

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 хромоты 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.

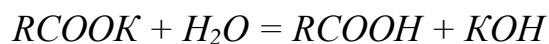
Таблица 2

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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (общий), %	1,5±0,2	-	-	1,8
K <sub>2</sub> 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.