенко И.С. [6]. Каждая

выборка состояла из 20 побегов. Морфологический анализ выборки проводился по общепринятой методике [5]. Анатомические исследования проведены традиционными методами световой микроскопии. Приготовление срезов, промеры и описание рисунков сделаны согласно общепринятой методике [2].

Результаты. Наиболее развитые листья средних формаций у представителей *Ajuga chia* достигают в длину до 5,0 см. Верхняя половина пластинок разделена на три длинные доли, а нижняя половина пластинок формирует общее основание. Таким образом, соотношение разделенной части пластинки и общего основания составляет по 1/2. Доли пластинки имеют закругленные верхушки и загнуты назад – к абаксимальной стороне листа. Схематическое строение наиболее крупной центральной доли листьев средней формации представлены на рисунке (рис. 1) при увеличении микроскопа 8*7. На поперечном срезе по месту прохождения центральной жилки с адаксиальной стороны формируется небольшая ложбинка, с абаксимальной стороны листа – наоборот – формируется килеобразный выступ. Мезофилл пластинки