

В.А.Унаниян, Г.М.Каратегян, О.К.Агаджанян

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ КАК МЕТОД ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ПРИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМ ПОЛУЧЕНИИ ЛИЗИНА

Сточные воды при промышленном получении кристаллического лизина микробиологическим путем имеют кислый характер (рН 1,5-2,0) с высоким содержанием органических и минеральных загрязнений и перед сбором в водоемы или в канализацию требуют химической или биологической очистки (Унаниян и др., 1970). Однако перед поступлением их в очистные сооружения в силу характера загрязнений и сильной кислотности, сточные воды при производстве лизина требуют еще предварительной нейтрализации.

Поскольку в литературе отсутствуют данные о способах нейтрализации сточных вод подобного производства, целью настоящей работы явилось изучение состава стоков по мере их выхода на разных этапах производства лизина и изыскание наиболее рационального метода предварительной обработки их путем нейтрализации.

В работе также преследовалась цель наряду с нейтрализацией стоков снизить в них концентрацию загрязнений.

Материал и методы исследований

В качестве объекта исследования был взят общий сток, который формируется в процессе получения и выделения лизина из культуральной жидкости.

Ферментация с культурой *Micrococcus glutamicus* шт. 95 проводилась на опытной установке Института микробиологии АН Арм.ССР в условиях 20-литровых ферментеров на среде, содержащей в %: меласса-15,0; кукурузный экстракт - 3,0; NH_4Cl -1,5, ферментация длилась 72 часа. Всего было обработано 10 образцов общих стоков.

Для характеристики стоков проводился обычный санитарно-химический анализ с определением специальных загрязнений типа

сахаров, аминокислот и бетанина. Определялись следующие показатели: органолептические свойства, сухие вещества, концентрация водородных ионов - потенциометрически, общий азот - микрометодом Кьельдаля, аминокислотный состав - методом бумажной хроматографии, растворимый кислород - по методу Винклера и гидрохиноновым методом в модификации Дурье (Сб. Очистка производственных сточных вод, 1969), аминный азот - методом Мура и Штейна (Аналитические методы белковой химии, 1963), химическая потребность в кислороде (ХПК) - бихроматным методом (Дурье, 1966), биохимическая потребность в кислороде (БПК) - методом разбавления, а также нитратным методом (Роговская, 1966), редуцирующие сахара - методом Шорли, количество аммонийного азота - методом титрации.

Для нейтрализации сточных вод было использовано известковое молоко, которое готовилось на водопроводной воде. В дальнейшем, как показали наши опыты, можно использовать для этих целей промывные воды самого производства.

Обсуждение результатов

При изучении состава и характера образования отдельных стоков по ходу выделения и очистки лизина в процессе его получения микробиологическим способом установлено, что общие сточные воды формируются в основном из двух стоков:

а) стоки, имеющие резко кислую реакцию ($\text{pH} - 1,0$), составляющие 60-65% от общих сточных вод;

б) стоки, имеющие щелочную реакцию ($\text{pH} - 8,5-9,0$) и составляющие 35-40% от общих стоков.

При смешивании этих двух стоков, получающийся суммарный или общий сток имеет $\text{pH} 1,5-2,0$ и при пересчете на 1 тонну лизина составляет 700м^3 .

Загрязнения общего стока составляют две основные группы:

I. Минеральные загрязнения, составляющие из свободных азотной и соляной кислот и их солей, образующихся в процессе выделения лизина на ионообменных смолах.

2. Органические загрязнения, состоящие из остатков сырья (компонентов среды) и продуктов метаболизма продуцента, образующихся по ходу ферментации.

Результаты исследований показали, что в качестве нейтрализующего агента может быть успешно использована окись кальция в виде 10% известкового молока. Для нейтрализации стока до pH 7,0-7,5 достаточно 8-10г окиси кальция на литр стока.

Как уже указывалось выше, наряду с нейтрализацией, в задачу входила также и очистка стоков от некоторых загрязнений.

Наши наблюдения выявили, что в ходе нейтрализации происходит образование хлопьевидного осадка, характер и скорость седиментации которого показаны на рис. I. В течение первого часа, как это видно из рисунка, выпадает основная часть взвесей, в последующие два часа заканчивается осаждение, а дальнейшая выдержка приводит лишь к незначительному уплотнению осадка.

Нами была разработана методика отделения осадка от раствора путем фильтрации через бельтинг-ткань. Эффективной оказалась фильтрация под вакуумом Р-300мм рт.ст. или под давлением 0,5 атмосферы. Производительность фильтра при этом равнялась $0,6 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{час}$. Влажность осадка была около 25% по весу, удельный вес - $1,15 \text{ г/см}^3$, цвет - темнокоричневый, pH - 8,5-9,0. Количество осадка при пересчете на 1 тонну лизина, или на 700 м^3 стоков составляло около 2 м^3 . По внешнему виду полученный осадок представлял собой нелипкую массу, которая при подсыхании растрескивалась, крошилась и легко отделялась от фильтр-материала.

Сравнительная характеристика состава стоков до и после нейтрализации представлена в табл. I, подытоживающей данные анализов по некоторым показателям. Как показывают результаты таблицы, количество органических веществ, судя по показателям БПК и ХПК, резко снижается после нейтрализации, что составляет приблизительно 25-30%. Наблюдаются изменения также в сторону уменьшения в содержании нитратной и органической форм азота. Имеются изменения и по другим показателям.

Представляло практический интерес также проследить за ходом изменения биохимического потребления кислорода в процессе

Таблица I

Состав общих стоков при получении лизина
до и после нейтрализации

Показатели	Общий сток	
	Исходный сток	После нейтрализации
Температура, °C	20-22	
pH	1,5-2,0	7,0-7,5
Прозрачность по Снеллу в мм.	70	79
Цвет в градусах	1450	1200
ХПК мг/О ₂ /л ^x	7600	5500
БПК ₅ мг/л ^{xx}	3800	2750
БПК ₂₀ мг/л ^{xxx}	5300	3885
Азот мг/мл	аммонийный	100
	нитритный	сл.
	нитратный	200
	органический	120
Общий фосфор Р ₂ О ₅ мг/л	15	8,5
Лизин мг/л	460	420
Взвешенные в-ва мг/л	0,5	-
Сухой остаток мг/л	22500	22200
Потеря при прокаливании	8500-9000	7000
Сахара мг/л	1500	1000

^x ХПК - химическая потребность в кислороде^{xx} БПК₅ - биологическая потребность в кислороде после 5 суток^{xxx} БПК₂₀ - биологическая потребность в кислороде после 20 суток

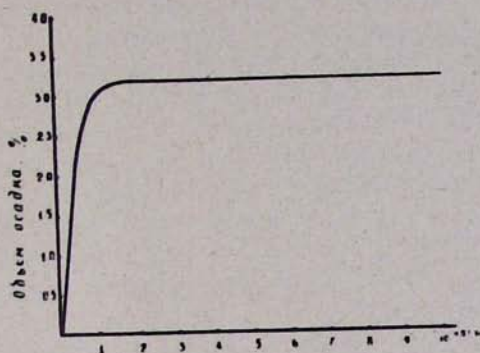


Рис. 1 Скорость седиментации осадка после нейтрализации стоков 10% известковым молоком.

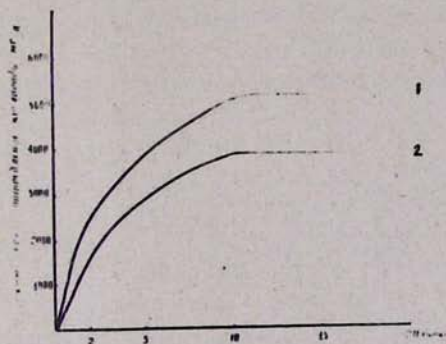


Рис. 2 Биохимическое потребление кислорода /БПК/ сточными водами микробиологического производства ℓ -лизина.
 1.—Общий сток
 2.—Общий сток после нейтрализации.

хранения стоков как исходных, так и нейтрализованных известковым молоком. Для этого в течение двадцати суток на 2, 5, 10, 15 и 20 сутки определялась биохимическая потребность в кислороде. Как видно из рисунка 2, биохимическое окисление как у исходного, так и у нейтрализованного стоков усиливалось вплоть до десятых суток их хранения, а затем кривая не изменялась до конца процесса. Такой ход изменения БПК свидетельствовал о наличии в стоках легко окисляемых органических веществ. При этом соотношение полной биохимической потребности в кислороде (БПК_{полн}) исходных стоков к химической потребности в кислороде составляло, по нашим расчетам 69,4%, а БПК_{полн} ХПК нейтрализованного стока - 76%.

Делая некоторые обобщения полученных результатов, можно отметить, что метод нейтрализации сточных вод при получении лизина может рассматриваться как метод предварительной их обработки, имеющий безусловно большую практическую перспективу по двум аспектам:

1. Устранение воздействия стоков из-за большой кислотности на систему коммуникаций (коррозия трубопроводов и т.п.);
2. Устранение агрессивного действия стоков на последующую биологическую очистку.

В целом по проведенной работе можно сделать следующие выводы:

1. Сточные воды при получении лизина микробиологическим способом образуются в основном из двух стоков различного характера и имеют кислую реакцию в пределах pH 1,5-2,0.
2. Для нейтрализации стоков до pH 7,0-7,5 рекомендуется использовать 10%-ный раствор известкового молока, приготовленного на промывных водах производства.
3. При нейтрализации сточных вод, наряду с изменениями их кислотности, снижается загрязненность на 25-30% по БПК.
4. Осадок, образующийся при нейтрализации стоков легко отделяется путем фильтрации под вакуумом или под давлением 0,3 атм. Производительность фильтра при этом составляет $0,6 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{час}$. Общий выход осадка при пересчете на тонну продукции при 700 м^3 общих стоков составляет около 2 м^3 .

Վ.Ա. Հունանյան, Գ.Մ. Կարազյուզյան, Օ.Կ. Աղաջանյան

ԼԻԶԻՆԻ ՄԻԿՐՈԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՄՏԱՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՈՒՄ ՀՈՍ-
ՔՍԱՐԵՐԻ ԶԵՏՈՔՍՆՈՒՄԸ ՈՐՊԵՍ ԸՄԿԵՍԱԿԱՆ ՄԱՔՐՄԱՆ ԵՊԱՆԱԿ

Ա Մ Փ ո Փ ու մ

Կիսաարտադրական եղանակով ը-լիզինի միկրոբիոլոգիական
ստացման պրոցեսում ուկոմնասիրվել է առաջացած հոսքաշրերի
ֆիզիկո-քիմիական կազմը:

Ընդհանուր հոսքաշուրը [pH 1,0-2,0] պարունակում է՝
60-65% թթվային և 35-40% հիմնային հոսքաշրեր:

Անալիզների արդյունքներից պարզվել է, որ ընդհանուր
կեղտոտված հոսքաշրերը 1 տոննա արտադրանքի դեպքում թթվածնի
հիոքիմիական Պահանջ-թթվ- 5300 մգ/լ կազմում է մոտ 700 մ³:

Ընդհանուր հոսքաշրերի չեզոքացման համար կիրառվել է
կրակաթի 10 տոկոսանոց լուծույթ, որը միաժամանակ 25-30%-ով
իջեցնում է հոսքաշրերի կեղտոտվածության աստիճանը:

V.A.Hunanian, G.M.Karagiosian, O.K.Agadjanian

NEUTRALISATION AS THE METHOD OF PRELIMINARY TREATMENT OF WATER SEWAGE DURING THE MICRO- BIOLOGICAL PRODUCTION OF LYSINE

S u m m a r y

The results of the researches of physico-chemical composi-
tion of main sewage products during microbiological
lysine production has been represented.

The general sewage has pH=1,0-2,0 and it consists of
60-65% of acid, 35-40% of alkaline reaction of waste water.

The sewage water is about 700 m³ on 1 tonn lysine of
production by Biochemical Oxygen Demand (BOD)-5300 mg/l. 10%
solution of lime has been offered for the neutralisation
of these waste water. This solution besides the neu-
tralisation reduces the pollution in 30-35%.