

УДК 636.083.14;631.95;59.082.2

СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДСТИЛКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПУТЕМ АЭРОБНОЙ ТВЕРДОФАЗНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ

Владимир Николаевич Белоглазов

магистрант

vovKa2104@icloud.com

Андрей Алексеевич Хохлов

студент

garlic142@gmail.com

Иван Павлович Криволапов

кандидат технических наук, доцент

ivan0068@bk.ru

Николай Викторович Бучилин

кандидат технических наук, доцент

isk115599@rambler.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ различных исследований в области химического и микробиологического состава подстилки для крупного рогатого скота, полученной путем аэробной твердофазной ферментации навоза.

Ключевые слова: подстилка, аэробная ферментация.

При содержании коров большое значение имеет вид и качество, он которого напрямую зависит здоровье животных и их продуктивность, в настоящее время достаточно перспективным направлением является применение переработанной твердой фракции навоза в биореакторах, получаемая при этом подстилка максимальная удобна для лежания коров, имеет влажность не более 55%, мягкая и не содержит травмоопасных включений, препятствует размножению болезнетворных бактерий, поскольку выгрузка подстилки осуществляется после обеззараживания при температуре 65°C не менее 1 часа, не замерзает в зимний период, легко впитывает влагу и не требует дополнительных площадей для хранения [1].

В работе [2] представлены результаты сравнительного эксперимента различных видов подстилки: полученной путем твердофазной аэробной ферментации (обеззараженная подстилка с содержанием сухих веществ – 38%); необеззараженной подстилки с содержанием сухих веществ менее 30%), соломы и древесных опилок.

В качестве критерия оценки определены показатели степени загрязнения и процент хромых животных в коровниках с использованием указанных выше подстилок, результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты сравнительного анализа различных видов подстилки для КРС на молочных фермах [2, 3]

Стойло	Тип стойла	Тип подстилки	Расход подстилки (кг на корову в день)	Степень загрязнения	Хромота, %
Пилотное	В три ряда, сплошные дорожки	Обеззараженная подстилка (СВ = 38%)	5	2,59	4,3
А	В три ряда, сплошные дорожки	Необеззараженная подстилка (СВ <30%)	9	3,46	4,1
В	В три ряда, сплошные дорожки	Солома	2	2,74	4,3
С	В три ряда, сплошные	Порезанная солома	1	3,45	7,3

	дорожки				
D	Маты в три ряда, щелевой пол	Древесные опилки	0,7	2,65	11,4
E	В два ряда, сплошные дорожки	Древесные опилки	0,4	3,95	6,9
F	В три ряда, щелевой пол	—	0	4,68	17
G	В три ряда, сплошные дорожки	Солома	3,3	2,38	1,9
H	Твердый пол в два ряда, сплошные дорожки	Солома	0,5	3,70	5,8
I	В два ряда, сплошные дорожки	Солома	2,3	1,92	2,7

Анализ данной таблицы показывает, что подстилка, полученная путем аэробной твердофазной ферментации по степени загрязнения и уровню хромоты достаточно схожа с соломой, уложенной в три ряда. Так уровень хромоты составляет 4,3%, а степень загрязнения 2,59. Следует также отметить, на первый показатель оказывает существенное влияние тип дорожек, питание и уход за животными и т.д.

В таблице 2 представлены результаты химического исследования подстилки полученной путем аэробной твердофазной ферментации.

Таблица 2

Сравнительный анализ химического состава подстилки, полученной из навоза, бесподстильного навоза и торфа [2, 3]

Наименование показателя	Значение показателя			
	Подстилка, полученная путем твердофазной аэробной ферментации	Торф для подстилки, норма для категории		Бесподстильный навоз
		I	II	
Активная кислотность, ед. рН	8,7±0,3	не нормируется		7,5-8,1
Органическое вещество, %	73,4±6,8	не нормируется		70,0-71,8
Зольность, %	28,4±2,8	10	15	28,2-30,0
N (общий), %	4,7±0,4	-	-	3,1
P ₂ O ₅ (общий), %	1,5±0,2	-	-	1,8
K ₂ O (общий), %	6,2±0,5	-	-	3,2

Массовая доля влаги, %	62	50	50	90
------------------------	----	----	----	----

Проведенные химические исследования показали, что подстилки имеет щелочную среду $pH > 7$, что обусловлено химическими реакциями, в частности гидролизом солей, содержащих катионы сильных оснований:



Формируемая при гидролизе щелочная среда способна оказать негативное влияние на кожные покровы животных, однако данный показатель вариабелен и зависит от типа кормления. Водородный показатель (pH) поверхности кожи взрослых коров обычно составляет 5,0–5,5, что значительно ниже pH подстилки, также в подстилке содержится больше общего азота и калия в сравнении с бесподстилочным навозом [2].

В таблице 3 представлено исследование микробиологического состава различных видов подстилки.

Таблица 3

Микробиологические показатели различных видов подстилки [2, 4, 5]

№	Вид отхода	Общее микробное число	Количество общих колиформных бактерий
1	Дигестат	8,0	-0,5
2	Свежая бумага	2,0	1,0
3	Гипс	6,0	-
4	Использованная солома	9,0	6,0
5	Свежая солома	5,0	4,0
6	Свежие опилки	4,0-10,0	2,2-5,8
7	Отстоянная разделенная подстилка	7,5-8,5	7,0-7,2
8	Свежая подстилка	5,0-8,0	5,5-6,3
9	Использованный компост	7,5-8,5	2,0-8,0
10	Свежий компост	4,0-8,0	2,0-5,5
11	Использованная подстилка из навоза	7,5-10,0	4,2-7,0
12	Свежеразделенный навоз	4,0-8,4	0,3-6,9
13	Использованный песок	5,8-10,2	2,2-8,0
14	Свежий песок	2,0-8,0	1,8-4,2

Исследования свидетельствуют о том, что использованная подстилка по значению общего микробного числа, сопоставима по своим микробиологическим показателям с использованным компостом, а по значению

общего микробного числа сопоставима с отстоянной разделенной и свежей подстилкой, а также с использованным песком.

Таким образом, использование подстилки из навоза крупного рогатого скота, полученного путем аэробной твердофазной ферментации является перспективным направлением для сельского хозяйства, поскольку имеет стабильный микробиологический состав и химические свойства.

Список литературы:

1. Подстилка для коров из навоза. URL: <https://agrosnaborg.ru/blog/podstilka-dlya-korov-iz-navoza/>
2. Пилип Л.В., Сырчина Н.В. Изучение микробиологических и санитарно-паразитологических характеристик восстановленной подстилки, полученной при рециклинге навозных стоков // Вестник Вятского ГАТУ. 2023. № 2 (16). С. 10.
3. Уваров Р.А. Выбор системы рециклинга навоза для молочной фермы с привязным содержанием // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. Т. 13. № 3. С. 24-29.
4. Губейдуллин Х.Х., Шигапов И.И., Гафин М.М. Утилизация жидких стоков навоза // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. 2014. № 1. С. 87-92.
5. Пилип Л.В., Сырчина Н.В., Колеватых Е.П. Оценка безопасности восстановленной подстилки, полученной на фильтрационно - сушильной установке // Российский журнал прикладной экологии. 2023. № 1 (33). С. 45-51.

UDC 636.083.14;631.95;59.082.2

**PROPERTIES AND CHARACTERISTICS OF LITTER OBTAINED BY
AEROBIC SOLID PHASE FERMENTATION**

Vladimir N. Beloglazov

master's student

vovKa2104@icloud.com

Andrey A. Khokhlov

student

garlic142@gmail.com

Ivan P. Krivolapov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ivan0068@bk.ru

Nikolai V. Buchilin

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

isk115599@rambler.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents an analysis of various studies in the field of the chemical and microbiological composition of bedding for cattle obtained by aerobic solid-state fermentation of manure.

Key words: litter, aerobic fermentation.

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 20.03.2024; принята к публикации 22.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 20.03.2024; accepted for publication 22.03.2024.