

Исследование биохимического состава анаэробного активного ила как кормовых добавок или биологических удобрений.

Перевод животноводства на промышленную основу и высокая концентрация животных на небольших территориях обусловили необходимость поиска рациональных путей утилизации отходов животноводства и птицеводства. Отходы животноводческих комплексов и птицефабрик являются резервом возобновляемых источников энергии, так как целесообразность биоконверсии этих отходов в биогаз доказана. При метановой ферментации отходов животноводства и птицеводства, помимо биогаза, образуется некоторое количество избыточного активного ила (биоценоз микроорганизмов), пути утилизации которого схематично представлены на рис. 1.

Рис. 1. Возможные способы утилизации активного ила.



Использование активного ила в качестве кормовой добавки объясняется достаточно высоким содержанием (85%) органических веществ, в том числе сырого протеина 35-50%. Белковая природа активного ила обуславливает высокое содержание протеинов аминокислот, микроэлементов, витаминов группы В, в том числе витаминов В₁₂. Следовательно, использование активного ила для получения полноценного продукта, пригодного для кормления животных, птиц, пушных зверей, рыб является весьма перспективным. В ряде стран (Болгария, Венгрия, Словакия, США, Великобритания, Италия и др.) проведены исследования по кормлению свиней отходами животноводства. Прирост массы животных составлял в среднем 767 г/сутки, что на 14-22% ниже контроля. По - видимому, относительное снижение привесов объясняется более низким содержанием сухого органического вещества в отходах. Ферментативная обработка навоза в анаэробных условиях позволяет повысить привесы практически до контрольных величин. Анаэробное метановое сбраживание навоза обеспечивает полное обеззараживание его от яиц и личинок гельминтов, а так же от патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

Безподстилочный навоз свиней и крупного рогатого скота содержит (в %) сухого вещества - 8,1; органического вещества - 6,1; общего азота - 0,34; аминного азота - 0,18; органического азота - 0,11; фосфора - 0,09; калия - 0,39. рН массы - 7,1.

Первоначально навоз разделяют на твердую и жидкую фракции. Твердую компостируют и используют в качестве удобрений, а жидкую подвергают анаэробной обработке.

Ил обезвоживается и направляется на сушку. Образующийся активный ил является высокобелковым кормом, поэтому реализация высушенного ила может покрыть до 50% расходов по анаэробной обработке стоков животноводства.

Имеются данные по использованию активного ила аэротенков как кормовой добавки для сельскохозяйственных животных. Изучен биохимический состав продукта.

Существует технология обработки аэробного активного ила, включающая его сгущение до влажности 97-98%, химическую обработку хлорным железом и известью, вакуум - фильтрацию до влажности 85 - 87%, сушку и получение товарного продукта. Если состав и использование аэробного активного ила достаточно изучены, то о составе и использовании анаэробного активного ила в научно - технической литературе практически нет сведений. Это можно объяснить медленным внедрением метановой ферментации стоков животноводства на Украине. В то же время,

термофильное метановое брожение - проверенный, давно известный и эффективный способ обеззараживания, очистки стоков животноводства, а также их конверсии в биогаз.

В процессе метановой ферментации стоков животноводства образуется очищенная вода (эффект очистки 75 - 95% по ХПК), биогаз (до 70% метана), активный ил (кормовая добавка, БВК). По нашим данным, анаэробный ил содержит, в пересчете на сухое вещество (СВ),% : сырого протеина - 57-65; клеточного протеина - 50- 60; жира - 2-4; золы - 10-20. Растворимые углеводы практически отсутствуют. Качественные и количественные исследования показали наличие в зольной части активного ила макро- и микроэлементов (Табл.1). Анаэробный активный ил содержит все незаменимые аминокислоты (Табл.2). В одном грамме сухой биомассы их содержится 215 мг при мезофильных условиях сбраживания и 244 мг при термофильных. Характерной особенностью аминокислотного состава ила является повышенное содержание аспарагиновой и глутаминовой аминокислот, глицина, лейцина, лизина. Из витаминов группы В в анаэробном активном иле обнаружены (мкг/г): тиамин (В₁) -15; рибофлавин (В₂) -23; никотиновая кислота (В₃) - 20; пиридоксин (В₆) -12; биотин - 2,5; цианкобаламин - 40-45. Сравнительная характеристика содержания витаминов в аэробном активном иле и кормовых дрожжах представлена в табл.3. Кормовые дрожжи обогащают витамином В₁₂, смешивая их с аэробным активным илом (анаэробный активный ил, образующийся в процессе метановой ферментации стоков животноводства содержит в 3 - 4 раза больше витамина В₁₂). Витамин В₁₂ является самым мощным антианемическим средством для человека и животных.

Использование активного ила в качестве белково - витаминной добавки в кормовом рационе позволит снизить стоимость метановой ферментации для пред очистки стоков животноводства и биоконверсии их в биогаз.

На рис.2 представлена принципиальная схема получения кормового продукта (концентрата витамина В₁₂) из аэробного активного ила. Известно, что активный ил возможно использовать в рационе откорма скота в виде добавки к обычному корму на уровне 2,5-5%. Некоторая депрессия роста животных при кормлении преимущественно илом объясняется высоким содержанием зольных элементов и, возможно, клетчатки. В кормовые смеси для бройлеров можно включать до 2% активного ила без отрицательных последствий. Состав высушенного активного ила следующий: вода - 8,9%; зольные элементы 33,9%; протеин - 34,52%; жир - 0,74%; клетчатка - 14,9%, кальций - 6%, фосфор - 1,04%. С введением в рацион животных БВК из активного ила анаэробные ферментативные процессы в рубце усиливаются, о чем свидетельствует увеличение количества летучих жирных кислот. С

Таблица 1.

Содержание минеральных веществ в активном иле и кормовых продуктах

Продукт	Макроэлементы, г/кг (СВ)					Макроэлементы, г/кг (СВ)					
	кальций	магний	фосфор	калий	натрий	железо	цинк	марганец	медь	кобальт	йод
Активный ил	12-66	4,39	20-36	6-11	3-8	13000-16000	217-620	59-220	200-360	6-190	0,88
Кормовые дрожжи	4,3	2,1	16	25,3	1,1	320	212	33	175	1200	0,4

Таблица 2.

Аминокислотный состав в биомассе, полученной в процессе метанового брожения сточных вод животноводческих комплексов.

Аминокислоты	Содержание сухих веществ, мг/г	
	Мезофильный режим	Термофильный режим
Лизин	14,78	16,90
Гистидин	3,70	4,84
Аргинин	14,55	16,18
Аспарагиновая кислота	27,74	29,81
Треонин	12,95	14,00
Серин	9,99	10,06
Глютаминовая кислота	21,70	25,99
Пролин	14,82	16,31
Глинцин	15,61	17,43
<i>Аланин</i>	10,62	18,42
Цистеин	10,83	12,04
Валин	12,39	12,85
Метионин	4,93	6,53
<i>Изолицин</i>	3,84	4,46
Лейцин	15,59	15,88
Терозни	8,89	8,76
Фенилаланин	13,33	14,04
Всего	215,88	245,70

Таблица 3.

Содержание витаминов группы Б в активном иле и в кормовых дрожжах.

Витамины	Содержание сухих веществ, мг/кг		
	в активном иле		в кормовых дрожжах
	производственных стоков	городских стоков	
Тиамин	20	4,4-5,4	15-33
Рибофлавин	19	32,5	54-68
Пантотеновая кислота	87	49-116	40-130
Холин	428	-	-
Никотиновая кислота	253	57-60	360-550
Пиридоксин	15	-	19-40
Биотин	2	-	2-3
Инозин	750	26-46	3400-5000
Цианкобаламин	10-12	5,4-10	0,4

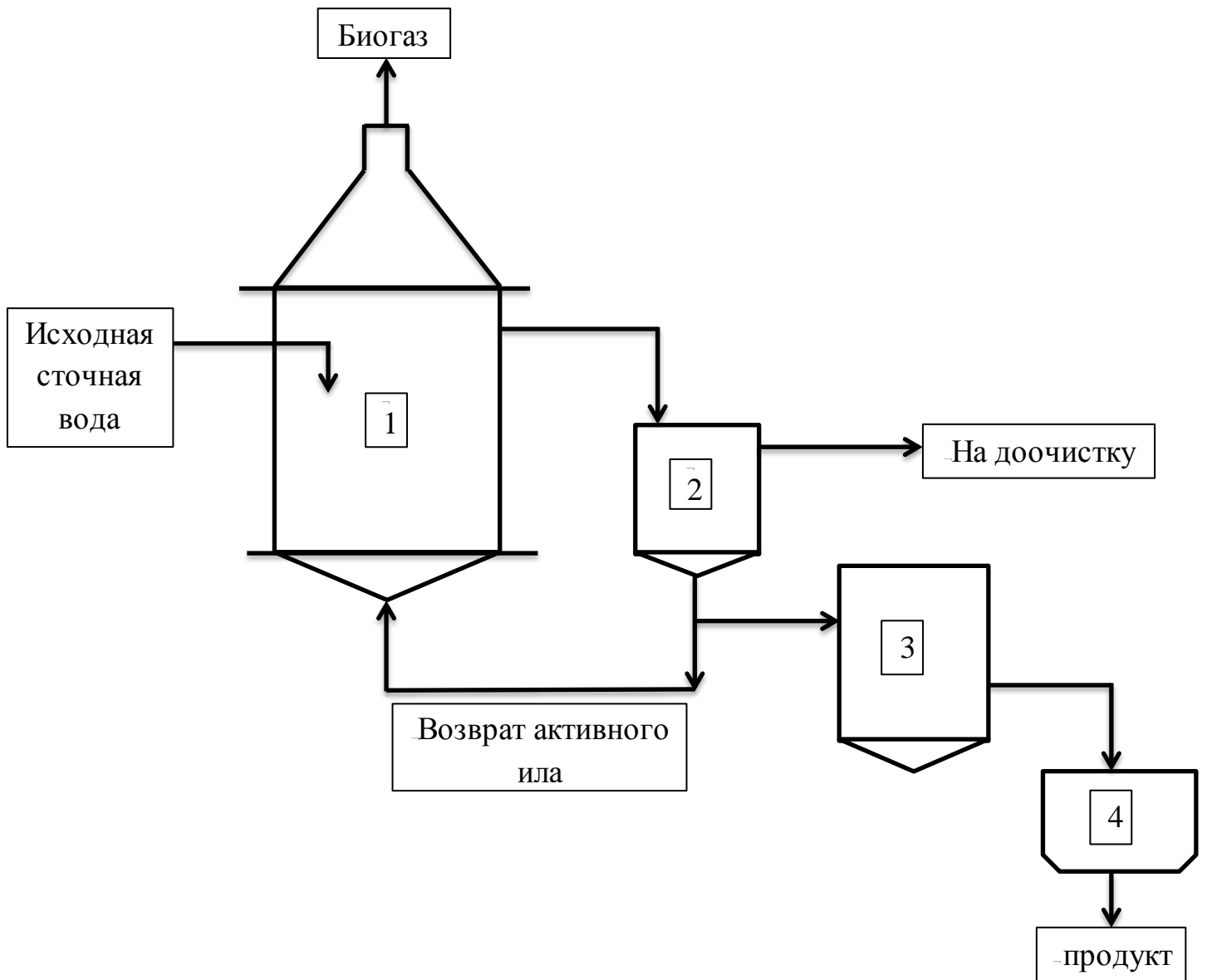


Рис. 2. Принципиальная схема получения кормового концентрата из активного ила.

1 - метантенк; 2 - отстойник 3 - выпарной аппарат; 4 - сушка

Список литературы.

Гвоздев В.Д. Ксенофонтов Б.С. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков.- М.: Химия, 1988, 112с.

Письменов В.К. Уборка, транспортировка и использование навоза. М.: Россельхозиздат, 1975, 198с.

Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод.-М.: Стройиздат, 1979, 87с.

Герцен А.Г., Тоулова М. Ветеринарные проблемы использования не традиционных кормов (перевод с чешского) -М.: Колос, 1983, 55 Журнал "Животноводство", Я 7, 1980 г. - М.: Колос.