

References

1. Probioticheskie kormovye dobavki, primenyaemye v promyshlennom ptitsevodstve / Achmiz A.D., Borodikhin A.S., Viktorova E.P., Pertenko A.I., Sverdlichenko A.V. // Veterinariya Kubani. – 2021. – No. 2. – S. 27-31.
2. Pilyukshina, E., Khaustov, V., Rusanova, V., et al. (2020). Influence of the probiotic Levusell SB Plus on the productive qualities of hens in broiler breeders. E3S Web of Conferences. 203. 01027. 10.1051/e3sconf/202020301027.
3. Probiotiki v sovremennom ptitsevodstve / Lebedeva I.A., Shchepetkina S.V., Novikova M.V., Skanchev A.I. // BIO. – 2018. – No. 1 (208). – S. 32-37.
4. Kakie problemy reshayut probiotiki / Yldyrym E., Laptev Yu., Ilina L., Filippova V., Novikova N., Tyurina D., Ponomareva E., Kalitkina K., Dubrovina A., Dubrovin A., Dubrovina E., Selivanov D. // Kombikorma. – 2024. – No. 1. – S. 56-62.
5. Khimicheskiy sostav myasa i uboynyy vykhod tsyplyat-broylerov pri ispolzovanii v ikh ratsionakh probioticheskogo preparata "Propionovyy" / Orlova T.N., Khaustov V.N. // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2021. – No. 1. – S. 32-34.
6. Vliyanie probiotika na khimicheskiy sostav myasa tsyplyat-broylerov / Orlova T.N., Khaustov V.N. // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 5 (211). – S. 73-76.
7. Khimicheskiy sostav, energeticheskaya i biologicheskaya tsennost myasa tsyplyat-broylerov pri primenenii probiotika / Topuriya L.Yu., Topuriya G.M. // Veterinariya Kubani. – 2025. – No. 1. – S. 19-22.



УДК 636.085.52

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-258-4-62-67

**Е.Ф. Отт, Р.В. Дорофеев, Т.Н. Кузнецова,
К.Е. Шевченко, Ю.М. Трубицына**
E.F. Ott, R.V. Dorofeev, T.N. Kuznetsova,
K.E. Shevchenko, Yu.M. Trubitsyna

КОРМОВАЯ ДОБАВКА СЗПСС ДЛЯ БИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ КОРМОВ

FEED ADDITIVE SSMHS FOR FORAGE BIOCONSERVATION

Ключевые слова: кормовая добавка «Специализированная закваска для приготовления сенажа и силоса (СЗПСС), *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Propionibacterium freudenreichii*, молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии, микробиологические показатели, физико-химические показатели, силосование растительной массы, силос.

Продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от качества кормов. При кормлении крупного рогатого скота используется сочный корм – силос. Получение силоса основано на формировании оптимальных условий для развития полезной микрофлоры (молочнокислых и пропионовокислых бактерий) в растительной массе. Применение бактериальных заквасок при силосовании кормов позволит изменить исходный состав естественной микрофлоры зеленой массы в пользу полезной микрофлоры и направить микробиологический процесс в нужную сторону. Цель исследования – оценка эффективности разработанной кормовой добавки «Специализированная закваска для приготовления сенажа и силоса

(СЗПСС)» при силосовании растительной массы, состоящей из высокосахаристых (кукуруза) и трудносилосующихся (овёс, пшеница) культур. Кормовая добавка СЗПСС включает консорциум бактерий: молочнокислые (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*) и пропионовокислые (*Propionibacterium freudenreichii*) из «Сибирской коллекции микроорганизмов». Использовали общепринятые методы микробиологического и физико-химического анализа. Исследования кормовой добавки СЗПСС проводили на базе лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА). В процессе хранения кормовой добавки в течение 30 сут. при температуре $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ молочнокислые и пропионовокислые бактерии сохранили свою жизнеспособность и находились на уровне не менее $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³. Приготовление силоса с использованием СЗПСС проводилось на базе крестьянского хозяйства Н.М. Долженко (Алтайский край, Шипуновский район). Испытание кормовой добавки СЗПСС в хозяйстве подтвердило её эффек-

тивность при силосовании высокосахаристых и трудносилосующихся культур. Силос получил оценку 2-го класса в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55986-2022. Кормовая добавка СЗПСС может быть рекомендована для широкого внедрения.

Keywords: *feed additive Specialized starter for making haylage and silage (SSMHS), Lactobacillus plantarum, Lactobacillus rhamnosus, Propionibacterium freudenreichii, lactic-acid bacteria, propionic bacteria, microbiological indices, physical and chemical indices, plant material ensilaging, silage.*

The productivity of farm animals depends on forage quality. Silage as succulent feed is used in cattle feeding. Silage making is based on creating optimal conditions for the development of beneficial microflora (lactic-acid and propionic bacteria) in the plant material. The use of bacterial starters in silage making will allow to change the initial composition of the natural microflora of the green plant material in favor of the beneficial microflora and to direct the microbiological process in the right direction. The research goal is to evaluate the effectiveness of the developed feed additive Specialized starter

for making haylage and silage (SSMHS) in ensilaging plant material consisting of high-sugar (maize) and difficult-to-ensilage (oats, wheat) crops. The feed additive SSMHS includes a consortium of bacteria: lactic-acid bacteria (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*) and propionic bacteria (*Propionibacterium freudenreichii*) from the Siberian Collection of Microorganisms. The conventional methods of microbiological, physical, and chemical analysis were used in the research. The studies of the SSMHS feed additive were conducted at the Milk and Dairy Product Microbiology Laboratory of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies. During the storage of the feed additive for 30 days at a temperature of $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$, the lactic-acid and propionic bacteria retained their viability and were at a level of at least 1.0×10^9 CFU cm^3 . Silage making with the use of SSMHS was carried out on the peasant farm of N.M. Dolzhenko (Shipunovskiy District of the Altai Region). Testing of the SSMHS feed additive on the farm confirmed its effectiveness in ensilaging high-sugar and difficult-to-ensilage crops. The silage got Class 2 rating in accordance with the requirements of GOST R 55986-2022. The SSMHS feed additive may be recommended for widespread implementation.

Отт Екатерина Федоровна, к.б.н., вед. науч. сотр., отдел СибНИИС, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: sibniis.microlab22@mail.ru.

Дорофеев Роман Викторович, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., отдел СибНИИС, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: romandorof@yandex.ru.

Кузнецова Татьяна Николаевна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., отдел СибНИИС, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: orlova_tn_92@mail.ru.

Шевченко Кристина Евгеньевна, мл. науч. сотр., отдел СибНИИС, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kristina.shevchenko.95@list.ru.

Трубицына Юлия Михайловна, мл. науч. сотр., отдел СибНИИС, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: juliyaatrubicina76@mail.ru.

Ott Ekaterina Fedorovna, Cand. Bio. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: sibniis.microlab22@mail.ru.

Dorofeev Roman Viktorovich, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: romandorof@yandex.ru.

Kuznetsova Tatyana Nikolayevna, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: orlova_tn_92@mail.ru.

Shevchenko Kristina Evgenevna, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kristina.shevchenko.95@list.ru.

Trubitsyna Yuliya Mikhaylovna, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: juliyaatrubicina76@mail.ru.

Прочная кормовая база необходима для развития промышленного животноводства в Российской Федерации. Роль кормов в животноводстве сложно переоценить. Именно от качества и сбалансированности кормовых рационов зависит продуктивность сельскохозяйственных жи-

вотных. Кормовая база включает концентрированные, грубые, сочные корма. Сочные корма (силос) служат важнейшей частью грамотно выстроенного кормового рациона, особенно в молочном животноводстве, что позволяет повы-

сильно удои лактирующих коров и привесы молодняка [1, 2].

Животноводческие хозяйства Алтайского края уделяют большое внимание заготовке кормов, особенно приготовлению силоса, так как он является важным кормом для крупного рогатого скота (КРС) в зимне-весенний период. Кормозаготовители стремятся получить качественный силос (1-й, 2-й класс), что соответствует требованиям государственного стандарта по кормам.

В процессе ферментации травяной массы при приготовлении силоса принимают участие различные группы микроорганизмов: полезные и технически вредные. Технология приготовления высококачественного силоса предполагает целенаправленное регулирование микробиологических процессов. Исходный микробиологический состав растительной массы непостоянен и может ежегодно отличаться, это может оказывать негативное влияние на качество получаемого силоса [3-5].

Современные технологии получения силоса предусматривают применение биоконсервантов, к которым относятся бактериальные закваски, включающие полезные микроорганизмы. Применение бактериальных препаратов для силосования кормов даст возможность сохранить стабильное качество силоса при хранении и в процессе скармливания крупному рогатому скоту [6, 7].

Цель исследования – оценка эффективности кормовой добавки «Специализированная закваска для приготовления сенажа и силоса (СЗПСС)» при силосовании растительной массы, состоящей из высокосахаристых (кукуруза) и трудносилосующихся (овёс, пшеница) культур.

Задачи исследования:

1) провести исследования на выживаемость бактериальных культур, входящих в состав кормовой добавки в процессе хранения 30 сут.;

2) апробировать кормовую добавку СЗПСС в производственных условиях.

Материалы и методы

Исследования кормовой добавки СЗПСС (в трехкратной повторности) проводили на базе лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия (СибНИИС) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ

ФАНЦА, Алтайский край, г. Барнаул), приготовление силоса – на базе крестьянского (фермерского) хозяйства Н.М. Долженко (Алтайский край, Шипуновский район).

В работе использовали общепринятые методы микробиологического и физико-химического анализа силоса:

отбор проб – согласно ГОСТ Р 57233-2016;

определение молочнокислых палочек – ГОСТ 10444.11-2013;

определение пропионовокислых бактерий – МР 2.3.2.2327-08;

определение активной кислотности – ГОСТ 26180-84;

определение молочной, уксусной, масляной кислоты – ГОСТ Р 556374-2015;

определение класса качества корма – ГОСТ Р 55986-2022.

Результаты исследования и их обсуждение

В отделе СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА разработана кормовая добавка «Специализированная закваска для приготовления сенажа и силоса (СЗПСС)» и полный комплект документации. Кормовая добавка СЗПСС была зарегистрирована в Россельхознадзоре (г. Москва) 10.10.2023 г.

Кормовая добавка СЗПСС включает консорциум бактериальных культур из «Сибирской коллекции микроорганизмов» (СКМ): молочнокислые бактерии (*Lactobacillus plantarum* С61-02, *Lactobacillus rhamnosus* 45-5) и пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium freudenreichii* 11₂, X₃) (рис. 1).



Рис. 1. Микропрепарат кормовой добавки СЗПСС

Штаммы, входящие в состав СЗПСС, имеют паспорта, проведена генетическая идентификация лактобацилл и пропионовокислых бактерий в Курчатовском комплексе генетических исследова-

дований (г. Москва). Вышеперечисленные штаммы выделены на территории Алтайского края из растительного и животного сырья (трава козлятник (*Galega*), молоко коровье сырое). Для исследований в лаборатории микробиологии была приготовлена кормовая добавка СЗПСС согласно ТУ 10.89.19-100-71220805-2022.

На первом этапе была подготовлена бактериальная закваска каждого штамма по отдельности, включающая культуры р. *Lactobacillus* и *Propionibacterium freudenreichii*. В таблице 1 показано количество бактериальных клеток полезной микрофлоры через 18 ч культивирования.

Таблица 1

Полезная микрофлора

Бактериальная культура	Количество клеток, КОЕ/см ³
<i>Lactobacillus plantarum</i> С61-02	$(4,97 \pm 0,06) \times 10^9$
<i>Lactobacillus ramnosus</i> 45-5	$(4,87 \pm 0,09) \times 10^9$
<i>Propionibacterium freudenreichii</i> 11 ₂	$(1,33 \pm 0,09) \times 10^9$
<i>Propionibacterium freudenreichii</i> X ₃	$(1,57 \pm 0,06) \times 10^9$

Кормовая добавка была изготовлена согласно Технологической инструкции по ТУ 10.89.19-100-71220805-2022. Готовая СЗПСС по внешнему виду представляла собой жидкость: неоднородная с рыхлым придонным осадком, при взбалтывании – суспензия (рис. 2).



Рис. 2. Кормовая добавка СЗПСС

Кормовую добавку СЗПСС заложили на хранение – 30 сут. Результаты выживаемости по-

лезных микроорганизмов в кормовой добавке представлены в таблице 2.

В процессе хранения кормовой добавки молочнокислые и пропионовокислые бактерии сохранили свою жизнеспособность и находились на уровне: *Lactobacillus* – $(5,17 \pm 0,11) \times 10^9$ КОЕ/см³; *Propionibacterium freudenreichii* – $(1,73 \pm 0,06) \times 10^9$ КОЕ/см³.

Активная кислотность готовой кормовой добавки находилась на уровне 5,1 ед. рН.

Апробация кормовой добавки (СЗПСС) в производственных условиях проведена в крестьянском (фермерском) хозяйстве Н.М. Долженко (Шипуновский район, Алтайский край) при кормозаготовке. В рамках испытания заготовлено 7000 т силосной массы (смесь кукурузы и мотыльков – овёс, пшеница) с применением био-консерванта. Общий расход кормовой добавки СЗПСС составил 70 л.

Процесс закладки силоса осуществлялся в силосные траншеи. Приготовление рабочего раствора кормовой добавки СЗПСС выполнялось путём растворения 1 л препарата в 100 л чистой, нехлорированной, воды, свободной от ингибирующих компонентов. Обработка зелёной массы и последующее силосование производились в соответствии с утверждённой инструкцией.

После приготовления силоса его исследовали по биохимическим и физико-химическим показателям. Результаты исследования представлены в таблице 3.

В результате химического анализа силоса, заготовленного с применением кормовой добавки СЗПСС, установлено содержание ключевых органических кислот: молочная кислота – 68,3%; уксусная кислота – 2,4; масляная кислота – 0,1%. Активная кислотность корма (рН) составила 4,1 ед.

По результатам анализа силос получил оценку 2-го класса в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55986-2022.

Таблица 2

Количество полезной микрофлоры кормовой добавки в процессе хранения 30 сут.

Бактериальная культура	Количество бактериальных клеток, КОЕ/см ³			
	1 сут.	10 сут.	20 сут.	30 сут.
<i>Lactobacillus</i> spp.	$(9,23 \pm 0,24) \times 10^9$	$(8,13 \pm 0,06) \times 10^9$	$(7,37 \pm 0,11) \times 10^9$	$(5,17 \pm 0,11) \times 10^9$
<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	$(2,53 \pm 0,08) \times 10^9$	$(2,17 \pm 0,14) \times 10^9$	$(1,97 \pm 0,04) \times 10^9$	$(1,73 \pm 0,06) \times 10^9$

Результаты анализа силоса, полученного с применением кормовой добавки СЗПСС

Показатель	Результаты анализа готового силоса
Цвет	Зеленовато-оливковый
Запах	Квашенных овощей
Молочная кислота, %	68,3±0,8
Уксусная кислота, %	2,4±0,1
Масляная кислота, %	0,1±0,01
Активная кислотность, ед. рН	4,1±0,2
Класс качества корма	2-й

Скармливание силоса, заготовленного с применением кормовой добавки СЗПСС, крупнорогатому скоту проводили в хозяйстве ИП К(Ф)Х Долженко. Крупный рогатый скот поедал корм охотно. Замечаний по полученному силосу нет. Противопоказания для применения не установлены. Побочные действия не выявлены.

Выводы

1. Исследования показали, что полезная микрофлора в кормовой добавке сохраняет жизнеспособность в течение 30 сут. хранения: количество молочнокислых и пропионовокислых бактерий соответствовало требованиям нормативно-технической документации (ТУ 10.89.19-100-71220805-2022) и составило: *Lactobacillus spp.* – (5,17±0,11) × 10⁹ КОЕ/см³, *Propionibacterium freudenreichii* – (1,73±0,06) × 10⁹ КОЕ/см³.

2. Готовый силос, приготовленный с использованием СЗПСС, отвечал требованиям ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и сенаж. Общие технические условия» и был отнесён ко 2-му классу качества.

3. Промышленные испытания кормовой добавки СЗПСС подтвердили её эффективность при силосовании высокосахаристых (кукуруза) и трудносилосующихся (овёс, пшеница) культур. Добавка продемонстрировала безопасность и рекомендована для производства высококачественного силоса.

Библиографический список

1. Куренинова, Т. В. Биохимические показатели крови коров при скармливании кукурузного силоса с внесением заквасок / Т. В. Куренинова, Н. Ю. Беляева, В. Н. Гетманец. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5 (199). – С. 55-62.

2. Эффективность использования силоса кукурузного, приготовленного с внесением биологического препарата, в рационах растущего мо-

лодняка крупного рогатого скота / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, Е. В. Туаева, Ж. Н. Рамазанов. – DOI 10.30906/1562-0417-2024-6-38-43 // Кормопроизводство. – 2024. – № 6. – С. 38-43.

3. Влияние биологических консервантов на изменение питательности и энергетической ценности силоса, приготовленного из бобово-злаковых компонентов в условиях вологодского региона / Е. В. Богатырёва, П. А. Фоменко, Е. А. Третьяков, Н. А. Щекутьева. – DOI 10.52231/2225-4269_2025_2_46. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2025. – № 2 (58). – С. 46-63.

4. Воробьева, Л. И. Пропионовокислые бактерии / Л. И. Воробьева. – Москва: Изд-во МГУ, 1995. – 288 с. – Текст: непосредственный.

5. Эффективная значимость разных вариантов заготовки ферментированных кормов / Е. В. Шейда, О. В. Кван, В. В. Гречкина [и др.]. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-383-6-87-92. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2024. – № 6. – С. 87-92.

6. Изучение региональных штаммов лактобацилл и введение их в состав бактериальной закваски для биоконсервирования кормов / Е. Ф. Отт, Т. Н. Орлова, И. А. Функ, Р. В. Дорофеев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (188). – С. 132-137.

7. Khorvash, M., Colombatto, D., Beauchemin, K., et al. (2006). Use of absorbants and inoculants to enhance the quality of corn silage. *Canadian Journal of Animal Science*. 86. 97-107.

References

1. Kureninova, T.V. Biokhimicheskie pokazateli krvi korov pri skarmlivanii kukuruznogo silosa s vneseniem zakvasok / T.V. Kureninova, N.Yu. Belyaeva, V.N. Getmanets // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 5 (199). – S. 55-62.

2. Chabaev, M.G. Effektivnost ispolzovaniya silosa kukuruznogo, prigotovlennogo s vneseniem biologicheskogo preparata, v ratsionakh rastushchego molodnyaka krupnogo rogatogo skota / M.G. Chabaev, R.V. Nekrasov, E.V. Tuaeва, Zh.N. Ramazanov // Kormoproizvodstvo. – 2024. – No. 6. – S. 38-43. – DOI: 10.30906/1562-0417-2024-6-38-43.

3. Bogatyreva, E.V. Vliyanie biologicheskikh konservantov na izmenenie pitatelnosti i energeticheskoy tsennosti silosa, prigotovlennogo iz bobovo-zlakovykh komponentov v usloviyakh vologodskogo regiona / E.V. Bogatyreva, P.A. Fomenko, E.A. Tretyakov, N.A. Shchekuteva // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. – 2025. – No. 2 (58). – S. 46-63. – DOI: 10.52231/2225-4269_2025_2_46.

4. Vorobeва, L.I. Propionovokislye bakterii / L.I. Vorobeва. – Moskva: Izd-vo MGU, 1995. – 288 s.

5. Sheyda, E.V. Effektivnaya znachimost raznykh variantov zagotovki fermentirovannykh kormov / E.V. Sheyda, O.V. Kvan, V.V. Grechkina, Yu.A. Sechnev, A.V. Kharlamov // Agrarnaya nauka. – 2024. – No. 6. – S. 87-92. – DOI: 10.32634/0869-8155-2024-383-6-87-92.

6. Ott, E.F. Izuchenie regionalnykh shtammov laktobatsill i vvedenie ikh v sostav bakterialnoy zakvaski dlya biokonservirovaniya kormov / E.F. Ott, T.N. Orlova, I.A. Funk, R.V. Dorofeev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 6 (188). – S. 132-137.

7. Khorvash, M., Colombatto, D., Beauchemin, K., et al. (2006). Use of absorbants and inoculants to enhance the quality of corn silage. *Canadian Journal of Animal Science*. 86. 97-107.



УДК 57.089.67

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-258-4-67-72

М.К. Салман
M.K. Salman

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ 3D-МОДЕЛИРУЕМЫХ НАПРАВИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО СТЕНОЗА У СОБАК

USE OF CUSTOM 3D-MODELED GUIDES FOR THE TREATMENT OF LUMBOSACRAL STENOSIS IN DOGS

Ключевые слова: компьютерная томография, пояснично-крестцовый стеноз, хирургическое лечение, собаки, 3D-моделирование, индивидуальные направлятели, дорсальная ламинэктомия, стабилизация сегмента, транспедикулярная фиксация, гайды-направлятели.

Представлен метод лечения пояснично-крестцового стеноза у собак с использованием 3D-моделируемых направлятелей. Четырем собакам, имеющим пояснично-крестцовый стеноз, средней возрастной группы (5-8 лет), пород – немецкая овчарка и метисы, не имеющим противопоказаний к общей анестезии, с характерными симптомами, проводились дорсальная ламинэктомия и стабилизация сегмента L7 и S1 (L7 – последний поясничный позвонок, S1 – 1-й крестцовый) транспедикулярной конструкцией с использованием 3D-моделируемых гайдов-направлятелей. Окончательный диагноз был поставлен по результатам магнитно-резонансной томографии (МРТ), в рамках одной общей анестезии проведена компьютерная томография (КТ), необходимая для моделирования гайдов-направлятелей в 3D-ре-

дакторе BonaPlanner v 1.1.0. Гайды-направлятели печатали на 3D-принтере anycubic photon m3 max из фотополимера Harz Labs Dental Clear Pro. У 3 собак хирургическое лечение с использованием 3D-моделируемых направлятелей прошло успешно, у 1 собаки в ходе операции головки транспедикулярных винтов оказались слишком крупными для того, чтобы стоять параллельно, из-за чего 1 из винтов в поясничном позвонке пришлось установить каудальнее, что не оказало влияния на стабильность конструкции, однако заняло больше времени при выполнении хирургического вмешательства. После проведения хирургического лечения пояснично-крестцового стеноза с использованием 3D-моделирования все собаки чувствовали себя хорошо, не испытывали проблем при вставании и болей. В результате исследования можно заключить, что использование 3D-моделируемых направлятелей позволяет сократить время проведения дорсальной ламинэктомии и стабилизации сегмента L7-S1 транспедикулярной конструкцией и снизить степень травматизации тканей за счет прицельного скелетирования позвонков. Данный метод лечения имеет ряд минусов: высокая стоимость, ско-