

БИОЛОГИЯ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Раимбеков К.Т.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД СВИНОКОМПЛЕКСА

K. T. Raimbekov

BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT PIG

УДК: 58.881.19:628.35

В данной статье приведены результаты исследований физических свойств и химического состава, качественного и количественного изменения микроорганизмов, простейших до и после культивирования эйхорнии отличной.

This article is given the results of research of physical characteristics and chemical composition in qualitative and quantitative changing of micro-organisms before and after cultivation of eichhornia crassipes Solms. In the sewage of pig-farm.

В настоящее время практически небольшое количество предприятий может осуществить строительство новых станций биологической очистки.

На станциях аэрации, построенных в 60-80 годы, как правило, уже исчерпаны лимиты по нагрузке в связи с ростом населения и количеством введенных в 70-80 годы новых промышленных объектов, сбрасывающих сточные воды в городской коллектор.

В связи с этим исследователи уделяют значительное внимание интенсификации процессов очистки сточных вод, совершенствованию технологических схем, разработке новых эффективных методов, позволяющих повысить качество сбрасываемых в открытые водоемы сточных вод, уменьшить себестоимость очищенной воды, сократить трудоемкие процессы приготовления и дозирования реагентов.

Мы изучали изменение физических свойств и химического состава, качественного и количественного изменения микроорганизмов и простейших сточных вод свиного комплекса до и после культивирования водного растения эйхорнии отличной (*Eichhornia crassipes Solms.*).

В сточных водах животноводческих комплексов содержится значительное количество фосфатов, сульфатов, соединения азота (нитраты, аммонийный азот). Район, где расположены пруды - накопители свиного комплекса, характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков.

Сточные воды свиного комплекса содержат очень высокую концентрацию различных органических и минеральных веществ.

В связи с этим проводилось сравнительное изучение физических свойств и химического состава сточных вод свиного комплекса до и после выращивания эйхорнии отличной.

В лабораторных условиях спустя 9 дней после внесения эйхорнии отличной в сточной воде появляется растворенный в воде кислород (8,4 мг/О₂л). Значительно улучшаются физико-химические показатели. Исчезает запах, вода становится бесцветной и прозрачной (Табл.1).

Физико-химические показатели сточных вод свиного комплекса (лабораторный опыт)

Таблица 1

№	Варианты опыта	pH	Цветность	Запах балл	О ₂ мг/л	БПК ₅ мг/л	Окисляемость мг/л	Хлориды мг/л	Аммиак мг/л	Нитраты мг/л	Нитриты мг/л	Fe ³⁺ мг/л	FeH мг/л
1	Исходный 100%-ный сток	7,0	черный	5	нет	1720	930	780	175	185	0,6	1,0	0,6
	Сток 1:1+эйхорния отличная	7,0	бурый	5	нет	780	486	368	78	90	0,3	0,5	0,4
	Сток 1:3+эйхорния отличная	6,5	буроватый	5	нет	430	348	185,5	77	18,0	0,3	0,3 *	0,3

Через 3 суток выращивания

1	Сток 1:1+эйхорния отличная	7,0	корич.	4	нет	295	380,5	365,0	45,5	57	0,3	0,5	0,3
2	Сток 1:3+эйхорния отличная	7,0	корич	3	1,5	270,8	275	179	30,6	14,0	0,2	0,3	0,2

Через 6 суток выращивания

1	Сток 1:1+эйхорния отличная	7,0	корич	3	нет	80,5	211	288,0	15,8	12,3	0,1	0,5	0,2
2	Сток 1:3+эйхорния отличная	7,0	светл.корич	3	2,0	24	168	143,5	7	7,0	0,3	0,3	0,1

Через 9 суток выращивания

1	Сток 1:1+эйхорния отличная	7,0	корич	2	3,1	41,5	177	268,5	11	9,5	0,1	0,5	0,2
2	Сток 1:3+эйхорния отличная	7,0	бесцветной	2	8,4	13	58,5	130,5	5	4,9	0	0,3	0,1

Из водных растений наиболее злостными сорняками и конкурентами эйхорнии отличной в прудах свиного комплекса является ряска малая (*Lema minor* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* Cav.), стрелолист трилистный (*Sagittaria trifolia* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), некоторые рдесты и нитчатые водоросли (*Spirogyra*, *Cladophora*, *Stigeoclonium* и др.), различные виды сытника (*Juncus* sp., sp). Указанные растения и водоросли не только мешают равномерному распределению эйхорнии отличной по прудам, но и поглощая питательные вещества из водной среды, уменьшают количество органико-минеральных веществ в прудах. В итоге замедляется рост эйхорнии отличной и снижается ее продуктивность.

Сточная вода до внесения эйхорнии отличной содержала в основном огромное количество бактерий и жгутиконосцев. Из жгутиковых преобладали бесцветные формы такие как *Oicomonas socialis*, *Cercobodo bodo*. При проведении опытов отмечено, что жгутиконосцы начинают активно размножаться уже через 6 часов и их количество через сутки увеличивается в 2-3 раза. Но на третьи сутки бесцветные

На смену им появляются эвгленовые и голотрихи, крупные инфузории-бактериофаги. Их количество достигает значительного количества до тех пор пока в воде много плавающих бактерий. Питаясь ими, голотрихи уменьшают мутность сточной воды. На смену голотрихам приходят вертициллы, аспидиски, коловратки и единичные дафнии (*Daphnia* sp.). Присутствие в сточной жидкости этих микроорганизмов указывает на благоприятный процесс очистки под влиянием макрофитов.

Одним из наиболее важных вопросов биологической очистки сточных вод животноводческих комплексов является уменьшение численности сапрофитной микрофлоры и бактерий группы кишечной палочки. С целью изучения влияния эйхорнии отличной на качественный и количественный состав микрофлоры сточных вод отбирали микробиологические пробы до и после выращивания эйхорнии отличной. Проводили также изучение численности сапрофитов и бактерий кишечной группы в бассейнах и прудах, где происходят процессы самоочищения без выращивания эйхорнии отличной.

Таблица 2.

Количество бактерий в сточной воде свиного комплекса до и после внесения эйхорнии отличной (модельный опыт)

Степень разбавления стока, %	Сапрофиты, Кл/мл			Кишечные, Кл/мл		
	До внесения	После внесения		До внесения	После внесения	
		3 сутки	6 суток		3 сутки	6 суток
100	5000000	3000000	1000000	60000	30000	10000
75	3000000	2000000	100000	40000	20000	3000
50	2000000	600000	50000	20000	10000	1000
25	600000	70000	4000	5000	2000	200

Из таблицы 2 видно, что содержание сапрофитов до культивирования эйхорнии отличной доходит от 600000 до 5000000 Кл/мл, а кишечной палочки от 2000 до 30000 Кл/мл. Спустя 6 дней после культивирования эйхорнии отличной их количество снижается до 4000,200 Кл/мл.

Таблица 3.

Количество простейших в сточных водах свиного комплекса (лабораторный опыт, экз./л)

Содержание стока, %	До внесения				Сутки							
	эйхо	рнии отличной			3				6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
50+эйхорния отличная	600	25	0	625	400	325	10	735	60	180	10	250
25+эйхорния отличная	300	5	10	315	360	260	10	630	50	160	20	230

Условные обозначения: 1-жгутиковые; 2-инфузории; 3-амебы; 4-общее количество простейших. Данные микробиологического и протозоологического анализа показывают, что интенсивно процесс очистки происходит, начиная с 5-й суток (Табл.3).

Изменение видового состава простейших в сточных водах свиного комплекса до и после культивирования эйхорнии отличной

№	До культивирования		После культивирования	
	Вид	Частота встречаемости	Вид	Частота встречаемости
1	<i>Cercobodo longicauda</i>	2	<i>Cercobodo longicauda</i>	4
2	<i>Bodo caudatus</i>	1	<i>Bodo caudatus</i>	5
3	<i>Monas guttula</i>	2	<i>Monas guttula</i>	5
4	<i>Monas termo</i>	3	<i>Monas termo</i>	1
5	<i>Oicomonas socialis</i>	4	<i>Oicomonas socialis</i>	3
6	<i>Polychaos fasciculatum</i>	3		
7	<i>Uronema nigricans</i>	4	<i>Uronema nigricans</i>	5
8	<i>Tetrachymena pyriformis</i>	1		
9	<i>Euglypha laevis</i>	1		
10			<i>Cercobodo bodo</i>	5
11			<i>Cercobodo ovatus</i>	3
12			<i>Phacus elegans</i>	3
13			<i>Arcella vulgaris</i>	2
14			<i>Centropyxis aculeate</i>	2
15			<i>Trinema lineare</i>	2
16			<i>Actinophris sol</i>	3
17			<i>Aspidisca costata</i>	1
18			<i>Tachysoma pellionella</i>	1
19			<i>Oxytricha fallax</i>	3
20			<i>Litonotus lamella</i>	1
			<i>Vorticella convallaria</i> var. Typical	4
21			<i>Vorticelia hamata</i>	1
22			<i>Vorticella microstoma</i> var. typica	1

Условные обозначения: 1-очень редко; 2-редко; 3-часто; 4-много; 5-масса.

Наблюдаются изменения и в видовом составе. При просмотре под микроскопом корневой системы растений отмечено, что на них концентрируется масса бактерий, простейших и коловраток, организмов, участвующих в деструкции разнообразных соединений (Табл.4.).

Таким образом, опыты, проведенные на модельных установках и в лабораторных условиях со сточными водами свиного комплекса, при культивировании на них эйхорнии отличной показали следующее:

- по данным физико-химического, микробиологического и протозоологического анализа интенсивная очистка стоков начинается на 3-6 суток;
- значительно улучшаются физико-химические показатели сточной воды;
- снижается окисляемость и увеличивается количество растворенного в воде кислорода;
- сточная вода становится прозрачной и без запаха;
- отмечается смена сукцессий в зависимости от очистки стока;
- простейшие и другие гидробионты могут служить индикаторами степени очистки. Показателем полноценной очистки сточной воды может служить появление таких видов как вортицеллы;
- изучение поведения и изменения в видовом составе простейших может оказать помощь в быстром выявлении состояния процесса очистки.

Литература:

1. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод // Москва: Химия, 1984. -448с.
2. Морозов Н.В. Проблема обезвреживания сточных вод животноводческих комплексов и возможные пути ее решения// Водные ресурсы. 1983. -№5. -С.142-152.
3. Николок В.Ф. Метод быстрого подсчета количества микроорганизмов в жидкой среде // Узб. биол. журн., 1963.-№5.-С.81-82.

Рецензент: д.биол.н., профессор Токторалиева Б.А.