

УДК 636.2.083.3:631.223.2

<https://doi.org/10.47612/2224-168X-2021-2-79-88>Шамонина А.И., научный сотрудник¹Шамонина А.И., кандидат сельскохозяйственных наук²¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино²УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно

НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ СОЛОМЕННОЙ ПОДСТИЛКИ В СЕКЦИИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ СУХОСТОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Резюме

В статье представлены результаты исследовательской деятельности по установлению оптимальной нормы внесения соломенной подстилки в секции для сухостойных животных, дана экономическая оценка. С этой целью изучены этологические реакции животных, комфортность их содержания и термометрические показатели соломенной подстилки.

Экспериментальные исследования проводили в филиале агрофирмы «Лебедево» РУП «Минскэнерго» Молодечненского района. Объектом исследований были сухостойные коровы и нетели голштинизированной белорусской черно-пестрой породы, распределенные по четырем группам (1 контрольная и 3 опытных) по 30 голов в каждой. Различия между группами состояли в количестве вносимой соломенной подстилки. В результате исследований установлено, что для животных, содержащихся в секциях 8×15 м, оптимальным является внесение подстилки из расчета 4,5 кг/гол., в секциях с разделением на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м) – не менее 3,0 кг/гол.

Ключевые слова: сухостойные коровы, секции, соломенная подстилка, комфортность условий содержания, нормы внесения подстилки, этологические реакции, экономическая эффективность.

Summary

The article presents the results of research activities to establish the optimal rate of straw bedding in sections for dry animals, an economic assessment is given. For this purpose, the ethological reactions of animals, the comfort of keeping animals and thermometric indicators of the straw bedding were studied.

Experimental studies were carried out in the branch of the Agrofirma «Lebedevo» RUE «Minskenergo» Mladetchno region. The objects of research were dry cows and heifers of the Holsteinized Belarusian Black-and-White breed, divided into four groups (1 control and 3 experimental), 30 heads each. The differences between the groups consisted in the amount of straw bedding applied. As a result of the research, it was found that for animals in sections 8×15 m, 4.5 kg/head is optimal, in sections with a division into a feeding zone (3×18 m) and rest (4.5×18 m) – at least 3.0 kg/head.

Keywords: dry cows, sections, straw bedding, comfort of keeping conditions, bedding rates, ethological reactions, economic efficiency.

Поступила в редакцию 19.11.2021 г.

ВВЕДЕНИЕ

От того, насколько высок уровень содержания животных, зависит, будет ли крупный рогатый скот здоровым и продуктивным. Качественного кормления недостаточно, большую роль играет уход за коровами, особенно соблюдение санитарно-гигиенических требований [1]. К таким требованиям следует отнести качественную подстилку. В настоящее время для изготовления подстилки используются различные материалы: песок, опилки, струж-

ка, солома, резиновые маты и др. Каждый из них имеет как свои достоинства, так и недостатки. Вместе с тем, подстилочный материал должен отвечать ряду требований: быть всегда в наличии, обеспечивать мягкое и удобное лежание животных, обладать низкой теплопроводностью для отдыха коров в осенне-зимний период, не прилипать к коровам, но легко впитывать в себя влагу, навоз. В зимний период подстилка не должна замерзать и становиться скользкой. Коровы должны легко вставать

и передвигаться. Подстилка не должна содержать травмоопасных включений (каменей, металла и т.д.), должна быть удобной для дальнейшей переработки [2]. Большую роль играет и экономическая сторона вопроса: производство подстилочного материала должно быть рентабельным.

Производители и поставщики оборудования для животноводческих помещений продолжают спорить, какой вид подстилки для крупного рогатого скота является самым эффективным и рациональным. Однако основным фактором, влияющим на выбор подстилки, является технология содержания, продуктивное направление поголовья и финансовые возможности предприятия. Сейчас самым распространенным видом органической подстилки является солома. Для ее широкого использования в качестве подстилки существует много причин. Прежде всего, на многих предприятиях, которые объединяют производство продукции растительного и животного происхождения, солома – побочный продукт выращивания зерновых. К тому же благодаря высокому содержанию питательных веществ после использования в животноводческих помещениях солома с навозом успешно вносится на поля в качестве органического удобрения высокого качества, богатого калием, азотом и фосфором [3].

Качественная подстилка продлевает срок продуктивного использования коров. Так, специалист по молочному направлению фирмы «Матрикс Агритех» Йохан Белсма [4] (цит. по М. Гумерову) считает, что именно «благодаря комфортному содержанию высокопродуктивные коровы могут быть задействованы в производственном процессе на молочно-товарной ферме в среднем не менее пяти лактаций при максимальном уровне производства молока в течение всего продуктивного периода».

Подстилочный материал оказывает влияние и на здоровье животных. Так, при исследовании подстилочного материала, проведенного Van Gastelen, было установлено, что при содержании животных на поролоновых матрасах процент коров со

здоровыми скакательными суставами был ниже ($20,5 \pm 6,7$), а степень повреждения скакательного сустава – выше ($2,32 \pm 0,17$) по сравнению с животными, содержащимися на соломенной подстилке, компосте или навозе [5].

Исследователи Юп Дриссен (Нидерланды) и Кристиан Мансер (Швейцария) [6] пришли к выводу, что самый лучший вариант подстилочного материала – это компост или соломенная подстилка вволю для всех коров. В большинстве стран это довольно дорого. Поэтому они рекомендуют помещения с глубокой соломенной подстилкой для 5–10 % животных из группы высокого риска (зона отела – коровы в период за 3 недели до отела и в течение 3 недель после). Для остальной части стада – подстилка с толстым слоем песка, соломы или высушенного навоза.

Европейские фермеры часто смешивают солому, мел и известь и выкладывают из этой массы слой толщиной 20 см, а затем только подбрасывают свежую измельченную солому. По мнению экспертов, такая подстилка коровам нравится больше, чем резиновые маты. Стоит она примерно столько же, сколько и солома, но экологичнее, однако требуется больше времени на уход [3].

В настоящий момент высокую актуальность имеет вопрос об оптимальном количестве вносимой соломенной подстилки. Мнения ученых на этот счет разделились. Так, в результате биоэнергетической оценки различных вариантов внесения соломенной подстилки Трофимов А.Ф. с соавт. установили, что оптимальной нормой внесения при содержании коров в индивидуальных боксах является 1 кг/гол., при групповом содержании на глубокой подстилке – 8 кг/гол. и при периодически сменяемой соломенной подстилке – 4,5 кг/гол. [7].

В «Нормах технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота (30045)» (Украина) для коров на привязном содержании норма внесения подстилки составляет 1,5 кг/гол., при боксовом и комбибоксовом содержании – 0,5 кг/гол., при беспривязном содержании

на глубокой подстилке – 5,0 кг/гол. [8]. Первый слой подстилки должен составлять не менее 5 см.

В «Комплексных нормах технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов» (Республика Беларусь) нормы внесения подстилки следующие: при привязном содержании – 1,5 кг на голову в сутки, при боксовом и комбикоксовом – 0,5 кг, при беспривязном содержании на периодически сменяемой соломенной подстилке – 4,5 кг и беспривязном содержании на глубокой подстилке – 8 кг [9]. Первоначальный слой подстилки должен составлять 5,0; 5,0; 20,0 и 50,0 кг соответственно.

Не секрет, что подстилочный материал является значительной статьей расходов для сельскохозяйственного предприятия. Однако важно экономить без ущерба для коров: секции для содержания сухо-

стойных животных должны быть комфортными.

Целью нашего исследования является определение оптимальной нормы внесения соломенной подстилки в различных секциях для содержания сухостойных коров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научные опыты проходили в филиале агрофирмы «Лебедево» РУП «Минскэнерго» Молодечненского района. Объектом исследований были сухостойные коровы и нетели голштинизированной белорусской черно-пестрой породы.

Для каждого этапа эксперимента было сформировано 4 группы коров: 1 контрольная и 3 опытных по 30 голов в каждой. Группы формировали методом накопления. Эксперимент проходил в 2 этапа. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. – Схема опыта по технологическому зонированию и определению оптимальных норм внесения соломенной подстилки в секциях для содержания сухостойных животных

Параметры формирования технологических групп сухостойных животных		
группа	n	внесение подстилки в зону отдыха, кг/гол.
содержание в секции 8×15 м		
I контрольная	30	8,00 (по РНТП-1-2004)
II опытная	30	5,00
III опытная	30	4,50
IV опытная	30	4,00
разделение на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м)		
I контрольная	30	8,00 (по РНТП-1-2004)
II опытная	30	5,00
III опытная	30	4,50
IV опытная	30	3,00

Комфортность условий содержания скота определялась методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенным В.Д. Степурой: поведение, загрязненность животных, травмы конечностей и вымени. Наличие отрицательных явлений оценивали как нулевую комфортность, частичное их присутствие – в 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – 1 балл. Наивысшая сумма баллов

свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования [10].

Поведение животных оценивалось по отдельным действиям или положениям тела через определенные промежутки времени согласно методическим рекомендациям Е.И. Админа [11].

Чистоту кожи и шерстного покрова животных оценивали визуально в течение двух смежных дней каждого месяца. По

степени загрязнения телок разделяли на три категории: чистые (загрязнения только на запястном и скакательном суставах), среднезагрязненные (грязные места с одной стороны бедра) и грязные (загрязнены тазовые конечности и живот).

Состояние здоровья животных определяли в течение всего периода исследований путем учета случаев заболеваний органов дыхания, пищеварения, конечностей и вымени.

Кормление подопытных животных было организовано в соответствии с нормами, предложенными в справочнике «Нормы кормления крупного рогатого скота» [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для определения оптимальной нормы внесения соломенной подстилки в секцию размером 8×15 м и в секцию с разделением на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м) проведена следующая работа: изучены этологические реакции животных путем хронометражных наблюдений, дана оценка комфортности их содержания, проведена термометрия соломенной подстилки и дана экономическая оценка различных норм внесения соломенной подстилки.

Этологические реакции животных. Для определения максимально комфортных условий содержания при экономической целесообразности изучено влияние различных норм внесения соломенной подстилки в секции для содержания сухостойных животных. Различные нормы внесения оказали влияние на поведенческие реакции подопытных коров. Животные контрольной и опытных групп вели себя активно, значительную часть времени проводили у кормового стола или стояли. Время, проведенное сухостойными животными стоя, не имело существенных различий во всех группах и составило 7,69 ч в I контрольной группе, 7,58 ч – во II опытной группе, 7,55 ч – в III опытной и 7,58 ч – в IV опытной группе. Данная тенденция прослеживается и по отношению ко времени, проведенному животными у кормового стола.

Так, I контрольная и II опытная группы провели у кормового стола 5,45 ч, III опытная – 5,50 ч, IV опытная – 5,48 ч.

Двигательная активность подопытных животных имела свои различия. Активнее всего проявили себя коровы II опытной группы: они провели в движении 4,43 ч. Наблюдаемые различия статистически достоверны ($P \geq 0,001$). Животные I контрольной и IV опытной групп были в движении 4,11 и 4,20 ч соответственно. Самыми пассивными были коровы III опытной группы, которые провели в движении 3,91 ч.

Время, проведенное коровами лежа, во многом характеризует комфортность мест для отдыха. Больше времени лежа провели животные III опытной группы. Они отдыхали 7,04 ч. Данные различия являются статистически достоверными при $P \geq 0,001$. Меньше всего времени затратили на отдых в положении лежа коровы II опытной группы (6,53 ч). В I контрольной и IV опытной группах коровы лежали 6,75 и 6,73 ч соответственно. Различия между группами составили 1,26–2,10 %.

Следует отметить, что на расстоянии 1,2–1,8 м вдоль кормового стола возникает зона повышенной загрязненности (животные чаще всего испражняются во время потребления корма). Загрязненная подстилка переносилась по всей секции, что могло оказать отрицательное влияние на здоровье и продуктивность коров.

Второй этап исследований был проведен также на сухостойных животных, но в секциях с разделением на зону кормления (3×18 м) и зону отдыха (4,5×18 м). Хронометражные наблюдения позволили выявить ряд особенностей в поведении подопытных животных. Разделение площади секции на зоны отдыха и кормления позволило животным меньше времени стоять и двигаться и больше отдыхать. Двигательная активность подопытных животных составила 3,76–4,05 ч в сутки. Больше всего двигались животные II опытной группы (4,05 ч). Данные, полученные в результате наблюдений, статистически достоверны ($P > 0,01$).

Время отдыха в положении стоя у подопытных животных составило 6,51–6,78 ч. Существенных различий в поведенческих реакциях в III (6,62 ч) и IV (6,63 ч) опытных группах не выявлено.

Важными поведенческими актами сухостойных животных являются кормление и отдых в положении лежа. Значительных различий по времени, проведенному у кормового стола, среди подопытных животных не установлено: в среднем они потребляли корм от 5,20 до 5,24 ч. Данная закономерность прослеживается и по отношению ко времени, проведенному животными в положении лежа. На отдых в положении лежа животными было затрачено 8,21–8,22 ч.

Важно отметить, что отделение зоны кормления позволило избежать беспокойства животных в зоне отдыха. Это позволяет им более полно реализовывать свои биологические потребности.

Оценка комфортности содержания животных. Кроме поведенческих реакций, определена комфортность условий содержания подопытных животных (таблица 2).

Вследствие загрязнения соломенной подстилки все подопытные животные в

секции 8×15 м имели загрязнения бедра, скакательных и запястных суставов, которые были оценены в 0,5 балла.

Проводя оценку травмирования конечностей и вымени подопытных животных, установили, что параметры технологического оборудования секции соответствовали биологическим особенностям сухостойных животных. Следовательно, за период исследований заболеваний конечностей и вымени не выявлено, животные всех групп оценены в 1 балл.

Таким образом, при содержании в общей секции на соломенной подстилке подопытные животные наиболее комфортно чувствовали себя при норме ее внесения в количестве 8,0; 5,0 и 4,5 кг/гол. При близких показателях оценки комфортности животных, на наш взгляд, более выгодным является норма внесения соломенной подстилки в количестве 4,5 кг/гол.

Следует отметить, что животные всех групп значительную часть времени (11,79–11,46 ч) проводили в движении или стоя. Это способствовало затаптыванию соломы у кормового стола с последующим загрязнением подстилки во всей секции.

Таблица 2. – Суммарная оценка комфортности (в баллах)

Группа животных	Внесение подстилки, кг/гол.	Факторы оценки			
		поведение	загрязненность животных	травмы конечностей и вымени	итого
содержание в секции 8×15 м					
I контрольная	8 (согласно РНТП-1-2004)	0,5	0,5	1	2,0
II опытная	5	1	0,5	1	2,5
III опытная	4,5	1	0,5	1	2,5
IV опытная	4	0,5	0,5	1	2,0
содержание в секциях с разделением на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м)					
I контрольная	8 (согласно РНТП-1-2004)	1	1	1	3
II опытная	5	1	1	1	3
III опытная	4,5	1	1	1	3
IV опытная	3	1	1	1	3

При оценке общей комфортности условий содержания при разделении секции на зоны кормления и отдыха выявлено, что все подопытные животные демонстрировали комфортное поведение. Существенных различий в этологических реакциях сухостойных животных выявлено не было.

Вторым контрольным показателем оценки явилась загрязненность тела подопытных животных. В результате проведенных исследований было выявлено, что разделение секции на зоны кормления и отдыха способствовало более комфортному пребыванию животных, что характеризовалось отсутствием загрязнений на теле.

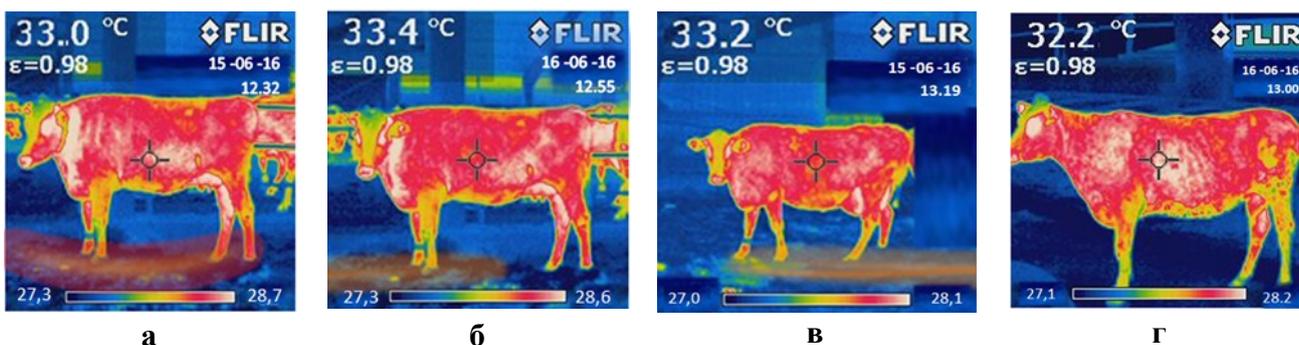
Следует отметить, что наличие ограждающих конструкций, разделяющих секцию на зоны отдыха и кормления, позволило снизить загрязненность соломенной подстилки в зоне отдыха. Как следствие, все подопытные животные относились к категории чистых. Все нормы внесения подстилки были оценены в 1 балл.

В процессе исследования важно фиксировать случаи травмирования животных, так как недостатки в организации беспривязного содержания скота могут привести к массовому травматизму и нанести хозяйству значительный экономический ущерб. Нужно учитывать, что корова не имеет мышц, обеспечивающих плавное приседание. А поскольку вес среднего животного составляет 600 кг, то при падении на твердую поверхность с высоты 30 см корова получает ссадины и ушибы, приводящие впоследствии к болезням ног и суставов [13]. Применение подстилочного

материала обеспечивает сухое, мягкое и теплое место отдыха и позволяет поддерживать чистоту кожных покровов. В результате исследований технологического зонирования в секциях для содержания сухостойных животных не было выявлено случаев травмирования вымени и конечностей.

Таким образом, разделение секции на зоны кормления и отдыха позволило создать комфортные условия содержания подопытным животным. Об этом свидетельствуют поведенческие реакции сухостойных коров, отсутствие травм и загрязнений на теле. Различия во внесении соломенной подстилки не оказали существенного влияния на подопытных животных. Следовательно, оптимальной нормой внесения соломенной подстилки в секции с разделением на зоны кормления и отдыха является 4,5 кг/гол.

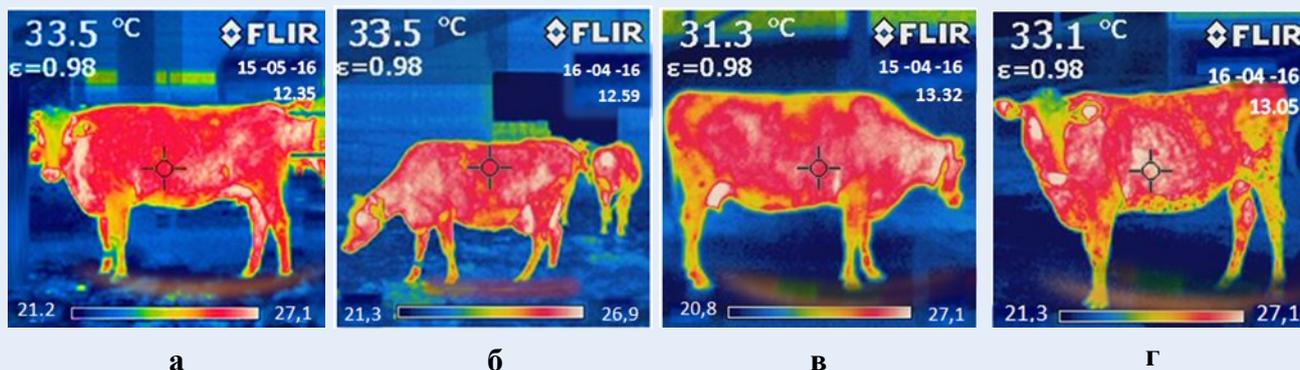
Температурные показатели соломенной подстилки. Изменение количества вносимой соломенной подстилки не должно оказывать отрицательного влияния на комфортность содержания скота ввиду снижения теплозащиты. В связи с этим нами проанализированы температурные режимы логова в течение года. Замер температуры подстилки проводили после вставания животных. В секции размером 8×15 м в теплый период года при внесении соломы в количестве 8 кг/гол. температура колебалась в пределах плюс 27,3–28,7 °С. С сокращением количества подстилочного материала до 4 кг температура снизилась на 0,2–0,5 °С и составила плюс 27,1–28,2 °С (рисунок 1).



а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 1. – Температурные показатели соломенной подстилки в теплый период года

В переходной период максимальная температура поверхностей логова I, II, III и IV групп не имела существенных различий

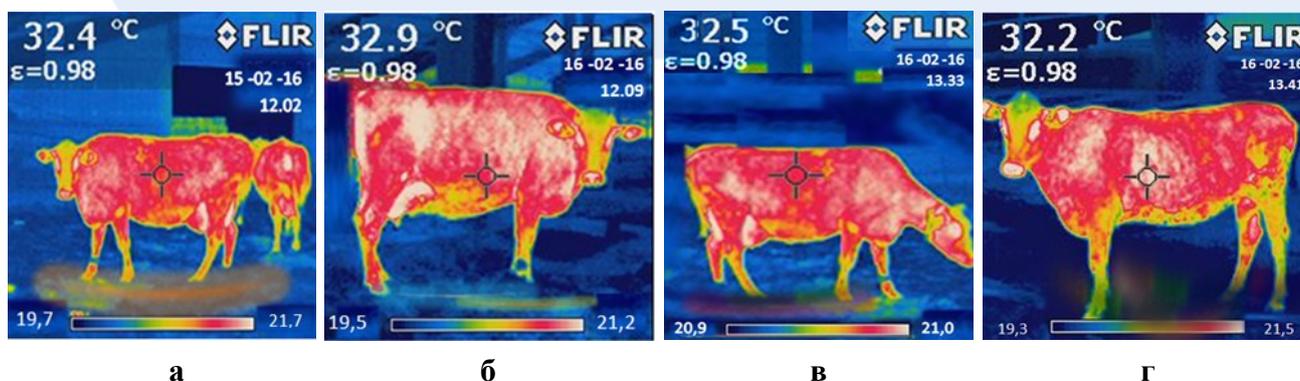
и варьировалась от плюс 21,2; 21,3; 20,8 и 21,3 °С до плюс 27,1; 26,9; 27,1 и 27,1 °С соответственно (рисунок 2).



а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 2. – Температурные показатели соломенной подстилки в переходной период

В холодный период температурные показатели логова после вставания колебались от плюс 19,7 до 21,7 °С (рисунок 3). Следует отметить, что в опытных группах температура не имела значительных различий. Так, во II опытной группе она изменя-

лась с плюс 19,5 до 21,2 °С, в III группе – с плюс 20,9 до 21,0 °С и в IV группе – с плюс 19,3 до 21,5 °С. Результаты замеров температуры логова в I контрольной группе были выше в среднем на 0,2–0,3 °С в сравнении с замерами в опытных группах.



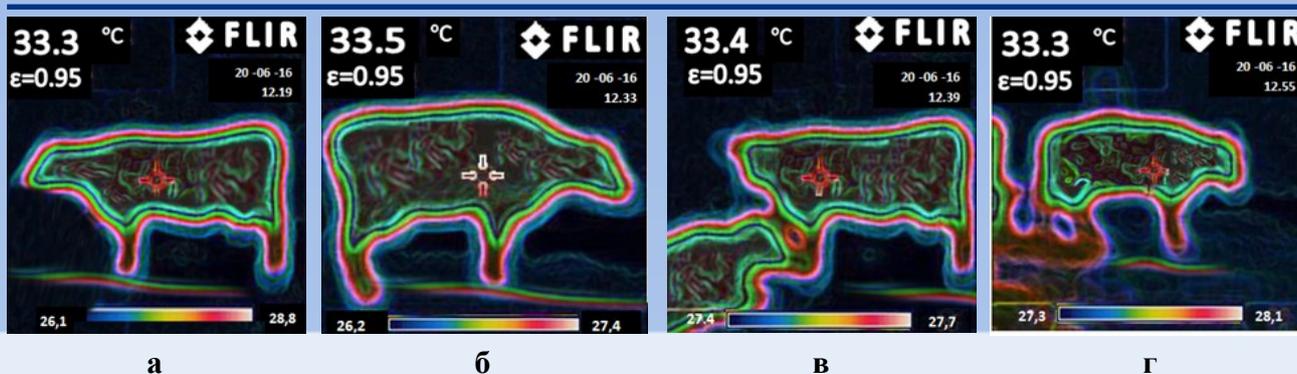
а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 3. – Температурные показатели соломенной подстилки в холодный период года

Температура поверхности кожи животных в теплый период года составила плюс 33,2–33,4 °С, в переходной период – плюс 31,3–33,5 °С, в холодное время года – плюс 32,2–32,9 °С. Существенных колебаний температуры между группами подопытных животных не выявлено, что указывает на умеренную отдачу тепла и оптимальную теплорегуляцию.

Таким образом, существенных различий в температурных показателях соломенной подстилки выявлено не было. Следует отметить, что с уменьшением количества вносимой подстилки (с 8 до 4 кг) тем-

пература снижалась на 0,2–0,5 °С в теплый и переходной периоды года и на 0,5–1,6 °С – в холодный период.

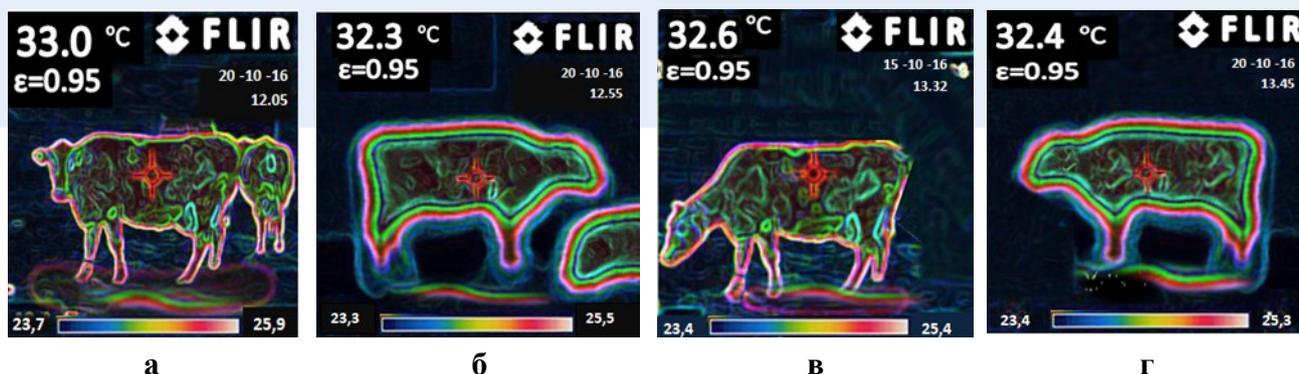
Температурные показатели соломенной подстилки при разделении секции на зоны отдыха и кормления имели свои особенности. В теплый период температура в I контрольной группе составила плюс 26,1–28,8 °С, во II опытной – плюс 26,2–27,4 °С, в III опытной – плюс 27,4–27,7 °С и в IV опытной – плюс 27,3–28,1 °С (рисунок 4). Разница температур между результатами измерений в I контрольной и опытных группах не превышала 0,7–1,4 °С.



а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 4. – Температурные показатели соломенной подстилки в теплый период года

В осенний и весенний периоды температурные колебания достигали 23,3–25,9 °С (рисунок 5). Максимальная температура подстилки была зафиксирована в I

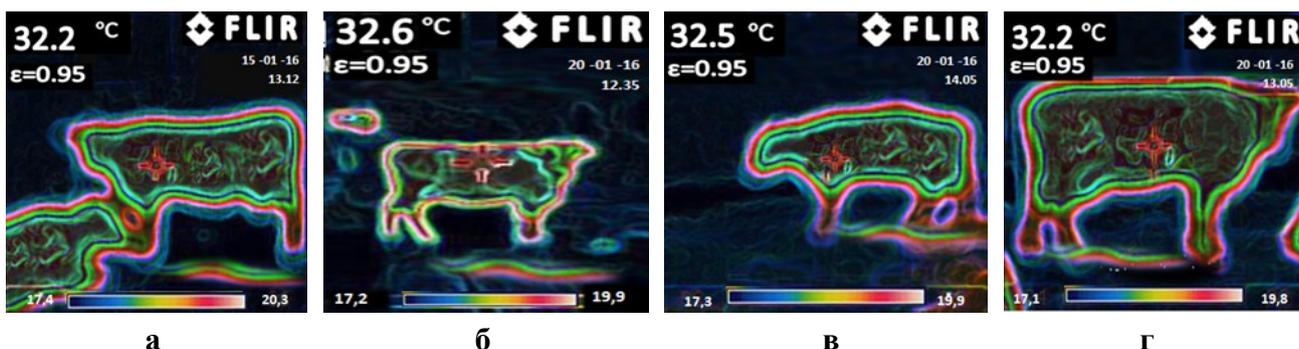
контрольной группе, минимальная – во II опытной. Различия в температуре логова между опытными и контрольной группами составили 0,3–0,6 °С.



а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 5. – Температурные показатели соломенной подстилки в переходной период

В холодный период года температура логова уменьшалась при снижении нормы внесения соломенной подстилки (рисунок 6). Так, в I контрольной группе логово после вставания коровы имело температуру плюс 17,4–20,3 °С, что выше на 0,2–0,4 °С, чем во II опытной группе, на 0,1–0,4 °С, чем в III опытной, и на 0,3–0,5 °С,

чем в IV опытной группе. Следует отметить, что при температуре соломенной подстилки плюс 17,1–19,8 °С этологические реакции подопытных коров не имели отличий по сравнению с контрольной группой. Травм или загрязнений кожных покровов также выявлено не было.



а – I контрольная группа; б – II опытная группа; в – III опытная группа; г – IV опытная группа
Рисунок 6. – Температурные показатели соломенной подстилки в холодный период года

Температура поверхности кожи животных в теплый период года составила 33,3–33,5 °С, в переходной период – 31,2–33,0 °С, в холодное время года – 32,2–32,6 °С. Существенных колебаний температуры между группами подопытных животных выявлено не было, следовательно, интенсивность отдачи тепла в окружающую среду была оптимальной.

Таким образом, уменьшение нормы внесения соломенной подстилки в секции с

разделением на зону кормления и зону отдыха с 8 до 3 кг не ухудшило комфортность содержания сухостойных коров.

Экономическая эффективность применения различных норм внесения соломенной подстилки. Подстилочные материалы на основе соломы составляют значительную часть общих расходов на содержание молочно-товарного комплекса (таблица 3).

Таблица 3. – Экономическая эффективность различных норм внесения соломы при беспривязном содержании сухостойных животных (на голову)

Показатели	I контрольная, 8 кг	II опытная, 5 кг	III опытная, 4,5 кг	IV опытная, 4 кг	I контрольная, 8 кг	II опытная, 5 кг	III опытная, 4,5 кг	IV опытная, 3 кг
	содержание в секции 8×15 м				разделение зон кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м)			
Расход соломы за 60 дней, т	0,48	0,30	0,27	0,24	0,48	0,30	0,27	0,18
Расход соломы на поголовье животных в секции (30 гол.), т	14,40	9,00	8,10	7,20	14,40	9,00	8,10	5,40
Стоимость соломы, долл. США	198	123,75	111,38	99	198	123,75	111,38	74,25
Экономический эффект за 60 дней, долл. США	-	74,25	86,62	99	-	74,25	86,62	123,75

В результате экспериментальных исследований было установлено, что при беспривязном содержании в секции 8×15 м расход соломы составил от 0,24 до 0,48 т/гол. Максимальный расход соломы отмечен в I контрольной группе (14,40 т/гол.), что больше на 5,40 т, чем при внесении подстилки в количестве 5 кг/гол. (II опытная группа), и на 6,30 т – чем при внесении в количестве 4,5 кг/гол. (III опытная группа), вследствие чего стоимость соломы в I контрольной группе была выше на 86,62 и 99,00 долл. США по сравнению с III и IV опытными группами соответственно. Цена реализации 1 т озимой соломы составляет 13,75 долл. США.

При содержании сухостойных животных в секции с разделением на зоны кормления и отдыха расход соломы был ниже – от 0,18 до 0,48 т. Минимальный расход соломы был отмечен в IV опытной

группе – 5,40 т/гол., что ниже на 37,50 % по сравнению с I контрольной группой, на 60,00 % – по сравнению с II опытной и на 66,67 % – с III опытной группой. Стоимость соломы в исследуемых группах колебалась от 198 долл. США в I контрольной группе до 74,25 долл. США в IV опытной.

Экономический эффект при внесении соломенной подстилки в течение 60 дней в III опытной группе с нормой 4,5 кг/гол. составил 99,00 долл. США. В секции с разделением на зоны кормления и отдыха экономический эффект в IV опытной группе при внесении 3 кг соломы составил 123,75 долл. США. Таким образом, внесение соломенной подстилки в количестве 3 кг на голову в секции с разделением на зоны кормления и отдыха обеспечивает комфортное пребывание животных и позволяет сэкономить часть расходов на содержание молочно-товарного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разделение секции на зоны кормления и отдыха позволяет длительное время поддерживать чистоту и сухость подстилочного материала, что ведет к более рациональному его использованию и способствует более продолжительному отдыху животных.

Оптимальными нормами внесения соломы в качестве подстилочного материала при беспривязном групповом содержании сухостойных коров в секции 8×15 м в расчете на одно животное является 4,5 кг, при содержании с разделением на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м) – 3 кг.

Экономия денежных средств на обеспечение соломенной подстилкой за пери-

од экспериментальных исследований составила 99,00 долл. США/гол. при содержании животных в секции и 123,75 долл. США – при содержании сухостойных животных с разделением на зоны кормления (3×18 м) и отдыха (4,5×18 м).

Данные исследования показывают, что уменьшение количества вносимой соломенной подстилки позволяет снизить затраты хозяйства без ущерба для условий содержания коров.

Дальнейшие исследования будут проводиться в направлении обеспечения комфортных условий содержания сухостойных животных и улучшения качественных свойств подстилочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солома на подстилку для животных // *Semka-dreva.ru* [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://semka-dreva.ru/soloma/soloma-na-podstilku-dlya-zhivotnyh.html>.
2. Подстилка для коров. Сравнение различных типов // *EcoStar* [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.ecostar.by/index.php/articles.html?id=108:podstilka-dlya-korov-sravnenie&catid=1>.
3. Ярошко, М. Роль подстилки в содержании крупного рогатого скота / М. Ярошко // *Dairy Global Experts* [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://dairyglobalexperts.com/ru/posts/rol-podstilki-v-soderzhanii-krupnogo-rogatogo-skota>.
4. Гумеров, М. Хорошая подстилка обеспечивает корове комфорт / М. Гумеров // *Животноводство России*. – 2008. – № 6. – С. 37.
5. A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials / S. Van Gastelen [et al.] // *Journal of dairy science*. – 2011. – Vol. 94(10). – P. 4878–4888. DOI 10.3168/jds.2010-4019.
6. Друссен, Ю. Оптимальный дизайн боксов / Ю. Друссен, К. Мансер // *DairyNews.ru* [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.dairynews.ru/news/optimalnyy-dizayn-boksov.html>.
7. Нормы внесения соломенной подстилки при беспривязном содержании коров / А. Ф. Трофимов [и др.] // *Аграрная наука*. – 2005. – № 9. – С. 21–22.
8. Нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота (30045) // ДНАОП. Законодавча база [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://dnaop.com/html/30045_6.html НТП 1-99.
9. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины : КНТП – 1 – 2020 / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ; разработ. : И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2021. – 121 с.
10. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // *Производство молока в Сибири : науч.-техн. бюл.* – Новосибирск, 1983. – Вып. 9. – С. 42–47.
11. Изучение поведения сельскохозяйственных животных в больших группах / Е. И. Админ [и др.] // *Науч.-техн. бюл. / НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР*. – Харьков, 1971. – № 2. – С. 44–50.
12. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.] – Жодино, 2011. – 260 с.
13. Колмакова, Е. А. Подстилка для коровы / Е. А. Колмакова // *АгроПост: технологии, инновации, опыт* [Электронный ресурс]. – 2009–2021. – Режим доступа: <http://agropost.ru/skotovodstvo/tehnologii-skotovodstva/postel-dlya-korovi.html>. – Дата доступа: 1.12.2011.