

ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

ИЮЛЬ 2025

Прогресс не стоит на месте

ОптиФос Плюс



-  **Быстрота деактивации фитатов** — улучшенная доступность протеина и аминокислот
-  **Постоянство силы ферментативной реакции** — полное высвобождение фосфора из растительного сырья
-  **Высокая термостабильность, эффективность и надежность**
-  **Рационы без минерального фосфора**

Представительство ООО «ХЮВЕФАРМА» (Болгария) в г. Москва
Россия, 115191, Москва, 4-й Рошинский проезд, дом 19
Телефон: +7(495) 958-56-56, 952-55-46, 633-83-64
russia@huvepharma.com, www.huvepharma.com

 **HUVEPHARMA** 25 years

Би АйПиВи®

Бивалентная живая аттенуированная
вакцина против метапневмовируса птиц



Вакцина **Би АйПиВи®** -
широкий спектр защиты от
метапневмовируса птиц подтипов А и В



АБИК
септа

ООО фирма «АБИК СЕПТА»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИМПОРТЕР И ДИСТРИБЬЮТОР РАНС

108811, г. Москва, пос. Московский,

КП "Бристоль", ул. Киплинга, д. 177

Тел./факс: +7 (495) 118-67-21, +7 (495) 118-67-23

office@abiksepta.ru / www.abiksepta.ru

Учредитель
ООО «Издательский дом
«Животноводство»

Редакция:
Департамент
животноводства
и племенного дела
Минсельхоза РФ
Н.С. Антипова
О.Ф. Ганущенко
В.М. Дуборезов
Н.А. Зиновьева
А.В. Иванов
Г.Ю. Лаптев
В.И. Фисинин
Р.И. Шарипов
В.П. Хлопичкин

Главный редактор
Н.А. Соболев

Над номером работали:
Л.А. Волкова
А.В. Замаараев
Т.А. Зиминова
М.В. Пустовойтова
Н.В. Соболев

Подписано в печать
26.06.2025 г. Формат 60×88 1/8.
Бумага мелованная.
Отпечатано в типографии
ООО «Андоба пресс».
Заказ № 252167.

© «Животноводство России», 2025
Журнал зарегистрирован
в Государственном комитете
Российской Федерации по печати
Per. № 019390
ISSN 2313-5980.

Воспроизведение
и размещение на любых ресурсах
и в печати материалов,
опубликованных в журнале
и размещенных на сайте
«Животноводство России»,
допускается только
с письменного разрешения
ООО «Издательский дом
«Животноводство»».

Рекламная информация
дана в редакции фирм.
Редакция не несет ответственности
за содержание рекламной информации.
Редакция не всегда разделяет точку
зрения авторов.

Адрес для писем:
123007, Москва, а/я 16,
«Животноводство
России»

Внимание!
Изменился
номер телефона!
Тел.: +7 (499) 701-99-91
+7 (916) 305-10-14

ZZR.RU • animal@zzr.ru



16+

СЛЕДУЮЩИЙ НОМЕР ВЫЙДЕТ В СЕНТЯБРЕ

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНО

Свиноводство — главный драйвер мясной подотрасли
Ю. Цындрина 2

ПТИЦЕВОДСТВО

Промышленное птицеводство — на новом рубеже
В. Фисинин 6

Эфирные масла против респираторных болезней индеек
Е. Овчарова 9

Дерматиссоз куры

А. Притыченко, М. Емельянов, А. Притыченко 11

Повышаем эффективность выращивания бройлеров
М. Журавлев, М. Буряков, О. Сергеева 15

СВИНОВОДСТВО

Рыбная мука и кормовые дрожжи для подсвинков
И. Горлов, А. Мосолов, Р. Раджабов 17

Проведение анализа микроклимата в свиноводстве
А. Чернецкий 21

Улучшаем созревание мяса чувствительных к стрессу свиней
А. Кузнецов, А. Мифтахутдинов, Н. Смолякова, Т. Бежинар 23

Баланс аминокислот в полнорационных
комбикормах для свиней
Н. Буряков, М. Бурякова, Ю. Молдавский 27

ВЫСТАВКИ

Актуальные тренды — на MAP Russia 2025
Т. Зиминова 30

МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО

Выращиваем телят на мясо
В. Радчиков, А. Антонович, Е. Долженкова 34

КОРМА

Обеззараживание кормов с помощью органических кислот
М. Леонова, С. Леонов, Д. Аносов 37

Диатомит для сухостойных коров

О. Горелик, И. Берлад, Н. Федосеева, В. Тетдоев 39

Минералы и витамины для ремонтных бычков
и бычков-производителей
М. Карпеня, В. Радчиков, А. Хоченков 41

МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО

Особенности выдойки и хранения молозива
Д. Богданович, В. Тимошенко, А. Музыка 45

Жиры жвачным необходимы
Н. Разумовский 49

Температура воздуха и оплодотворимость коров
Е. Стецкевич, М. Жолнерович, К. Заневский, А. Козел 51

ВЕТЕРИНАРИЯ

Роль трепонем в развитии болезни Мортелларо
М. Корякина 53

CONTENTS

TOPICAL

Pig production — key driver of the meat subsector
Yu. Tsyndrina 2

POULTRY

Industrial poultry production — at a new boundary
V. Fisinin 6

Essential oils for respiratory diseases of turkeys
E. Ovcharova 9

Dermatissiosis in chickens
A. Pritychenko, M. Yemelyanov, A. Pritychenko 11

Increasing efficiency of broiler production
M. Zhuravlyov, M. Buryakov, O. Sergeeva 15

PIGS

Fish meal and fodder yeast for yeltes
I. Gorlov, A. Mosolov, R. Radzhabov 17

Testing microclimate in pig production
A. Chernetsky 21

Improving meat maturing in stress-sensitive pigs
A. Kuznetsov, A. Miftakhutdinov, N. Smolyakova, T. Bezinar 23

Balance of amino acids
in full-diet compound feeds for pigs
N. Buryakov, M. Buryakova, Yu. Moldavsky 27

EXHIBITIONS

Topical trends — at MAP Russia 2025
T. Ziminova 30

MEAT CATTLE

Growing calves for meat
V. Radchikov, A. Antonovich, E. Dolzhenkova 34

FEED

Feed decontamination by organic acids
M. Leonova, S. Leonov, D. Anosov 37

Diatomite for dry cows
O. Gorelik, I. Berlad, N. Fedoseyeva, V. Tetdayev 39

Minerals and vitamins for replacement
bull-calves and stud bulls
M. Karpenya, V. Radchikov, A. Hochenkov 41

DAIRY CATTLE

Features of colostrum feeding and storage
D. Bogdanovich, V. Tymoshenko, A. Muzyka 45

Fats are necessary for ruminants
N. Razumovsky 49

Air temperature and fertility rate of cows
E. Stetskevich, M. Zholnerovich, K. Zanevsky, A. Kozel 51

VETERINARY MEDICINE

Role of the Treponema in development of Mortellaro disease
M. Koryukina 53

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ —
через агентство «Урал-Пресс», редакцию или сайт ZZR.RU

Свиноводство — главный драйвер мясной подотрасли

Юлия ЦЫНДРИНА, эксперт мясного рынка
ФГБУ «Центр Агроаналитики»

Свиноводство в нашей стране стабильно развивается, укрепляя свои позиции в качестве одной из ведущих подотраслей животноводства. В настоящее время Россия входит в топ-5 мировых производителей свинины и в топ-10 крупнейших ее экспортеров.



Согласно данным Росстата, поголовье свиней в России в хозяйствах всех категорий за последние пять лет выросло на 7,6% и в 2024 г. достигло практически 28 млн голов (здесь и далее — без учета информации по ДНР, ЛНР, Запорожской

и Херсонской областям). Для сравнения: в 2005 г. этот показатель составлял 13,8 млн, что в два раза ниже уровня прошлого года. По данным статистики, на конец марта 2025 г. в хозяйствах всех категорий содержали 28,4 млн свиней (рис. 1).

Лидер по численности свиней в мире — Китай, где в 2024 г. насчитывалось 434,2 млн голов. Наша страна занимает в мировом рейтинге пятое место (табл. 1).

Свинина продолжает оставаться основным источником белка в мире, опе-

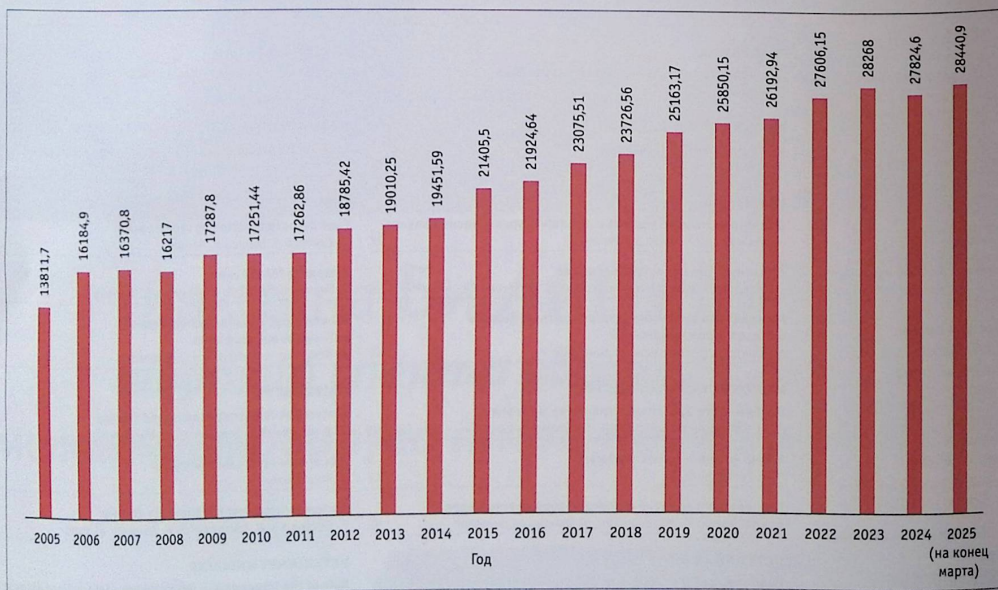


Рис. 1. Численность свиней в хозяйствах всех категорий, тыс. гол.

Источник: Росстат.

Таблица 1

Поголовье свиней в странах-лидерах

Страна	Год						
	2020,	2021,	2022,	2023,	2024		2025 (прогноз), млн гол.
	млн гол.	млн гол.	млн гол.	млн гол.	млн гол.	к уровню 2020 г., %	
Китай	310,4	406,5	449,2	452,6	434,2	39,9	427,4
Страны ЕС	143,1	145,9	141,7	134,4	132,9	-7,1	132,1
США	77,3	77	74,6	75	75,5	-2,3	76,4
Бразилия	37,9	37,4	35,7	34,3	33,2	-12,4	34,1
Россия	25	25,7	26,2	26	27,5	10	28,8

Источник: USDA (United States Department of Agriculture — Министерство сельского хозяйства США).

Таблица 2

Мировое производство свинины

Страна	Год, тыс. т					2025 (прогноз)	Доля в мировом производстве в 2024 г., %
	2020	2021	2022	2023	2024		
Китай	36340	47500	55410	57940	57060	57000	49
Страны ЕС	23219	23615	22277	20829	21250	21050	18,2
США	12845	12560	12252	12391	12612	12742	10,8
Бразилия	4125	4365	4350	4450	4500	4600	3,9
Россия	3611	3700	3910	4100	4315	4380	3,7
Вьетнам	2930	3112	3313	3549	3785	3880	3,3
Канада	2115	2101	2078	2106	2090	2095	1,8
Мексика	1451	1484	1530	1557	1590	1625	1,4
Южная Корея	1403	1407	1419	1435	1455	1430	1,2
Япония	1306	1318	1293	1293	1288	1285	1,1
Филиппины	1115	1000	1020	1050	1000	1020	0,9
Все страны мира	96060	107951	114617	116400	116446	116680	100

Источник: USDA.

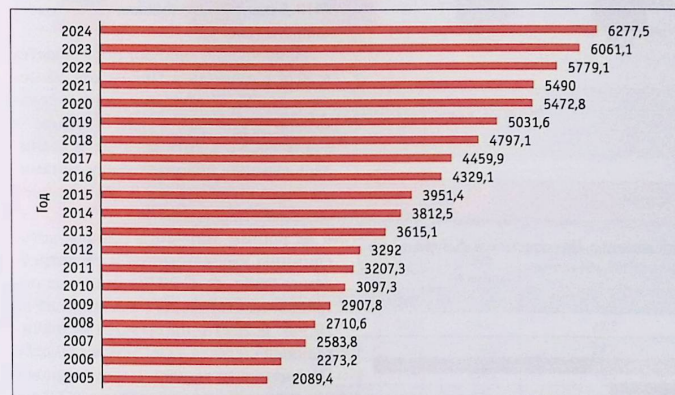


Рис. 2. Производство свиней на убой (в живой массе) в РФ в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Источник: Росстат.

Таблица 3

Производство свиней на убой (в живой массе) в РФ по категориям хозяйств, тыс. т

Категории хозяйств	2023 г.	2024 г.	Изменение за год, %	Доля в общем объеме производства в 2024 г., %
Сельскохозяйственные организации	5593,7	5841,5	+4,4%	93,1
ЛПХ	433	405,3	-6,4%	6,5
КФХ и ИП	34,4	30,8	-10,4%	0,5
Хозяйства всех категорий	6061,1	6277,5	+3,6%	100

Источник: Росстат.

режая по этому показателю другие виды мяса: на ее долю в 2024 г. пришлось 41,3% в общем объеме мяса основных видов. По производству свинины Россия входит в число стран-лидеров, занимая пятую строчку в рейтинге (табл. 2).

По производству свинины в мире лидирует Китай, где получают почти половину мирового объема мяса этого вида. По данным Национального статистического бюро КНР, в прошлом году производство свинины в стране составило 57,1 млн т, что на 1,5% выше уровня 2023 г.

Министерство сельского хозяйства США прогнозирует, что в текущем году мировое производство этого вида мяса незначительно увеличится: до 116,7 млн т (+0,2% к уровню 2024 г.). Рост объемов выпуска свинины в Бразилии (+2,2%) и США (+1%) компенсирует снижение производства в Китае (-0,1%) и странах ЕС (-0,9%).

Свиноводство в России — лидер по росту объемов производства среди других мясных подотраслей. Если в 2020 г. было получено 5,5 млн т свиней на убой (в живой массе), то в 2024 г. показатель увеличился на 14,7% и достиг 6,3 млн т (+3,6% к значению 2023 г.). По отношению к уровню 2005 г. объемы производства выросли в три раза (рис. 2).

По итогам прошлого года производство скота и птицы на убой в хозяйствах всех категорий достигло 16,9 млн т в живой массе, что на 2,1% выше показателя 2023 г. В структуре производства на долю свиней пришлось 37,2%.

В сельскохозяйственных организациях получили 93,1% от общего объема производства этого вида мяса — 5,8 млн т (на 4,4% больше, чем годом ранее). В хозяйствах населения выпуск снизился на 6,4% и составил 405,3 тыс. т, или 6,5% от общего объема. В КФХ и хозяйствах ИП было получено на 10,4% меньше свинины, чем годом ранее: 30,8 тыс. т, или 0,5% (табл. 3).

В январе — марте 2025 г. производство свиней в России составило 1,5 млн т. На долю сельхозорганизаций пришлось 94,3% продукции — 1,4 млн т. В хозяйствах населения получили 79,3 тыс. т, в КФХ — 4,7 тыс. т.

Среди федеральных округов в 2024 г. по производству свинины лидировал Центральный: на его долю пришлось 54% от общего объема продукции — 3,41 млн т. В Приволжском федеральном округе получили 1,01 млн т, в Се-

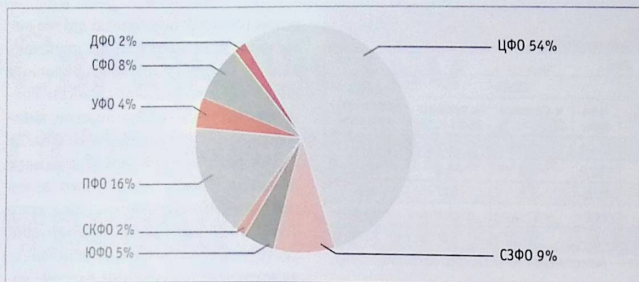


Рис. 3. Структура производства свиней на убой (в живой массе) в РФ по округам в 2024 г.

Источник: Росстат.

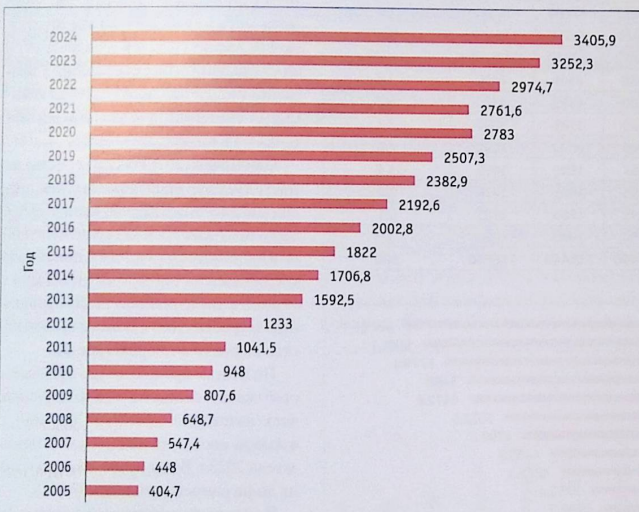


Рис. 4. Производство свиней на убой (в живой массе) в Центральном федеральном округе в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Источник: Росстат.

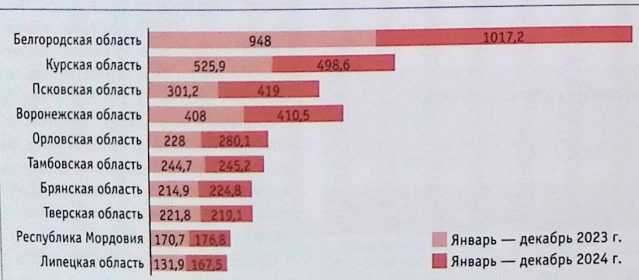


Рис. 5. Топ-10 регионов ЦФО по производству свиней на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий (тыс. т)

Источник: Росстат.

веро-Западном — 0,57, в Сибирском — 0,5, в Южном — 0,3, в Уральском — 0,28, в Дальневосточном — 0,12, в Северо-Кавказском — 94,6 млн т (рис. 3).

Производство свинины в Центральном федеральном округе за пять лет выросло на 0,9 млн т, или на 22,4%. По отношению к уровню 2005 г. объемы выпуска увеличились почти в 8,5 раза (рис. 4).

За первые три месяца текущего года в Центральном федеральном округе было получено 0,8 млн т свиней в живой массе.

По темпам роста производства свинины в 2024 г. первое место занял Северо-Западный федеральный округ, где по сравнению с показателем предыдущего года объем производства этого вида мяса вырос на 28,9%. В январе — марте 2025 г. в округе было выпущено 0,1 млн т свинины, что на 16,4% выше показателя прошлого года за аналогичный период.

Среди регионов первое место по производству свинины в 2024 г. занимала Белгородская область (1 017,2 тыс. т), далее следовали Курская (498,6 тыс. т), Псковская (419 тыс. т), Воронежская (410,5 тыс. т) и Орловская (280,1 тыс. т области (рис. 5).

Наибольший прирост производства в 2024 г. отмечен в Псковской области — на 39,1% по отношению к показателю предыдущего года. В январе — марте 2025 г. в этом регионе сохранилась высокая положительная динамика: было получено 103,9 тыс. т свиней в живой массе (+15,4%).

С ростом мирового производства свинины увеличивается и ее потребление (табл. 4). С 2020 г. мировое потребление этого вида мяса выросло на 20,9%. В 2024 г. произошел незначительный спад, до 115,1 млн т (–0,4%). По оценке, в текущем году мировое потребление увеличится на 0,5% — до 115,6 млн т. Половина всего мирового потребления свинины приходится на Китай — 58,3 млн т. По прогнозу USDA, в текущем году в КНР внутреннее потребление снизится до 58,2 млн т.

В России в прошлом году потребление мяса на душу населения достигло 82,9 кг, что на 1,7 кг выше показателя 2023 г. Потребление свинины выросло на 0,7 кг, до 31,3 кг на душу населения в год (рис. 6). За пять лет подушное потребление этого вида мяса увеличилось

Таблица 4

Мировое потребление свинины							
Страна	Год, тыс. т					Изменение, %	
	2020	2021	2022	2023	2024	2025 (прогноз)	к уровню 2020 г.
Китай	41517	51724	57434	59741	58269	58200	40,35
Страны ЕС	18203	18720	18218	17807	18336	18250	0,73
США	10034	9919	9957	9829	9922	10093	-1,12
Россия	3468	3558	3758	3915	4098	4143	18,17
Вьетнам	3068	3276	3413	3651	3880	3989	26,47
Бразилия	2949	3047	3033	3038	2972	3002	0,78
Мексика	2052	2320	2544	2653	2844	2920	38,6
Япония	2732	2760	2765	2739	2751	2760	0,7
Южная Корея	1976	1997	2072	2109	2176	2144	10,12
Филиппины	1268	1430	1545	1523	1576	1655	24,29
Все страны мира	95225	107225	113305	115555	115096	115641	20,87

Источник: USDA.

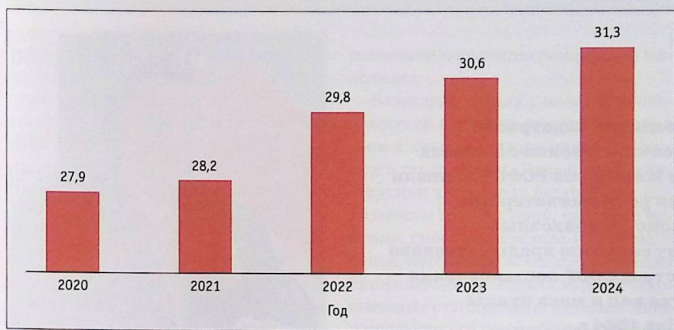


Рис. 6. Потребление свинины в России на душу населения, кг в год

Источник: Национальный союз свиноводов.

Таблица 5

Мировой экспорт свинины						
Страна	Год, тыс. т					Доля в мировом объеме экспорта в 2024 г., %
	2020	2021	2022	2023	2024	2025 (прогноз)
США	3302	3186	2878	3095	3227	3155
Страны ЕС	5176	4993	4181	3131	3014	2900
Бразилия	1178	1321	1319	1414	1531	1600
Канада	1546	1483	1416	1328	1435	1375
Чили	295	268	230	263	262	270
Россия	156	158	170	200	220	240
Мексика	344	319	285	258	216	205
Великобритания	346	256	261	192	181	180
Китай	100	104	101	96	97	100
Австралия	34	38	35	46	48	55
Сингапур	8	15	18	15	26	30
Все страны мира	12570	12230	10957	10099	10317	10174

Источник: USDA.

на 12,2%, а по отношению к уровню 2005 г. — в 1,8 раза.

По мере того как растет глобальное производство и потребление сви-

нины, увеличиваются и объемы внешней торговли. Согласно данным USDA, мировой экспорт свинины в прошлом году составил 10,3 млн т. Лидеры сре-

ди экспортеров — США (3,2 млн т), страны Евросоюза (3 млн т) и Бразилия (1,5 млн т). Российская Федерация в 2024 г. заняла шестое место, причем еще в 2015 г. она не входила в топ-10 мировых экспортеров (табл. 5).

За последние годы Россия сменила статус нетто-импортера свинины на нетто-экспортера. Увеличение внутреннего производства этого вида мяса в стране способствовало достижению полной самообеспеченности, что открыло возможности для наращивания экспортных поставок.

Экспорт свинины из РФ растет год от года. По сравнению с показателем 2023 г. в 2024 г. объем поставок увеличился в 1,4 раза. Ключевой покупатель российской свинины — Беларусь. На поставки в эту страну приходится больше трети от всего объема экспорта продуктов свиноводства. Другой ведущий импортер — Вьетнам: доля этого государства чуть больше 27%. В топ-3 покупателей отечественной свинины также входит Китай, доступ на рынок которого Россия получила в конце февраля прошлого года. Кроме того, Россия нарастила поставки в Сербия и Гонконг.

Лидер по объемам экспорта мяса птицы — Центральный федеральный округ, на который приходится более 80% всех зарубежных поставок.

В последние годы благодаря увеличению инвестиций в свиноводство наблюдается устойчивая положительная динамика, что позволило достичь полной самообеспеченности в подотрасли. Основной объем продукции выпускают предприятия промышленного сектора, которые и наращивают производство. Доля потребления свинины существенно повысилась, что подтверждает доступность этого вида мяса для населения. Активно развивается и экспорт. Одним из значимых событий стала отмена Китаем ограничений на поставки российской свинины.

Минсельхоз России принимает действенные меры для развития животноводства. Предприятиям отрасли предоставляют льготные «короткие» кредиты на закупку зерна, шротов, премиксов, витаминов и аминокислот, а также льготные инвестиционные кредиты на строительство, реконструкцию и модернизацию объектов животноводства, в том числе комбикормовых заводов и цехов, а также на приобретение оборудования для этих предприятий.

ЖЗ

Промышленное птицеводство — на новом рубеже

Подотрасль отмечает 60-летие

Владимир ФИСИНИН, академик РАН
ФНЦ «ВНИТИП»

В 2025 г. минуло 60 лет с момента создания подотрасли промышленного птицеводства в России, а именно с 5 апреля 1965 г., когда бюро ЦК КПСС и Совет Министров РСФСР приняли постановление № 430 «О повышении роли министерства сельского хозяйства РСФСР в руководстве колхозным и совхозным производством». Этому событию предшествовало принятие ЦК КПСС и Советом Министров СССР постановления № 740 «Об организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе» 3 сентября 1964 г.



Имена, которые мы не забудем

В те годы управление птицеводства Министерства сельского хозяйства СССР возглавлял руководитель крупнейшей кустанайской птицефабрики Герой Социалистического Труда Алексей Андреевич Пак. Его первым заместителем был Герой Социалистического Труда Иван Владимирович Никулицкий, более 30 лет возглавлявший Братцевскую птицефабрику в Московской области. Вместе с ними работали И.К. Савельев, Д.И. Волков, К.В. Рождественский, В.Н. Анненков, В.Ю. Шпекторов, А.И. Малыгин и другие выдающиеся ученые и хозяйственники.

Первым начальником Птицепрома РСФСР стал Иван Александрович Бахтин, директор Россошанской птицефабрики (Воронежская область). Многие годы организацией успешно руководил Иван Григорьевич Скакунов и его соратники. Нельзя не вспомнить о вкладе в развитие подотрасли выдающихся дея-

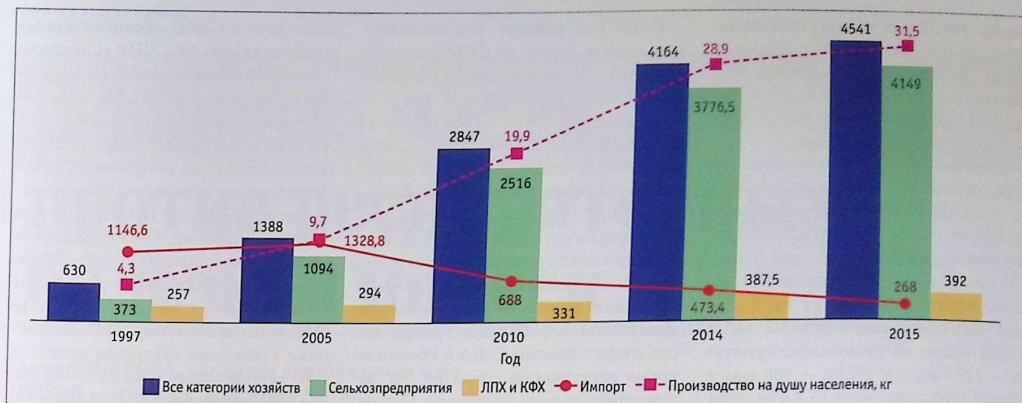
телей — Г.А. Бобылёвой, Л.А. Бурмистровой, А.А. Супрунова, Н.П. Леонова, Б.И. Скрибачилина, А.А. Заболотникова, В.П. Чауса, В.И. Постникова, И.В. Москвича, М.П. Ялухина, М.С. Танина, Л.К. Новицкого, И.Н. Ульянова, Ф.Г. Праксина, В.И. Бояркина, С.М. Бондурянского, С.М. Никулина и многих других. Важную роль в развитии промышленного птицеводства сыграли министр сельского хозяйства СССР Владимир Владимирович Мацкевич, министр сельского хозяйства РСФСР Леонид Яковлевич Флорентьев. Спустя 60 лет мы отмечаем очередной важный рубеж и, вспоминая о заслугах этих выдающихся личностей, можем в очередной раз проанализировать, что способствовало столь динамичному и успешному росту в подотрасли.

Достижения, которыми мы гордимся

Одним из главных достижений первых лет существования российской

Птицепрома стало формирование отраслевой структуры, которая при определенных преобразованиях, сохраняя преемственность, действует и сейчас. Она имела огромное значение для строительства и технологического оснащения предприятий с замкнутым циклом и стабильным ресурсным обеспечением. Сегодня большая часть производственных площадок имеет собственные комбикормовые цехи и заводы, репродукторы второго порядка и инкубатории, перерабатывающие мощности и точки реализации готовой продукции.

Важнейшим элементом формирования отрасли как в те годы, так и сейчас остается организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров. Эту работу со времен создания отечественного Птицепрома успешно ведут ВНИТИП, ВНИИП, ВНИИПП, а также учебные учреждения — МГАВМиБ — МВА им. К.И. Скрябина, Санкт-Петербургская ГАВМ, РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева и др.



Производство мяса птицы в период восстановления и развития подотрасли (1998–2015 гг.), тыс. т в убойной массе

Во ВНИТИП мы начинали с проведения курсов по инкубации на Центральной испытательной инкубаторно-птицеводческой станции в Пушкине, затем организовали школу повышения квалификации специалистов птицеводства в Загорске, где ежемесячно обучались 200 человек. Сейчас ВНИТИП — один из немногих институтов, которые продолжают эту важнейшую работу. Мы выпускаем 6–8 потоков слушателей в год. В 2024 г. переподготовку прошли 356 специалистов из 53 субъектов РФ. В 2024 г. во ВНИТИП были открыты две базовые кафедры по птицеводству: МГАВМиБ — МВА им. К. И. Скрябина и РГАУ — МСХА им. К. А. Тимирязева.

Неоценимый вклад в создание потенциала птицеводства внесли и продолжают вносить научные организации. На основе их разработок сформирована мощная нормативная база, определяющая требования во всех областях птицеводства: производстве, переработке, транспортировке и хранении готовой продукции. Созданы первые отечественные кроссы птицы: «Старт 1», «П-46», «Ролонит», «Птичное», «Сибиряк», «Русь», «Смена 2», «Смена 4». Сегодня выведен уникальный кросс мясной птицы «Смена 9». Разработана система нормированного кормления по обменной энергии и сырому протеину, что позволило масштабировать систему сухого кормления птицы вместо использования влажных мешанок. В этот период были разработаны первые государственные стандарты на полнорационные комбикорма, система фазового лимити-

рованного кормления ремонтного молодняка.

Благодаря вкладу ученых и исследователей в России создали первые в мире клетки для содержания родительского стада птицы. Разработали конструкции клеточных батарей для молодняка и кур-несушек, световые режимы, способы перехода на светодиодные источники освещения, методы принудительной линьки кур, государственные стандарты на пищевое яйцо и продукты его переработки, технический регламент на мясо птицы. Опираясь на научные данные, в стране отказались от использования хлора при обработке тушек, создали рецептуры продуктов детского питания, органической продукции, выпустили целый ряд отечественных ветеринарных препаратов и вакцин. В 1970-х годах, когда в Россию проникла болезнь Марекка, усилиями научных работников при участии академика Р. Н. Коровина была создана первая вакцина против этого заболевания.

В период становления российского птицеводства большой творческий вклад в его развитие внесли ученые С. И. Сметнев, Н. В. Пигарев, А. К. Данилова, Б. Ф. Бессарабов, В. Н. Агеев, В. Г. Волик, И. Л. Гальперн, С. И. Боголюбовский, Л. В. Шахнова, А. Д. Давтян, А. Д. Курбатов и др. Важная роль принадлежала работе директоров госплемптицезаводов: Л. И. Тучемскому, Е. С. Елизарову, В. В. Слепухину, Ю. В. Косинцеву, И. М. Самохину, Н. С. Шубину, Г. П. Грачёвой, Б. И. Лебедеву, А. Н. Черкасову и др.

Увеличение потребности птицеводства в кормах при высоких темпах прироста производства обусловило развитие комбикормовой промышленности. После разрыва хозяйственных связей, произошедшего при внедрении рыночной экономики в 1990-е годы, по инициативе Росптицесоюза было принято своевременное и грамотное решение о создании объектов по приготвлению комбикормов, а также перерабатывающих цехов непосредственно на птицеводческих предприятиях. Однако министры комбикормовой и мясной промышленности отказывались подписывать соответствующие постановления, считая, что эти производства должны быть самостоятельными. Сейчас можно с уверенностью сказать, что если бы тогда мы отказались от борьбы, отрасль не преодолела бы кризис. В этот период были организованы научно-производственные системы по птицеводству, что позволило сохранить взаимодействие между племенными и товарными хозяйствами. В результате сегодня потребности внутреннего рынка в птицеводческой продукции полностью удовлетворены за счет собственного производства, интенсивно развивается экспорт (рисунк).

Вызовы, которые мы принимаем

Сегодня в мировом рейтинге по производству мяса птицы Россия занимает четвертое место, по выпуску пищевого яйца — седьмое. В 2024 г. в стране получено 5,4 млн т мяса птицы в убойной

массе. Это 37,3 кг на душу населения. Впереди нас по объемам выпуска — Китай, но там на душу населения производят всего 18 кг. Производство яйца в России достигает 46,5 млрд штук (320 штук на душу населения).

В 1990-е годы было разрушено все достигнутое в подотрасли до этого времени. В 1990 г. мы производили 1,8 млн т мяса птицы (12,2 кг на душу населения), в 1997 г. — уже только 630 тыс. т (4,3 кг). Но вспомним, с чего все начиналось. В 1965 г. производство мяса птицы составляло 311 тыс. т, в том числе на сельхозпредприятиях — 127 тыс. т, в 1975 г. — 788 тыс. т. Яйца в 1965 г. получали 16,8 млн штук, в том числе на сельхозпредприятиях — 7,3 млн штук (133 яйца на душу населения). Сегодня в это трудно поверить, ведь в 2024 г. только компания ГАП «Ресурс» произвела 1 млн 70 тыс. т мяса птицы, ПАО «Группа Черкизово» — 1 млн 51 тыс. т, АО «Птицефабрика Синявинская» — 1538 млн яиц, ОАО «Волжанин» — 1472, АО «Птицефабрика Роскар» — 1404 млн. Более 1 млрд яиц получили ГК «Таврос», ЗАО «Окская птицефабрика», агрохолдинг «Комос Групп», АО «Птицефабрика «Свердловская».

Только спустя десятилетие с начала развития промышленного птицеводства в России (1965–1975 гг.) в подотрасль наконец-то поверили. В первые годы в ряде областей не выделяли для нее никаких ресурсов, считая, что мясо птицы никогда не сможет сравниться по востребованности с говядиной и свиной. Особенно заметный рывок был сделан в период с 1998 по 2015 г., когда объемы производства мяса птицы выросли в 6,8 раза, прирост составил 3640 тыс. т.

В 2005 г. импорт так называемых «ножек Буша» из США достигал 1328 тыс. т и составлял 67% от всего объема мяса птицы в стране. По всем законам экономики отрасль должна была полностью обанкротиться, и это почти произошло. В 2008 г. благодаря моей личной встрече с В.В. Путиным при большой поддержке министра сельского хозяйства А.В. Гордеева, а также его первого заместителя С.А. Данкверта удалось добиться решения о снижении квот на импорт мяса птицы. Борьба была трудной, после спора с послом США в России во время переговоров я был на год лишен права выезда из страны. Однако эти усилия принесли долгожданные плоды: в 2008 г. квота была снижена до 952 тыс. т., а в 2010 — до 350 тыс. т.

Динамичному наращиванию производства способствовали меры, принимаемые в рамках трех отраслевых программ («Развитие птицеводства в РФ в 2005–2007 гг. и на период до 2010 г.», «Развитие птицеводства в РФ в 2010–2012 гг. и до 2020 г.», «Развитие птицеводства в РФ на 2013–2015 годы»), Приоритетного национального проекта «Развитие АПК», а также грамотной и своевременной таможенно-тарифной политике. Росптицесоюз во главе с генеральным директором Г.А. Бобылёвой работал в плотном контакте с Минсельхозом России.

Росптицесоюз выражает огромную благодарность за вклад в развитие птицеводства всем руководителям и специалистам, работавшим и работающим в подотрасли. На многих предприятиях сложились настоящие династии: дети и внуки трудятся со старшим поколением или приходят ему на смену. Такая преемствен-

ность есть в СХАО «Белореченское» (Иркутская область), ППР «Свердловский», АО «Агрофирма Октябрьская» (Республика Мордовия), ЗАО «Окская птицефабрика» (Рязанская область), АО «Птицефабрика Роскар» (Ленинградская область), компании «Ситно» (Челябинская область), ООО «Птицеводческий комплекс «АК БАРС» (Республика Татарстан), ОАО «Волжанин» (Ярославская область), АО «Галичское» по птицеводству (Костромская область), ООО «Элинар-Бройлер» (Московская область), АО Птицефабрика «Тульская» (Тульская область), ЗАО «Иртышское» (Омская область), АО «Птицефабрика Чайковская» (Пермский край), ООО Птицефабрика «Новороссийск» (Краснодарский край), АО «Птицефабрика «Волжская» (Костромская область) и многих других хозяйствах России.

Сегодня перед всем агропромышленным комплексом, в том числе и перед птицеводством, стоят серьезные задачи, выполнить которые в соответствии с указом президента необходимо до 2030 г. Для их решения потребуются мобилизация всех ресурсов и принятие неординарных решений, внедрение прорывных технологий, новых отечественных кроссов яичной и мясной птицы. Основопологающими факторами достижения установленных показателей станут обеспечение биобезопасности на предприятиях, высокая эффективность наукоёмкого производства и переработки продукции. Сильнейший потенциал, созданный птицеводами за 60 лет, будет способствовать выработке новых направлений для развития подотрасли, а решение поставленных задач даст импульс для дальнейшего динамичного роста. **ЖР**

**Всегда выбирайте
трудный путь — на нем вы
не встретите конкурентов.**

Шарль де Голль



Эфирные масла против респираторных болезней индеек

Елена ОВЧАРОВА, кандидат ветеринарных наук
ВНИВИП — филиал ФНЦ «ВНИТИП»

Респираторный синдром — один из наиболее часто встречающихся симптомов у индеек. Его может вызывать патогенная и условно-патогенная бактериальная микрофлора. Поражения респираторного тракта проявляются у индеек всех возрастных групп. Тяжесть течения заболевания зависит от восприимчивости птицы к возбудителям. У индюшат первых дней жизни причиной пневмоний могут быть сальмонеллы, токсигенные штаммы кишечной и синегнойной палочек, стафилококки, у молодняка и у взрослой птицы — пастереллы, микоплазмы, сальмонеллы, кишечная палочка, стафилококки, хламидии и др.

Для лечения и профилактики бактериальных болезней птицы широко применяют антибиотикотерапию. Однако в последнее время при бактериологическом исследовании все чаще выделяют устойчивые к широкому спектру антибиотиков и химиопрепаратов штаммы микроорганизмов. Распространение таких штаммов осложняет контроль инфекционных заболеваний бактериальной этиологии в птицеводческих хозяйствах. В связи с этим сегодня важен поиск новых средств и методов борьбы с респираторными болезнями птицы бактериальной этиологии на промышленных предприятиях. Одно из перспективных направлений исследований — изучение действия на микроорганизмы биологически активных веществ растительного происхождения, в частности эфирных масел.

Эфирные масла — это ароматические жидкости, получаемые из растительных материалов. По химической структуре они относятся к производным терпенов и их кислородосодержащим соединениям — терпеноидам. Эфирные масла используют в качестве антибактериальных средств очень давно. Взаимодействуя с белками, они дестабилизируют ферментные системы, нарушают митохондриальную активность, окислительное фос-

форилирование и тормозят образование макроэргических связей. Входящие в состав эфирных масел терпены оказывают выраженный бактерицидный эффект (Куцабенко И.Г., 2016; Бородина А.В., 2004). Также эфирные масла содержат спирты, альдегиды, кетоны, простые и сложные эфиры, кислоты и другие соединения. Они обладают широким спектром антимикробного, антифунгального и противовирусного действия, служат иммуномодуляторами и стимулируют обменные процессы в организме животных (Райкова С.В., 2011). Эфирные масла можно применять для борьбы с антибиотикорезистентными микроорганизмами, так как эти препараты не обладают мутагенными свойствами и не приводят к образованию морфологически измененных форм бактерий, поэтому не вызывают у них устойчивости.

В качестве материала для исследования были использованы эфирные масла пихты, иссопа, кориандра, герани, сосны, мяты, шалфея, кедра, можжевельника, розмарина, кипариса, горной лаванды и эвкалипта. Путем опытов *in vitro* изучили бактерицидную активность этих видов масел в отношении возбудителя респираторных болезней птицы — *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*

aeruginosa (музей рабочих культур отдела микробиологии ВНИВИП).

Для оценки антимикробной активности был применен метод лунок, основанный на диффузии эфирного масла в толщу агаровой среды, содержащей тест-культуру, и подавлении роста последней. Полученные результаты представлены в таблице 1.

В ходе эксперимента установлено, что тест-культура *Pseudomonas aeruginosa* была устойчива к большей части эфирных масел. Она проявляла чувствительность только к двум эфирным маслам — кипариса и эвкалипта. Все исследуемые масла, кроме масла шалфея, обладали высокой бактерицидной активностью в отношении *Staphylococcus aureus*. Наибольшую зону задержки роста золотистого стафилококка вокруг лунок образовали масла кипариса, можжевельника и пихты — 19, 18 и 16 мм соответственно. *E. coli* в ходе опыта была устойчива к половине исследуемых масел. Значительную зону задержки роста *E. coli* образовали масла хвойных растений: пихты, кипариса и кедра — 20, 23 и 19 мм соответственно. В отношении *Salmonella enteritidis* эфирные масла хвойных растений (пихты, кипариса, сосны и кедра) также были более эффективны по сравнению с другими маслами. Диаметр зоны задержки роста *Salmonella enteritidis* вокруг лунки с маслом кедра составлял 30 мм (рисунок).

Для определения бактерицидной активности паров эфирных масел в отношении исследуемых микроорганизмов использовали метод, предложенный Maruzzella et al. в 1959 г. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Установлено, что пары эфирных масел кориандра, пихты, иссопа, герани,

Таблица 1

Диаметр зоны задержки роста тест-микроорганизмов
вокруг лунок с эфирными маслами, мм ($n = 3$)

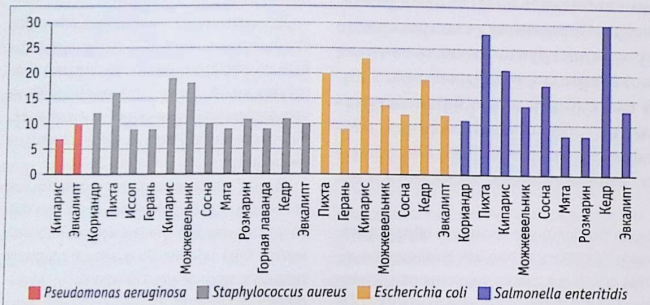
Растительный материал	Тест-культура			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella enteritidis</i>
Кориандр	0	12	0	11
Пихта	0	16	20	28
Иссоп	0	9	0	0
Герань	0	9	9	0
Кипарис	7	19	23	21
Можжевельник	0	18	14	14
Сосна	0	10	12	18
Мята	0	9	0	8
Розмарин	0	11	0	8
Горная лаванда	0	9	0	0
Шалфей	0	0	0	0
Кедр	0	11	19	30
Эвкалипт	10	12	12	13

Таблица 2

Действие паров эфирных масел на рост тест-микроорганизмов ($n = 3$)

Растительный материал	Тест-культура			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella enteritidis</i>
Кориандр	$5 \times 10^{1*}$	Нет роста	Нет роста	$7,1 \times 10^3$
Пихта	2×10^3	Нет роста	Нет роста	$3,3 \times 10^{1*}$
Иссоп	$6,5 \times 10^{1*}$	Нет роста	$3,5 \times 10^7$	$2,8 \times 10^{1*}$
Герань	$2,1 \times 10^3$	Нет роста	4×10^9	$2,6 \times 10^9$
Кипарис	$2,1 \times 10^3$	$2,6 \times 10^{1*}$	$7,7 \times 10^{1*}$	$2,9 \times 10^{1*}$
Можжевельник	$2,2 \times 10^3$	$3,4 \times 10^{1*}$	$4,1 \times 10^9$	$1,3 \times 10^{1*}$
Сосна	$2,4 \times 10^3$	$1,9 \times 10^{1*}$	$6,1 \times 10^9$	2×10^9
Мята	2×10^9	Нет роста	$5 \times 10^{1*}$	$1,1 \times 10^{1*}$
Розмарин	$1,7 \times 10^{1*}$	$2,8 \times 10^{1*}$	$1,1 \times 10^{1*}$	$1,6 \times 10^{1*}$
Горная лаванда	$2,2 \times 10^3$	Нет роста	$5,2 \times 10^9$	$3,9 \times 10^{1*}$
Шалфей	$3,2 \times 10^3$	$1,9 \times 10^{1*}$	$6,9 \times 10^9$	$1 \times 10^{1*}$
Кедр	$1 \times 10^{1*}$	$5,2 \times 10^{1*}$	$7,1 \times 10^{1*}$	Нет роста
Эвкалипт	$4,7 \times 10^{1*}$	$2 \times 10^{1*}$	$4,2 \times 10^{1*}$	$4,6 \times 10^{1*}$
Контроль	$3,6 \times 10^9$	$7,5 \times 10^9$	$6,9 \times 10^9$	$2,7 \times 10^9$

* $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,05$.



Диаметр зоны задержки роста микроорганизмов вокруг лунок с эфирными маслами ($n = 3$), мм

мяты и горной лаванды полностью подавляли рост *Staphylococcus aureus*, а пары масел эвкалипта и шалфея снижали его рост в $3,7 \times 10^6$ и в $3,9 \times 10^7$ раза соответственно.

Пары эфирных масел эвкалипта, иссопа и кориандра оказывали влияние на рост *Pseudomonas aeruginosa*, достоверно снижая его в 7,6; 5,5 и 7,2 раза соответственно. Дезинфицирующим свойством в отношении *Pseudomonas aeruginosa* не обладало ни одно из исследуемых масел. Рост кишечной палочки полностью подавляли пары эфирных масел кориандра и пихты. Пары эвкалипта снижали рост *E. coli* в $1,6 \times 10^6$ раза, а кедра — в 971 раз. Образец эфирного масла кедра полностью подавлял рост *Salmonella enteritidis*, а пары масел кориандра, иссопа и эвкалипта обладали меньшей бактерицидной активностью и снижали рост сальмонелл в $3,8 \times 10^5$, $9,6 \times 10^3$ раза и в 586 раз соответственно.

По полученным данным, *S. aureus* был чувствительнее к эфирным маслам, чем другие тест-культуры микроорганизмов. Это подтверждает сведения о том, что грамположительные бактерии более подвержены действию эфирных масел, чем грамотрицательные (Smith-Palmer A., 1998). Низкую антибактериальную активность эфирных масел против грамотрицательных бактерий объясняют структурой внешней мембраны этих микроорганизмов, на которой гидрофильные цепи молекул полисахаридов образуют барьер для гидрофобных эфирных масел (Mann C.M., 2000; Tassou C.C., 1995). Однако исследования по изучению воздействия паров эфирных масел на тест-культуры показали, что пары масла кориандра и пихты в объеме 200 мкл полностью подавляли рост *E. coli*, а пары масла кедра — рост *Salmonella enteritidis*.

Выявлено, что масла горной лаванды, герани и мяты образовывали одну из са-

мых низких зон задержки роста *S. aureus* вокруг лунок — 9 мм, однако пары этих масел оказывали сильное бактерицидное действие и полностью подавляли рост золотистого стафилококка. Напротив, масло кориандра не образовывало зоны задержки роста *E. coli* вокруг лунок, а пары этого масла полностью подавляли рост кишечной палочки. Также отмечено, что вокруг лунок с маслом кипариса образовывалась значительная зона задержки роста *E. coli* в 23 мм, а действие паров на рост тест-культуры было сдерживающим и составило $7,7 \times 10^6$. Скорее всего, это связано с различной способностью масел к диффузии в агаре. Двумя методами подтверждено бактерицидное действие масла кедра в отношении *S. enteritidis*, а также масла пихты в отношении *E. coli*. Масла кориандра и пихты продемонстрировали наибольшую бактерицидную активность в отношении грамположительных и грамотрицательных тестируемых микроорганизмов.

Таким образом, в ходе эксперимента установлено, что все исследуемые эфирные масла проявляли бактерицидную активность в отношении изучаемых микроорганизмов. Эфирные масла кориандра, пихты, иссопа, герани, мяты и горной лаванды в исследуемой концентрации полностью подавляли рост *Staphylococcus aureus*, а масла кориандра и пихты — рост *Escherichia coli*. Дезинфицирующим свойством в отношении *Salmonella enteritidis* обладали пары масла кедра. Рост *Pseudomonas aeruginosa* снижался под воздействием масел кориандра, иссопа, розмарина, кедра и эвкалипта.

Санкт-Петербург

Дерманиссиоз кур

Актуальная болезнь в современном птицеводстве

Андрей ПРИТЫЧЕНКО, кандидат ветеринарных наук, доцент

Михаил ЕМЕЛЬЯНОВ, директор

Республиканское дочернее унитарное предприятие «Опытная научная станция по птицеводству»

Алеса ПРИТЫЧЕНКО, кандидат ветеринарных наук, доцент
Витебская ГАВМ

Во многих странах мира птицеводство — одна из важнейших подотраслей сельского хозяйства. В общей структуре производства мяса на долю производства мяса птицы приходится почти 40% (для сравнения: доля производства свинины, говядины и баранины составляет соответственно 33, 22 и 5%). Применение инновационных технологий, способствующих сохранению здоровья бройлеров, позволяет получать качественные экологически чистые продукты и тем самым обеспечивать продовольственную безопасность.

Экономическая значимость

Работающие на птицекомплексах специалисты подчеркивают, что проведение мероприятий по борьбе с эктопаразитами приобретает особую актуальность. При заражении продуктивность бройлеров и несушек существенно снижается, что отрицательно сказывается на эффективности производства мяса и яйца. По данным профильных ведомств Евросоюза, экономический ущерб от паразитирования красного куриного клеща оценивается в 1 евро на голову, а в тяжелых случаях — 3 евро (при заражении несушек).

Возбудитель дерманиссиоза

На птице промышленного стада обнаруживают большое количество эктопаразитов. Самые распространенные из них — гамазовый клещ семейства *Dermanysidae* — красный куриный, или птичий клещ (*Dermanysus gallinae*) и северный птичий клещ *Ornithonyssus sylviarum* (Лизун Р.П., 2017; Сафронов А.М., 2020; Мклаишевская Е.В., 2021).

Тело гамазовых клещей имеет удлиненно-овальную форму, оно покрыто короткими волосками. Длина тела самки варьирует от 0,75 до 0,84 мм, его ширина составляет в среднем 0,4 мм. Размеры тела самца несколько мень-

ше: длина — 0,6–0,63 мм, а ширина — 0,32 мм. Окраска голодных особей — светло-желтого цвета, насытившихся кровью — красного. В дальнейшем тело клещей приобретает желто-коричневый цвет.

Ноги у клещей хорошо развиты, что обеспечивает им высокую подвижность. Лапки снабжены коготками и присасывательными подушечками. Первая пара ног выполняет функции органов осязания и хеморецепторов: когда клещ передвигается, передние конечности быстро поднимаются и опускаются, как бы ощупывая дорогу. Хоботок имеет сильно вытянутые хелицеры (челюсти) стилетовидной формы. При помощи этих органов клещи прокалывают кожу жертвы и сосут ее кровь.

В оптимальных условиях (при температуре воздуха 20–26 °C) цикл развития красного куриного клеща составляет 10–12 суток. Имаго (взрослые особи) теплолюбивы, при пониженной температуре могут впадать в состояние анабиоза и голодать до 11 месяцев. В отапливаемых помещениях *Dermanysus gallinae* размножаются на протяжении всего года.

Красный куриный клещ активен в темное время суток, а днем прячется в щелях гнезд, клеток, стен, потолков и в мусоре. Характерная особенность

Dermanysus gallinae и *Ornithonyssus sylviarum* заключается в том, что они образуют колонии на поверхности металлических конструкций клеточных батарей в птичниках.

На хозяев клещи нападают ночью и за короткий отрезок времени (от нескольких минут до часа) поглощают большое количество крови. Объем выпитой крови зачастую в десять раз превышает массу голодного клеща. Исследователь О. Килпинен установил, что на одной несушке паразитируют до 50 тыс. клещей, но при высокой интенсивности инвазии плотность заселения клещами может достигать 500 тыс. особей на голову.

Инфицированная птица ежедневно теряет свыше 6% крови (Новиков П.В., 2018). При каждом укусе клещ высасывает до 200 микролитров крови (Мишке Н., 2008). При высокой степени инвазии увеличивается вероятность гибели бройлеров и несушек от анемии (Пашаев В.Ш., 2004; Притыченко А.Н., Емельянов М.А., Кузьминский И.И. и др., 2024).

Как вектор переноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней красный куриный клещ представляет серьезную опасность, поскольку в этих случаях экономические потери возрастают многократно. Установлено, что *Dermanysus gallinae* может быть носителем *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp., *Bacillus cereus*, *Staphylococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp. и *Streptococcus* spp. Экспериментально доказана роль красного куриного клеща в переносе бактериальных и вирусных патогенов, поражающих как домашнюю птицу, так и человека. К ним относятся энтеробактерии родов *Salmonella* и *Escherichia*, в частности *Escherichia coli*, а также

Pasteurella multocida, *Mycoplasma synoviae*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Borrelia burgdorferi*, вирус болезни Ньюкасла, гриппа птиц и т.д. Следует обратить внимание на то, что *Dermanyssus gallinae* переносит опасные для людей инфекции, например вирус энцефалита Сент-Луиса, возбудителей болезни Лайма, Ку-лихорадки и туберкулеза (Яроуцк А.И., 2019; Сафронов А.М., 2020; Пашаев В.Ш., 2004; Притыченко А.Н., Емельянов М.А., Кузьминский И.И. и др., 2024).

В популяции красного куриного клеща был выявлен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylviarum*, что указывает на симбионтные отношения между ними, а также говорит о микстинвазии, то есть о нападении на птицу представителей нескольких видов паразитов (Пашаев В.Ш., 2004; Притыченко А.Н., Емельянов М.А., Кузьминский И.И. и др., 2024).

При паразитировании клешей во внешней среде, в частности на поверхности металлических конструкций батарей птичника, в щелях конструкций, на металлических завесах клеток и на проволоке яйцесборников, было зафиксировано одновременное наличие всех стадий развития паразитов *Dermanyssus gallinae* — яйцо, личинка, протонимфа, лейтонимфа и имаго.

Процесс развития клеща хорошо изучен и описан в научной литературе. После оплодотворения самка один раз насыщается кровью и прячется в укрытие. Спустя сутки, переварив кровь, откладывает по одному яйцу с интервалом в 8–10 часов. Яйца (до 20 штук) укладывает кучкой, слегка приклеивает к субстрату и только после этого выходит на повторное кровососание. В течение жизни самка способна произвести до 300 яиц (Водянов А.А., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М., 2008).

Яйцо клеща имеет овальную форму, его длина составляет 0,3 мм, а ширина — 0,15 мм. При температуре 23–24 °С процесс развития длится 50–70 часов, а при температуре 16–17 °С замедляется (110–120 часов). В холодный период (5 °С и ниже) многие личинки гибнут. У личинки красного куриного клеща три пары ног, дыхальца отсутствуют (кожное дыхание). Поверхность тела личинки бесцветная, почти прозрачная, мелкобугорчатая. Ротовые части неразвиты, вследствие чего личинка не питается (она малоподвижна).

Красный куриный клещ поражает бройлеров и несушек на предприятиях,

где применяют технологии как напольного, так и клеточного содержания поголовья. В научной литературе есть данные о том, что красный куриный клещ способен паразитировать на 30 видах птиц, лошадях и грызунах, а в группу риска входят и персонал птицефабрик (Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L., 2007; George D.R., Sparagano O.A., Port G. et al., 2009).

Эпизоотологические данные

Факторами передачи возбудителя дерманиссиоза выступают инвентарь, оборудование, тара, обслуживающий персонал (человек может занести в птичник клещей, если на его одежде, обуви или инвентаре будут находиться паразиты) и линия яйцесбора, которая проходит через все корпуса. *Dermanyssus gallinae* передается от зараженных особей здоровым при перегруппировке стада (спайкинг).

Паразиты проникают в птичник из-за несоблюдения правил карантина. Вот почему приобретенную птицу необходимо держать отдельно от основного стада, причем любые контакты должны быть полностью исключены. Риск инфицирования повышается при покупке загрязненных предметов или бывших в употреблении клеток, а также при нарушении технологии хранения кормов (например, при доступе к ним диких птиц и грызунов).

Если в помещении раньше содержали инфицированных кур, вероятность заражения нового поголовья значительно возрастает. Если птица контактирует с внешней средой, то существует риск ее инвазирования от диких птиц или животных — переносчиков клешей. Более того, некоторые из эктопаразитов способны не питаться в течение длительного времени и при этом находиться во внешней среде. Это означает, что куры могут заразиться даже при отсутствии прямых контактов с носителями: достаточно лишь потрепать траву, на которую попали клещи с тела дикой птицы.

Проконтролировать путь заражения птицы *Dermanyssus gallinae* практически невозможно, поэтому нужно регулярно ее осматривать, обращать внимание на сохранность оперения и на изменения в поведении. Следует учитывать, что клещи невероятно живучи, а для уничтожения их яиц могут потребоваться самые жесткие методы дезинсекции.

Как правило, клещи обитают в птичниках, гнездах домашних и диких пер-

натых, прячутся в щелях, трещинах пола и в подстилке. *Dermanyssus gallinae* выявляют даже в пыли в помещениях, где содержат птицу. На бройлеров и несушек клещи нападают в течение всего года.

Патогенез

У пораженной *Dermanyssus gallinae* птицы ухудшается здоровье, снижается живая масса, падает мясная и яичная продуктивность, ослабевают иммунная защита и резистентность организма к опасным заболеваниям, а кроме того, ухудшается качество и уменьшается количество пера и пуха. Укусы клещей вызывают сильный зуд, вследствие чего поведение птицы сильно меняется. Из ран на теле выделяются кровь и экссудат, что привлекает внимание сородичей. Ситуация усугубляется массовым каннибализмом.

Паразиты (нимфа и имаго) питаются кровью жертвы. Процесс длится от нескольких минут до часа, иногда дольше. Установлено, что за это время клещ успевает поглотить объем крови, значительно превышающий массу его собственного тела (Пашаев В.Ш., 2004; Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L., 2007). При укусах из слюнных желез клеща выделяется секрет, содержащий биологически активные компоненты, которые препятствуют свертыванию крови и подавляют иммунные реакции хозяина. При инвазии у бройлеров и несушек развивается малокровие (Roy L., Chauve C.M., 2007).

Клинические признаки

Кур, подвергшихся нападению клещей *Dermanyssus gallinae*, легко заметить: они истощены, проявляют беспокойство, у них нарушена целостность кожных покровов, отсутствуют перья и т.д. При этом регистрируют склонность к расклеву и каннибализму, нервные расстройства (в тяжелых случаях — нарушение координации движений и другие неврологические симптомы), снижение продуктивности, анемию и потерю живой массы, выявляют местные поражения в виде покраснения, папулезной сыпи и расчесов. У пораженной клещами птицы ослаблен иммунитет, вследствие чего повышается восприимчивость к инфекционным и незаразным болезням. Все это приводит к нарушению морфофизиологического и физиолого-биохимического статуса организма (Индихова Е.Н., Арисов М.В., Максимов В.И., 2020).

Патоморфологические изменения

При патологоанатомическом исследовании специалисты отмечают, что внутренние органы и ткани практически полностью обескровлены и претерпевают серьезные изменения вследствие развития вторичных инфекций. При осмотре тушек на месте укусов на коже выявляют точечные кровоизлияния, следы расклева и отсутствие перьев.

Диагностика

Диагностика дерманиссиоза кур должна включать визуальный осмотр поголовья и помещений, микроскопическое исследование отобранного материала и оценку заклещенности помещений. Осмотр поголовья лучше проводить поздно вечером или ночью, когда клещи наиболее активны. Они локализуются на коже преимущественно в области клоаки, под крыльями и на груди. Клещей нужно искать в трещинах, щелях, гнездовых ящиках, подстилке и в других укромных местах птичника.

Для сбора клещей следует поместить под клетками, насестами, перегородками и кормушками лист белой бумаги, а затем, простукивая по нему палочкой, сыпать субстрат в емкость для оценки заклещенности помещений. Чтобы собрать паразитов для анализа, вместо бумаги можно разложить липкую ленту или использовать ловушки (их размещают в разных частях птичника).

Соскобы кожи берут с пораженных участков тела птицы. Взятые с кожи пробы и собранные клещей исследуют под микроскопом для подтверждения наличия эктопаразитов и с целью идентификации *Dermanyssus gallinae* (Лизун Р.П., 2007; Сафронов А.М., 2011; Ярошук А.И., 2019).

Степень заклещенности помещений определяют по количеству экземпляров, собранных с одного погонного метра (пог. м) поверхности (пробы берут на разных участках) в соответствии с предложенными условными обозначениями (Макаров В.В., Святковский А.В., Кузьмин В.А., Сухарев О.И., 2009):

- слабая заклещенность (не более 10 клещей на 1 пог. м);
- средняя заклещенность (не более 100 клещей на 1 пог. м);
- сильная заклещенность (до 500 экземпляров на 1 пог. м);
- очень сильная заклещенность (более 500 экземпляров на 1 пог. м).

Профилактика и меры борьбы с дерманиссиозом

Стратегия профилактики дерманиссиоза кур включает такие аспекты, как предотвращение заноса клещей благодаря строгому соблюдению правил биобезопасности на предприятии, мониторинг эпизоотической ситуации, а также грамотный подбор препаратов для обработки помещений и поголовья в зависимости от технологии содержания, степени зараженности, сроков эксплуатации и других факторов (Нагорная Л.В., 2014; Миславская Е.В., 2021). Неукоснительное соблюдение ветеринарно-санитарных правил — ключевое условие успешной профилактики клещевых паразитозов.

Рекомендовано использовать инсектоакарицидные средства для обработки всего поголовья и производственных помещений с целью уничтожения эктопаразитов. Перед дезинкаризацией тщательно очищают клетки от пыли, помета и других загрязнений. Одновременно проводят дератизацию, удаляют гнезда синантропных птиц — голубей, ласточек и воробьев, контролируют перемещение кошек, собак и других плотоядных животных. Стены, потолки, трещины и щели тщательно обрабатывают акарицидными средствами, используя распылитель высокого давления. Особое внимание обращают на заполнение растворами потенциальных убежищ клещей.

Многие авторы сообщают о формировании устойчивости к инсектоакарицидам у дерманиссовых клещей. С целью снижения риска выработки резистентности у эктопаразитов к инсектоакарицидам необходимо чередовать препараты с разными действующими веществами. При обработке птичников и кур рекомендовано использовать препарат из новой группы противопаразитарных химических веществ через каждые три месяца (в каждый последующий квартал).

В последнее время на рынке появились инновационные альтернативные решения. Доказано и подтверждено на практике, что некоторые эфирные масла (их выпаивают с водой и включают в состав комбикормов), полученные из таких растений, как чеснок, дерево ним, тимьян и чай, токсичны для *Dermanyssus gallinae*.

В странах Евросоюза для профилактики дерманиссиоза, вызываемого эктопаразитами, используют соединения диметита и диоксида кремния. Чтобы достичь желаемого результата, нужно выбрать подходящее средство, определить

размер частиц и правильно приготовить смесь, после чего под давлением распылить ее в птичнике. Важно, что препараты диметита и диоксида кремния не токсичны для птицы и человека, однако мелкие частицы пыли могут вызвать стресс у бройлеров и несущек и спровоцировать аллергию у обслуживающего персонала.

В научной литературе описан способ борьбы с *Dermanyssus gallinae*, ставший популярным среди европейских фермеров. Известно, что температура, превышающая 45 °С, губительна для красного куриного клеща, находящегося на любой стадии жизненного цикла (от яйца до имаго). Метод термической обработки птичников заключается в том, что внутри пустого помещения между последовательными циклами яйцекладки клещей температуру воздуха поднимают до 45 °С и поддерживают на таком уровне на протяжении нескольких дней. Обработку проводят под наблюдением специалистов и контролируют состояние компонентов оборудования из пластика, поскольку он может деформироваться. Свободную от клещей птицу заселяют в чистые птичники.

Быстрое размножение красного куриного клеща и распространение инвазии в разных регионах, а также проблемы, связанные с поиском эффективных методов борьбы с *Dermanyssus gallinae* как с переносчиком опасных болезней служат серьезным вызовом для птицеводческой отрасли и ученого сообщества. К сожалению, известные сегодня методы борьбы с красным куриным клещом не дают положительного эффекта и не позволяют в полной мере контролировать распространение эктопаразитов на птицефабриках. Для решения этой задачи необходимо проводить дополнительные исследования, разрабатывать и апробировать новые средства, способствующие снижению инвазии.

Выполнение рекомендаций специалистов, а также применение инновационных и фундаментальных методов профилактики и борьбы с красным куриным клещом помогут сократить его популяцию на бройлерных и яичных фабриках и тем самым обеспечить благополучие птицы и повысить ее продуктивность.

Благодарим специалистов Республиканского дочернего унитарного предприятия «Опытная научная станция по птицеводству» кандидатов ветеринарных наук Ивана Кузьминского и Надежду Книш за помощь в проведении исследования и подготовке статьи к публикации.

Республика Беларусь

ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ
ДЕЗИНФЕКЦИИ И ДЕЗИНСЕКЦИИ:

- Животноводческих, птицеводческих, звероводческих помещений.
- Производственных помещений и оборудования, цехов по переработке продуктов убоя, молочных блоков, кормокухонь, а также мест для хранения кормов.
- Автомобильного транспорта, железнодорожных вагонов.
- Помещений, оборудования и инвентаря в зоопарках, цирках, питомниках, вивариях, ветеринарных лечебницах и клиниках.
- Воздушной среды.
- Обеззараживание навоза, сточных вод в промышленном животноводстве.



АЛЬФАТЕР НАНО

ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСЕКТИЦИД
ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ

Москва,
ул. Коштыянца, д. 20, к. 2
+7(495) 430-11-11



mail@euro.vet
www.euro.vet

Повышаем эффективность выращивания бройлеров

Ввод белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia* spp. в комбикорма

Михаил ЖУРАВЛЁВ, кандидат технических наук, доцент
Николай БУРЯКОВ, доктор биологических наук, профессор
Ольга СЕРГЕЕВА, энтомолог
ООО «Агроакадемия»

Цены на традиционное белковое кормовое сырьё (особенно — на рыбную муку) ежегодно растут. Недостаток доступных источников протеина — основная причина, по которой специалисты рассматривают возможность включения в рационы для сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, так называемых альтернативных источников белка — кормовых добавок из личинок мух.

Насекомых начали применять в качестве источника высокоусвояемого протеина в начале XX в. Ученые из Вагенингенского университета и научно-исследовательского центра Нидерландов сообщают о том, что личинок мух черной львинки (*Hermetia illucens* L.), принадлежащей к отряду двукрылых, целесообразно использовать как корм для животных, поскольку в них содержится большое количество протеина (Barragan-Fonseca K.B., Dicke M., van Loon J.J.A., 2017).

Эффективность использования белковой добавки из личинок мух рода *Lucilia* spp. в кормлении птицы ранее не оценивали. Мы провели научно-производственный опыт по включению белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia* spp. в скорректированные по усвояемым аминокислотам рационы для бройлеров.

Эксперимент проходил на базе ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в вариации селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ». Суточных цыплят кросса «Смена 9» (192 головы) разделили на три группы — контрольную и две опытные — по 64 головы в каждой. Птицу выращивали до достижения возраста 38 дней в соответствии с рекомендациями создателей кросса. Бройлеров (петушков и курочек) содержали в одноярусных клеточных батареях Р-15 по 32 головы в каждой из расчета 16 голов на 1 м².

Во всех группах условия кормления были идентичными: с 1-го по 14-й день цыплята получали стартерный комбикорм, с 15-го по 21-й день — ростовой, а с 22-го по 38-й день — финишный. Различия в кормлении заключались в том, что бройлеры контрольной группы потребляли принятый в хозяйстве основной рацион с рыбной мукой (ее доля составляла 4%). В рационах для сверст-

ников опытных групп рыбную муку частично либо полностью заменили белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp.

Таким образом, в комбикорма для бройлеров первой опытной группы вводили изучаемую кормовую добавку: в стартерный — в доле 2% (замена 50% рыбной муки), а в ростовой — в доле 1% (замена 25% рыбной муки). В финишный комбикорм для птицы первой опытной группы белковый концентрат из личинок мух рода *Lucilia* spp. не добавляли.

В комбикорма для бройлеров второй опытной группы также включали белковый концентрат из личинок мух рода *Lucilia* spp.: в стартерный — в доле 4% (полная замена рыбной муки), в ростовой — в доле 2% (замена 50% рыбной муки). В финишный комбикорм для птицы второй опытной группы изучаемую кормовую добавку не вводили.

Рецептуру комбикормов рассчитывали при помощи компьютерной программы. Комбикорма готовили по используемой на предприятии технологии многоступенчатого смешивания, после чего в рассыпном виде скармливали бройлерам. Питательность рациона для птицы контрольной группы составляла 305 ккал/100 г; для аналогов первой и второй опытных групп — соответственно 317 и 322 ккал/100 г. В комбикорма для бройлеров включали усвояемый лизин (лимитирующая незаменимая аминокислота): для цыплят контрольной группы — 1,23%, а для сверстников первой и второй опытных групп — соответственно 1,09 и 1%.

Живую массу бройлеров фиксировали еженедельно путем индивидуального взвешивания при переводе поголовья на новый тип комбикорма в зависимости от периода выращивания. Учитывали количество заданного и оставшегося несъеденным корма.

При использовании белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia* spp. достигли хороших производственных результатов (табл. 1).

Через две недели после скармливания комбикормов с белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. были зафиксированы различия между продуктивностью бройлеров разных групп. Так, при скармливании стартерного комбикорма, в котором рыбную муку частично заменили изучаемой кормовой добавкой

Таблица 1

Результаты выращивания бройлеров			
Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Возраст, дни:			
1	37 ^a	37 ^a	37 ^a
14	323 ^a	366 ^b	342 ^a
21	682 ^a	718 ^a	709 ^a
Прирост живой массы:			
абсолютный, кг	2,019	2,023	2,021
среднесуточный, г	53,13	53,24	53,18
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг:			
с 1-го по 21-й день	1,361	1,345	1,34
с 22-го по 38-й день	1,764	1,747	1,762
Живая масса в конце периода выращивания, г	2056 ^a	2060 ^a	2058 ^a
Убойный выход, %	71	72,1	71,8
Сохранность, %	96,9	96,9	95,3
Европейский индекс продуктивности, ед.	297,23	300,73	292,98

Примечание. а, в — разность достоверна при $p \leq 0,05$ (идентичная буква говорит об отсутствии различий, разные буквы — об их наличии, то есть о достоверности).

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания бройлеров при скормливания комбикормов с разными источниками белка

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Живая масса перед убоем, кг	127,47	127,732	125,51
Валовое потребление комбикорма в период выращивания, кг	222,87	221,54	219,44
Стоимость комбикорма, использованного в период выращивания, руб.	8074,75	8002,89	7887,33
Выручка от реализации мяса в убойной массе, руб.	14028,07	14254,89	13968,01
Прибыль от реализации мяса в убойной массе, руб.	5953,32	6252	6080,68
Дополнительная прибыль, руб.:			
всего	—	298,68	127,35
из расчета на голову	—	4,67	1,99

(норма ввода — 2%), живая масса птицы достоверно увеличилась по сравнению с аналогичным показателем, зарегистрированным в контрольной группе.

Во второй опытной группе, где в стартерный комбикорм в качестве источника протеина включали белковый концентрат из личинок мух рода *Lucilia* spp. (норма ввода — 4%, то есть полная замена рыбной муки), продуктивность бройлеров оказалась такой же, как продуктивность аналогов контрольной группы, получавших стартерный комбикорм с рыбной мукой.

С 15-го по 21-й день птице скормливали ростовой комбикорм. В это время не выявили достоверных различий между живой массой молодняка контрольной и опытных групп. Тем не менее бройлеры первой опытной группы по живой массе превосходили аналогов контрольной и второй опытной групп соответственно на 5,27 и 1,27%.

В период выращивания наибольшими темпами прироста живой массы характеризовалась птица, потреблявшая комбикорм, в котором рыбную муку частично заменили белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. (норма ввода — 2 и 1%).

Данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что в контрольной и опытных группах убойный выход тушек был практи-

чески одинаковым. И все же лучшие показатели зарегистрировали в первой опытной группе, где бройлеры получали стартерный и ростовой комбикорма с белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. (частичная замена рыбной муки). В первой опытной группе убойный выход оказался выше, чем в контрольной и во второй опытной группах, соответственно на 1,1 и 0,3%.

Отмечено, что в контрольной и обеих опытных группах причиной падежа были травмы, а не кормовой фактор. При этом показатели, характеризующие сохранность поголовья в контрольной и опытных группах, различались незначительно.

На основе полученных данных был рассчитан так называемый европейский индекс продуктивности. Как и предполагали, наилучших результатов достигли при скормливания стартерного и ростового комбикормов, в которых рыбную муку частично заменили белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. В первой опытной группе европейский индекс продуктивности превышал аналогичные индексы в контрольной и во второй опытных группах соответственно на 3,5 и 7,75 единицы.

Наименьший индекс продуктивности установлен при полной замене рыбной муки белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. (вторая опытная группа). Несмотря на то что по живой массе бройлеры второй опытной группы превосходили сверстников контрольной, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы во второй опытной группе были выше, чем в контрольной, сохранность птицы, потреблявшей комбикорма с белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp., оказалась ниже, чем сохранность аналогов, получавших кормосмеси с традиционной белковой добавкой. В итоге во второй опытной группе европейский индекс продуктивности снизился на 4,25 единицы по сравнению с таким же показателем, зарегистрированным в контрольной группе (см. табл. 1).

Данные исследования подтвердили, что при частичной замене рыбной муки белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. (норма ввода в стартерный и ростовой комбикорма — 2 и 1%) эффективность выращивания птицы заметно повышается. Мы оценили экономическую целесообразность включения изучаемой кормовой добавки в рационы в разные возрастные периоды (табл. 2).

В первой опытной группе соотношение между затратами корма на 1 кг прироста живой массы и стоимостью комбикорма оказалось оптимальным. Поэтому в группе, где использовали программу частичной замены рыбной муки белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp., получили наибольшую прибыль.

Несмотря на то что во второй опытной группе выручка от реализации мяса была наименьшей, величина дополнительной прибыли составила 127,35 руб. Этого удалось достичь за счет снижения затрат на кормление (полная замена рыбной муки белковым концентратом из личинок мух рода *Lucilia* spp. в стартерном комбикорме и частичная замена рыбной муки изучаемой кормовой добавкой в ростовом комбикорме).

Включение в состав стартерного, ростового и финишного комбикормов дорогостоящей рыбной муки оказалось экономически невыгодным, поскольку затраты на выращивание бройлеров существенно увеличились.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что рентабельность производства мяса птицы значительно повышается при вводе белкового концентрата из личинок мух рода *Lucilia* spp. в стартерный и ростовой комбикорма в рекомендованных специалистами дозах.

ЖР

Московская область

Рыбная мука и кормовые дрожжи для подсвинков

Основные маркеры физиологического состояния животных при использовании белковых добавок

Иван ГОРЛОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
Александр МОСОЛОВ, доктор биологических наук
ГНУ НИИММП
Расим РАДЖАБОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Донской ГАУ

Свиноводство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности России. Высокая скорость воспроизводства поголовья, продуктивность свиней и универсальность получаемой продукции делают эту подотрасль одной из наиболее значимых в агропромышленном комплексе страны. По данным Росстата, объемы производства свинины увеличиваются с каждым годом: например, в 2023 г. было произведено 5,6 млн т мяса, а в 2024 г. — 6,2 млн т., то есть прирост составил 11%. Однако в ближайшие годы предусматривается дальнейшее увеличение объемов производства свинины как для внутреннего потребления, так и для экспорта. При этом специалистам предстоит решить ряд задач, среди которых — удовлетворение потребности свиноголовья в полноценном белке.

Дефицит качественного протеина в рационах приводит к снижению продуктивности и замедлению роста свиней. При недостатке традиционных источников белка, в частности рыбной муки и сои, приходится применять альтернативные продукты (различные белковые кормовые добавки). Практика подтверждает, что за счет использования рыбной муки и обогащенных незаменимыми аминокислотами, витаминами и микроэлементами кормовых дрожжей можно компенсировать нехватку питательных веществ в кормосмеси и тем самым повысить эффективность кормления животных (Самсонова О.Е., Бабушкин В.А., 2022; Засоскина К.В., 2023; Смирнов Д.Ю., Лаверентьев А.Ю., 2025).

К изучению влияния кормовых добавок на организм свиней нужно подходить комплексно, то есть оценивать не только продуктивные качества, но и физиологическое состояние животных. Гематологические показатели, морфологический и биохимический состав крови — важные маркеры, по которым определяют интенсивность протекающих в организме метаболических процессов, иммунный статус и адаптационную способность поголовья. Анализ таких параметров, как уровень эритроцитов, гемогло-

бина, общего белка и его фракций, а также активность ферментов и концентрация азотистых метаболитов, позволяет выявить изменения в обмене веществ и оценить эффективность ввода различных добавок в рацион (Иванов С.А., 2015; Херувимских Е.С., Слюженкина М.И., Комарова З.Б., 2019; Злепкина Н.А., Злепкин В.А., Саломатин В.В., Авоян И.А., 2025).

Исследования по определению влияния кормовых добавок на гематологические показатели и биохимический состав крови свиней при их интенсивном выращивании — актуальное направление, поскольку на основе полученных данных специалисты разрабатывают сбалансированные рационы и оптимизируют технологии кормления.

Мы провели научно-хозяйственный опыт, по результатам которого оценили эффективность ввода рыбной муки и кормовых дрожжей в рационы для свиней породы крупная белая. Предстояло решить следующие задачи:

- определить динамику гематологических показателей (уровень эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина) при использовании изучаемых кормовых добавок;
- выявить изменения в содержании общего белка и его фракций (альбумины, глобулины) в сыворотке крови;
- сравнить активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы и альдолазы с аналогичными показателями сыворотки крови свиней контрольной группы;
- оценить влияние кормовых добавок на содержание азотистых метаболитов (аллантоин, мочевая кислота, нуклеиновые кислоты и мочевины) в сыворотке крови.

Научный эксперимент проходил в Волгоградской области на ПЗК им. Ленина, где разводят свиней породы крупная белая. В ходе эксперимента поросят в возрасте двух месяцев разделили на три группы — контрольную и две опытные — по десять голов в каждой. Все животные получали основной рацион в соответствии с нормативами ВИЖ. В кормосмесь входили зерно ячменя, пшеницы и кукурузы, подсолнечный шрот, травяная мука и комбисилос. Различия в кормлении заключались в том, что в рационы для животных опытных групп дополнительно вводили

ли кормовые добавки. Так, подвинки первой опытной группы получали рыбную муку в доле 5,5% от общего количества сухого вещества (СВ) кормосмеси, а сверстники второй опытной группы — кормовые дрожжи в доле 6% от общего количества СВ.

Утром до кормления из венозной системы животных брали кровь для анализа и помещали ее в пробирки: с антикоагулянтами — для гематологического исследования, а с коагулянтами — для биохимического. Гематологические показатели (концентрация эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина) определяли на современном автоматизированном гематологическом анализаторе по комбинированной методике. Параметры клеток, их органелл и происходящих в них процессов определяли способом проточной цитометрии (оптическое измерение), а количество и качество клеток — импедансным методом (анализ импульсов, возникающих при их прохождении в растворе электролита через отверстие малого диаметра между двумя электродами).

Биохимический анализ крови (определение содержания общего белка, альбуминов и глобулинов, активности АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы и альдолазы, а также концентрации аллантоина, мочевины, мочевины и суммарного количества нуклеиновых кислот) проводили на автоматизированном биохимическом анализаторе.

Расчеты выполняли методом вариационной статистики с вычислением средних арифметических значений и стандартных отклонений. Для выявления статистически значимых различий между показателями крови животных контрольной и опытных групп применяли *t*-критерий Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$, $p < 0,01$ и $p < 0,001$. Таким образом, использование современных технологий позволило объективно оценить влияние применяемых кормовых добавок на здоровье и продуктивные качества молодняка свиней.

Общезвестно, что кровь является ключевым биологическим маркером, отражающим физиологическое состояние организма и его адаптационные реакции на факторы внешней среды, в том числе на кормление.

Анализ таких параметров, как концентрация эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, помог выявить изменения в кроветворной системе свиней. Было установлено, что гематологические показатели существенно варьировали в зависимости от возраста и типа используемой кормовой добавки. Так, в возрасте двух месяцев в крови подвинков первой опытной группы содержалось на $0,4 \times 10^{12}/л$, или на 8,3%, больше эритроцитов, чем в крови сверстников контрольной группы ($5,24 \times 10^{12}/л$ против $4,84 \times 10^{12}/л$). При этом в крови молодняка первой опытной группы концентрация лейкоцитов снизилась на $0,9 \times 10^9/л$, или на 7,1%, по сравнению с аналогичным показателем крови животных контрольной группы ($11,71 \times 10^9/л$ против $12,61 \times 10^9/л$). Такая динамика свидетельствует о более стабильном состоянии иммунной системы поросят.

В четыре месяца различия между уровнем эритроцитов в крови подвинков первой опытной и контрольной групп достигли $0,23 \times 10^{12}/л$, или 4,6% ($5,27 \times 10^{12}/л$ против $5,04 \times 10^{12}/л$). Отмечено, что содержание гемоглобина в крови животных первой опытной и контрольной групп было практически одинаковым (соответственно 139 и 136 г/л).

В возрасте шести месяцев в крови молодняка первой опытной группы количество эритроцитов на $0,65 \times 10^{12}/л$, или на 11,6%, превышало таковое в крови аналогов контрольной группы ($6,27 \times 10^{12}/л$ против $5,62 \times 10^{12}/л$), а уровень гемоглобина увеличился на 13,8 г/л, или на 10,1% (150 г/л против 136,2 г/л).

В восемь месяцев концентрация эритроцитов и гемоглобина в крови подвинков контрольной группы оказалась ниже, чем в крови животных первой опытной группы, соответственно на $0,83 \times 10^{12}/л$, или на 13% ($6,37 \times 10^{12}/л$ против $7,2 \times 10^{12}/л$), и на 6,3 г/л, или на 4,1% (152 г/л против 158 г/л).

В возрасте двух месяцев в крови молодняка свиней второй опытной группы содержалось на $0,06 \times 10^{12}/л$, или на 1,2%, меньше эритроцитов, чем в крови сверстников контрольной группы ($4,78 \times 10^{12}/л$ против $4,84 \times 10^{12}/л$). В четыре месяца в крови особей второй опытной группы количество эритроцитов и уровень гемоглобина увеличились соответственно на $0,41 \times 10^{12}/л$, или на 8,1% ($5,45 \times 10^{12}/л$ против $5,04 \times 10^{12}/л$), и на 9,7 г/л, или на 7,1% (146 г/л против 136,3 г/л), по сравнению с аналогичными показателями, зафиксированными в контрольной группе.

В шесть месяцев в крови подвинков второй опытной группы содержание эритроцитов и гемоглобина оказалось выше, чем в крови сверстников контрольной группы, соответственно на $0,83 \times 10^{12}/л$, или на 14,8% ($6,45 \times 10^{12}/л$ против $5,62 \times 10^{12}/л$), и на 20,8 г/л, или на 15,3% (156 г/л против 136,2 г/л). В восемь месяцев в крови животных второй опытной группы концентрация эритроцитов и гемоглобина превышала таковую в крови молодняка свиней контрольной группы соответственно на $1,19 \times 10^{12}/л$, или на 18,7% ($7,56 \times 10^{12}/л$ против $6,37 \times 10^{12}/л$), и на 20 г/л, или на 13,2% (172 г/л против 152 г/л).

Было отмечено, что во все возрастные периоды в крови подвинков второй опытной и контрольной групп уровень лейкоцитов практически не различался. Исключение — показатели, зарегистрированные в возрасте двух месяцев, когда в крови животных второй опытной группы концентрация лейкоцитов снизилась на $0,31 \times 10^9/л$, или на 2,5% ($12,3 \times 10^9/л$ против $12,61 \times 10^9/л$).

На основе полученных данных был сделан вывод о том, что рыбная мука и кормовые дрожжи по-разному влияют на метаболизм и кроветворение свиней. Скармливание богатой полноценным белком и незаменимыми аминокислотами рыбной муки способствовало активизации синтеза гемоглобина и усилению эритропоэза, особенно в раннем возрасте. Включение в рацион кормовых дрожжей, содержащих витамины группы В и микроэлементы, позволило поддерживать обменные процессы в организме животных, однако положительное влияние этой кормовой добавки проявилось позже.

Повышение уровня эритроцитов и гемоглобина в крови подвинков опытных групп объясняется не только питательной ценностью использовавшихся кормовых добавок, но и их способностью улучшать усвоение железа и других минералов, участвующих в кроветворении. Снижение концентрации лейкоцитов в крови свиней первой опытной группы — признак затухания воспалительных процессов и стабилизации общего физиологического состояния поголовья.

При вводе рыбной муки и кормовых дрожжей в кормосмеси для подвинков оптимизировались гематологические показатели (достоверно увеличилось содержание эритроцитов и гемоглобина). Такие изменения указывают на повышение кислород-транспортной функции крови и свидетельствуют о метаболической активности организма. Следовательно, включение в рацион источников протеина положительно сказывается на росте и развитии молодняка свиней.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 125020701763-0.

Окончание следует
Волгоградская область

Микроклимат



ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ
МИКРОКЛИМАТА ПРЕДПРИЯТИЯ

ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ
СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ



АГРОВИТЭКС
КОРМОИНЖИНИРИНГ



Микроклимат

Микроклиматом животноводческих предприятий называется совокупность физических и химических факторов окружающей среды, сформировавшаяся на территории производственных площадей.

К важнейшим факторам микроклимата относятся:

- Температура и относительная влажность воздуха;
- Скорость движения воздуха;
- Химический состав воздуха;
- Наличие взвешенных частиц пыли и микроорганизмов;
- Освещённость.
- Плотность постановки поголовья.



ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ КОРМОИНЖИНИРИНГ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПАРТНЁРОВ КОМПАНИЯ «АГРОВИТЭКС» ПРИМЕНЯЕТ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

НА СВИНОВОДЧЕСКИХ И ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



- Проверка состояния системы отопления и расчет потенциальной возможности прогрева помещения;
- Расчёт минимальной вентиляции, исходя из потребностей поголовья свиней и птицы;
- Регулировка контроля влажности в автоматическом режиме;
- Рекомендации по выбору подстилочного материала по сохранности лап и грудки птицы;
- Оценка возможности влагопоглощения применяемого подстилочного материала;
- Повышение энергоэффективности предприятия;
- Предложения по оптимизации оборудования;
- Регулярный мониторинг поставленных производственных задач;
- Формирование отчётов для руководства предприятия с выкладками и предложениями по улучшению производственной ситуации

НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

- Регулировка контроля влажности в автоматическом режиме в зимний период как основной способ контроля лёгочных заболеваний и уровня аммиака в помещениях;
- Настройка параметров микроклимата, основанных на тепловыделении животных;
- Разработка предложений по профилактике теплового стресса в летний период;
- Применение тепловизора для оценки качества закладки силоса – обоснование эффективности применения консервантов – последующий мониторинг качества кормов (выявление источников «горения»);
- Регулярный мониторинг поставленных производственных задач;
- Формирование отчётов для руководства предприятия с выкладками и предложениями по улучшению производственной ситуации



Проведение анализа микроклимата в свиноводстве

На свинокомплексах должно быть комфортно и животным, и людям

Анатолий ЧЕРНЕЦКИЙ

Статья публикуется в редакции автора



Специалист по микроклимату компании «АгроВитЭкс» Руслан Викторович Абашин рассказал об особенностях анализа и настройки микроклимата на свинокомплексах России. Крайне актуальны ответы на вопросы оказались для необычной весны 2025 г. с большими перепадами температур. Также Руслан Викторович поделился некоторыми «секретами» о том, как сделать пребывание в корпусах комфортным не только для хорошего правильного роста свиней и выполнения производственной задачи, но и для работы сотрудников предприятий.

— Люди на предприятиях обычно говорят: «У нас проблемы с микроклиматом. Либо душно. Либо сквозняки». Уже ясно, что специалисту по микроклимату есть что исправить. Чтобы найти золотую середину и создать идеальный микроклимат на всех этапах выращивания, днях производства на всех участках, мы берем взаимосвязь «температура/влажность/скорость движения воздуха» и производим оценку по критерию «воздухообмен/на килограмм живой массы», чтобы мы были уверены, что на каждое животное здесь приходится достаточное число кубических метров, разделенных на вес конкретного поросенка. В таком микроклимате, в такой атмосфере и людям работает хорошо.

— **Что делать, когда температура на градуснике «скачет» и порою абсолютно непредсказуема? В апреле июльская жара. А в мае холода, как поздней осенью, даже снег шел.**

— Этой весной мы наблюдали долгий затянувшийся переходный период. Крайне неоднородный. От морозов до нуля и ниже по ночам уже в мае месяце. И до плюсовых температур почти до 30 градусов. И это — в центральных регионах России. Конечно, вентиляция — как она разгоняется и работает — буквально проходила проверку на прочность. Можно сказать, проверку на прочность прошла вся система микроклимата на свинокомплексах. Поэтому у меня было много визитов к партнерам компании «АгроВитЭкс», связанных с «погодными качелями».

— **Удалось помочь всем?**

— Если есть понимание, есть и результат. Интересный момент, который я всегда подчеркиваю. Когда люди вмешиваются в работу вентиляции, корректируя ее в ручном режиме, добав-

ляя обороты, убирая их, оцениваем и рассказываем, что очень хорошо видно и работает в свиноводстве такой показатель, как «воздухообмен/на килограмм живой массы» для оценки ситуации в целом. Нигде не обсуждается эта величина. Все привыкли говорить о микроклимате в категориях «минимальный воздухообмен», «максимальный воздухообмен», «борьба с избытками тепла», «борьба с избытками влаги». Но в этом коэффициенте скрыто главное разумное зерно. Я бы всем рекомендовал обратить на этот коэффициент особое внимание.

Дело в том, что у нас почти везде наблюдается тенденция к переуплотнению количества животных в секции. Минимальная вентиляция остается либо на том же уровне при этом, либо ее «поджимают», потому что не знают, как в такой сложный (переходный) период управлять системой микроклимата, в частности, когда происходит, к примеру, недогрев секции — не достигается заданная температура. Поэтому отключают контроллеры для борьбы с влажностью, потому что влаговыделение животных увеличивается и, соответственно, вентиляция работает больше.

Но вмешательство в работу системы вентиляции путем уменьшения минимального воздухообмена приводит к уменьшению или установке значений без изменения на контрольных точках «минимального воздухообмена/на голову» по мере роста поросят. Но за счет того, что живая масса животных растет, а количество животных в секции больше, чем нужно, когда мы пересчитываем «минимальный воздухообмен/на голову/на фактический вес одного поросенка», мы понимаем, что снижается воздухообмен на один килограмм его живого веса.

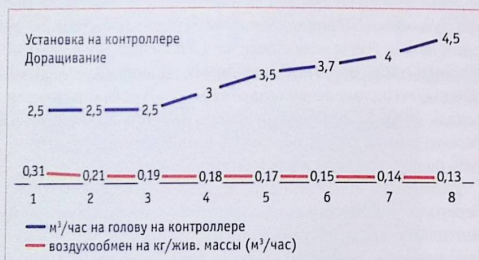
И мы также видим и уменьшение воздухообмена на килограмм живой массы, и тенденцию к его дальнейшему снижению и длительному нахождению животных в таких условиях и чаще всего именно в этот момент мы слышим, что начинаются проблемы — свиньи грызут уши (начинается и развивается некроз кончиков ушей), хвосты, каннибализм, ухудшается статус здоровья животных, вызванный кислородным голоданием.

Одновременно с вышеуказанной проблемой добавляются сквозняки, когда, наоборот, персонал решил больше проветрить помещение, потому что влажно или душно, и происходит перевод системы в ручной режим управления. Самое опасное и непредсказуемое то, что секция не будет возвращена в автоматический режим работы, когда сотрудники пойдут домой, и при снижении уличной температуры не уменьшится уровень

вентиляции. И уже на следующий день в этой секции мы наблюдаем все последствия таких вмешательств.

— Что же нужно делать персоналу в подобной ситуации?

— В данный момент основной подход к работе должен быть таким. Мы берем кривую вентиляции, заложенную на предприятии на контроллере. Мы берем количество и вес животных. И раскладываем «минимальный воздухообмен/на голову» на коэффициент «воздухообмен/на килограмм живой массы». Чтобы вывести этот коэффициент, мы берем «минимальный воздухообмен/на голову» и делим на массу животного. Получаем коэффициент «воздухообмен/на килограмм живой массы». Эти действия мы выполняем, например, по мере роста животных на доращивании — от постановки до перевода на откорм. Ведь мы видим, что с увеличением минимального воздухообмена у нас происходит снижение «воздухообмена/на килограмм живой массы», что, в свою очередь, тормозит развитие животных, потому что кислород — окислитель, который работает в организме, участвует в метаболизме живых существ, он переносит питательные вещества по организму и он должен в секции присутствовать.



Отдельно важно упомянуть и влияние тепловых пушек на весь микроклимат внутри корпусов свинокомплексов. Необходимо помнить, что при использовании теплогенераторов, сжигающих природный газ, на каждый киловатт суммарной мощности теплогенераторов в помещении необходимо добавит 10 кубических метров/в час вентиляции.

Когда мы видим заложенный в секции минимальный воздухообмен и производим расчет потребления кислорода теплогенераторами и вычитаем этот объем из заложенного в секции, то значение коэффициента «воздухообмен/килограмм живой массы» может опуститься до 0,1–0,07. Значение коэффициента «воздухообмен/килограмм живой массы» не должно опускаться ниже 0,15.

Зачастую 95% работы сводится к тому, чтобы сначала проанализировать имеющиеся фактические настройки, скорректировать, ввести коррекцию погрешностей — новую кривую вентиляции, вернуть на контроллер борьбу с избытками влажности — она должна быть в диапазоне 65–70%, не больше и не меньше, чтобы не было проблем с конденсатом внутри помещения, не было проблем с избыточной влажностью, когда и людям тяжело дышать в помещении. И они прямо об этом говорят.

Отдельно хочу обратить внимание на параметр влажности. Очень часто влажностью также корректируют вентиляцию в секции животных. Установим параметр 50% (или ниже) — и объем вентиляции в секции увеличится или, наоборот, 75–80% — и объем вентиляции снизится. Так что проверка этого

пункта настроек тоже обязательна. Как я уже говорил ранее, ручное внесение изменений из-за кратковременного ощущения дискомфорта несет в себе большие негативные последствия.

— Когда у человека есть понимание, из чего формируется вентиляция и как его управлять, становится комфортно и человеку, и животным?

— Почти всегда так. Только проанализировав эту составляющую — погрешностей, скорректировав их, мы умножаем «минимальный воздухообмен» на количество животных и получаем воздухообмен в секции в текущий момент и затем переходим к анализу возможностей системы отопления. Мы берем разницу температур между улицей и помещением и умножаем на тот воздухообмен, который мы проверили и вывели на основе коэффициента «воздухообмен/на килограмм живой массы» и анализируем, есть ли у нас запас мощности обогревателей или нет. Способны ли мы или нет прогреть такой объем воздуха, чтобы и в секции было комфортно, и животные получали стабильный уровень кислорода благодаря вентиляции. И люди, когда работают в таком помещении, не говорили: «Нравится/не нравится». Микроклимат должен устраивать и людей. Для оценки этого есть простая формула:

$$P_{\text{нагрета}} = 0,336 \times \Delta t \times V_{\text{вентиляции}}$$

где $P_{\text{нагрета}}$ — установленная в секции тепловая мощность, 0,336 — коэффициент воздуха, Δt — разница температур между улицей и помещением, $V_{\text{вентиляции}}$ — потребный воздухообмен помещения.

$$V_{\text{вентиляции}} = P_{\text{нагрета}} / (0,336 \times \Delta t).$$

В этой формуле есть привязка к тепловой мощности секции. Чтобы убедиться в том, что у вас есть заявленная производительность теплогенераторов, обязательно необходимо произвести проверку (замер) давления газа на головке горелки для теплогенераторов открытого/закрытого горения. Эта несложная процедура описана в паспорте на теплогенератор.

Когда речь идет об отоплении на горячей воде, нам необходимо понимать разницу температур теплоносителя и температуры воздуха в секции содержания животных. Чем эта разница больше, тем больше теплоотдача ватт/погонный метр трубы обогрева.

Только подтвердив наличие заявленной тепловой мощности секции, можно говорить о возможностях системы вентиляции, поддержания требуемых параметров микроклимата и предотвращения возможных проблем. Важно также понимать, что воздухообмен в секции содержания животных, если включен датчик влажности, будет также противодействовать уровню влажности в секции. И если компьютер не «видит» влажности, он всегда будет «сидеть» на минималке.

Анализ микроклимата и дальнейшая работа, отвечая на ваш вопрос, подтверждает, что да, и человек ощутит хороший комфортный микроклимат и будет понимать, как и какие решения принимает контроллер микроклимата, работая с животными, когда он приведен к требуемым показателям.

ЖР

Компания «АгроВитЭкс»
141009, Московская обл.,
г. Мытищи, Олимпийский пр-т, стр. 10, оф. 804
Тел.: +7 (495) 926-07-56 • www.agrovitex.ru

Улучшаем созревание мяса чувствительных к стрессу свиней

Александр КУЗНЕЦОВ, доктор биологических наук, профессор
Алевтин МИФТАХУТДИНОВ, доктор биологических наук, профессор
Наталья СМОЛЯКОВА, кандидат ветеринарных наук
Татьяна БЕЖИНАРЬ, кандидат биологических наук
Южно-Уральский ГАУ

Исследования целого ряда авторов (Водяников В.И., Шкаленко В.В., 2018; Кузнецов А.С., 2019; Красновская Е.И., 2020) показали, что потребительские свойства свинины и особенности биохимических процессов, которые протекают в ней в период созревания, обусловлены технологией выращивания, кормлением, содержанием перед убоем и уровнем чувствительности животных к технологическим изменениям. Вместе с тем ученые отмечают, что из всех перечисленных факторов наиболее важную роль играет чувствительность свиней к технологическим стрессорам.

После убоя животного его мускулатура теряет эластичность и приходит в состояние окончено. В результате недостаточного поступления питательных веществ и кислорода в мышцах начинают преобладать процессы распада. В первую очередь отмечается расщепление гликогена до глюкозы и молочной кислоты. Это обуславливает кислую реакцию в мышцах. Важное значение имеет количество образовавшейся молочной кислоты, так как она определяет величину показателя pH. У животных с низкой чувствительностью к стрессорам при нормальном течении биохимических процессов созревания мясо становится светло-розовым, упругим и сочным. Оно долго хранится, хорошо удерживает влагу, имеет приятный запах. Потери при переработке небольшие. Как правило, такое сырье используют для изготовления высококачественных мясных продуктов.

Свиньи с высокой чувствительностью к технологическим стресс-факто-

рам, в отличие от животных с низкой чувствительностью, в процессе выращивания и перед убоем испытывают высокие психические нагрузки. В результате в кровь этих свиней постоянно выбрасывается большое количество катехоламинов, которые способствуют интенсивному расщеплению гликогена в печени. У таких животных еще при жизни повышено содержание в крови молочной кислоты, а показатель pH в мышцах после убоя низкий. Катехоламины ускоряют утилизацию фосфатов и потерю эластичности мышечных волокон, вследствие чего возникает их преждевременное окончено. Отмеченные изменения сопровождаются ухудшением качества мяса, что выражается в более светлой его окраске, интенсивном выделении сока и разрушении структуры мышечных клеток. Такое мясо теряет способность удерживать воду.

Установлено, что скормливание животным с высокой чувствительностью к стресс-факторам неорганического

селенита натрия в сочетании с токоферолом повышает скорость их роста, мясные и откормочные качества (Саломатин В.В., Ряднов А.В., Петухова Е.В., 2015; Журавель Н.А., Аносов Д.Е., Мифтахутдинов А.В., 2017). В частности, в тушах свиней увеличивается содержание мяса и снижается процент сала. В связи с этим интересно выяснить, как отражается повышение откормочных и мясных качеств на характере автолитических процессов при созревании мяса. Мы поставили цель определить влияние скормливания животным неорганического селенита натрия в сочетании с токоферолом на биохимические процессы в мясе после убоя свиней. Для этого было необходимо решить следующие задачи: изучить характер биохимических процессов при созревании мяса животных с низкой и высокой чувствительностью к технологическим стрессорам в течение 240 часов; провести сравнительную органолептическую оценку сырого, вареного мяса и бульона.

Исследование провели на гибридных животных, полученных путем скрещивания маток крупной белой породы с хряками породы ландрас. Для этого после отъема по принципу аналогов сформировали три группы по десять голов в каждой (пять боровков и пять свинок). В первую группу вошли особи с низкой чувствительностью к стрессу, во вторую (опытную)

Изменение содержания гликогена и глюкозы в процессе созревания мяса

Таблица 1

Время исследования, ч	Группа	Гликоген			Глюкоза		
		мг%	к исходному показателю, %	к показателю первой группы, %	мг%	к исходному показателю, %	к показателю первой группы, %
0,45	Первая	1815,3	—	—	104,4	—	—
	Вторая	1570,2	—	86,5**	113,4	—	110,7*
	Третья	1357,8	—	74,8***	133,2	—	130,1***
12	Первая	810,6	44,7***	44,7***	362,3	347***	354,1***
	Вторая	725,5	46,2***	89,5**	378,2	333,5***	104,3
	Третья	644,1	47,4***	74,2***	478,9	359,5***	132,1***
24	Первая	661,8	81,6**	81,6**	401,3	110,8*	110,7*
	Вторая	581,8	80,2**	87,9**	364,3	96,3	90,8*
	Третья	554,5	86,1**	83,8***	327,5	68,4**	81,6**
48	Первая	485,8	73,5***	73,4***	443,6	110,5*	110,5*
	Вторая	444,3	76,4***	91,6*	404,1	110,9*	91,1*
	Третья	441,5	79,5***	84,7**	370,8	113,2*	83,6**
72	Первая	361,5	74,4***	74,4***	470,1	105,9*	105,9
	Вторая	340,2	76,6***	94,1*	414,6	102,6	88,2*
	Третья	320,3	72,5***	88,6**	392,1	105,7*	83,4**
120	Первая	302,6	83,7**	83,7**	484,3	103	116,8**
	Вторая	283,8	83,4**	93,8*	446	107,6*	92,1
	Третья	267,3	83,5**	88,5**	402,9	102,8	83,2**
240	Первая	221,7	73,3***	73,1***	458,4	94,6*	94,7*
	Вторая	202,7	71,4***	91,6*	423,6	94,9	92,4
	Третья	204,7	76,6***	92,5*	387,8	96,3	84,6**

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

и в третью (контрольную) — высокочувствительные. Животным опытной группы в первый период откорма с комбикормом СК-3 скармливали по 10 мг неорганического селенита натрия и по 105 мг токоферола на голову в сутки. Во второй период откорма с комбикормом СК-4 свиньи получали по 10 мг неорганического селенита натрия и по 93 мг токоферола на голову в сутки. Такое количество — общепринятая норма для свиней на откорме (Саломатин В.В., Ряднов А.В., Петухова Е.В., 2015; Чабаяв М.Г., Некрасов Р.В., Клементьев М.И., 2020). Свиньи первой и третьей групп добавок не получали.

Перед отъемом определили чувствительность животных к стрессу скипидарным методом А.И. Кузнецова, Ф.А. Сунагагуллиной (2021). Убой осуществляли при достижении свиньями массы тела 110 кг. Для исследования запланированных показателей измерили длиннейшую мышцу спины. После убоя туши поместили в холодильные камеры, а мышцы сохраняли в холодильнике при температуре от 0 до +2 °С в течение 240 часов. Для

оценки состояния мышц пробы брали в первые 45 минут после убоя, затем через 12, 24, 48, 72, 120 и 240 часов. Для изучения автолитических процессов, характеризующих качество созревания мяса, определяли уровень рН, концентрацию гликогена, глюкозы и молочной кислоты, которую выражали в мг%. Показатель рН устанавливали с помощью потенциометра в водном экстракте из мышечной ткани, содержание глюкозы — методом Бертрана в водном экстракте из мышечной ткани, гликогена — по цветной реакции с антроном, молочной кислоты — по цветной реакции с вератролом. Свежесть и органолептические свойства мяса и бульона оценивали через 72 часа с начала созревания.

Таким образом были исследованы основные показатели, характеризующие биохимические процессы, протекающие в мясе после убоя. Динамика изменений представлена в таблицах 1, 2. В таблице 1 приведены значения содержания гликогена и глюкозы, в таблице 2 — уровня молочной кислоты и рН. Установлено, что через 45 минут после убоя животных первой груп-

пы количество гликогена в их мясе составляло 1815,3 мг%, глюкозы — 104,4, молочной кислоты — 261,3 мг%, величина рН — 7,13. В дальнейшем показатели существенно изменялись. Так, отмечен интенсивный гидролиз гликогена: через 12 часов его уровень снизился на 55,3% и составил 810,6 мг%. Это обусловило резкое повышение глюкозы до 362,3 мг%. В результате содержание молочной кислоты выросло до 611,1 мг%, а значение рН упало до 6,04. Через 24 часа количество гликогена уменьшилось до 661,8 мг%, глюкозы и молочной кислоты — повысилось до 401,3 и 948,6 мг% соответственно, показатель рН оставался низким — 5,6. Установленные тенденции сохранялись и в последующие часы наблюдений. Так, через 48 часов содержание гликогена составляло 485,8 мг%, глюкозы — 443,6, молочной кислоты — 905,4 мг%, показатель рН — 5,59. На третьи сутки количество гликогена снизилось до 361,5 мг%, глюкозы и молочной кислоты — повысилось до 470,1 и 918,9 мг% соответственно, значение рН было прежним — 5,78. Следует отметить, что оно оставалось на этом

Изменение содержания молочной кислоты и уровня pH в процессе созревания мяса

Таблица 2

Время исследования, ч	Группа	Молочная кислота				Уровень pH			
		мг%	к исходному показателю, %	к показателю первой группы, %	к показателю второй группы, %	ед.	к исходному показателю, %	к показателю первой группы, %	к показателю второй группы, %
0,45	Первая	261,3	—	—	—	7,13	—	—	—
	Вторая	290,6	—	111,2*	—	6,39	—	88,9*	—
	Третья	329,8	—	126,2***	113,4*	5,55	—	77,2**	86,2*
12	Первая	611,1	233,9***	233,9***	—	6,04	84,7*	84,7*	—
	Вторая	698,4	240,3***	114,3*	—	5,74	89,8*	95,3*	—
	Третья	807,3	244,8***	132,1***	115,5*	5,33	96	88,2*	92,6*
24	Первая	948,6	155,2***	155,2***	—	5,6	92,7*	92,5*	—
	Вторая	846,2	221,2***	89,2*	—	5,67	98,8	101,3*	—
	Третья	745,6	92,4*	78,6**	88,1*	5,83	109,4*	104,1*	104,1
48	Первая	905,4	95,4	-4,6*	—	5,59	99,8	99,8	—
	Вторая	781,7	92,4*	86,3*	—	5,66	99,8	101,2	—
	Третья	716,2	96,1	79,1**	91,7*	5,78	99,1	103,4	103,2
72	Первая	918,9	101,5	101,5	—	5,78	103,4	103,4	—
	Вторая	856,4	109,6*	93,2*	—	5,89	104,1	101,9	—
	Третья	747,9	104,4	81,4**	87,3*	5,91	102,2	102,2	100,3
120	Первая	928,6	101,1	101,5	—	5,69	98,4	98,4	—
	Вторая	851,5	99,4	91,7*	—	5,83	98,9	102,5	—
	Третья	781,9	51,1**	84,2**	91,8*	6,19	104,7	108,7*	106,2*
240	Первая	897,4	96,6	-3,4	—	5,78	101,6	101,6	—
	Вторая	826,5	97,1	92,1*	—	5,96	102,2	103,1	—
	Третья	766,4	98	85,4*	82,7**	6,36	102,7	110,1*	106,7*

*P ≤ 0,05; **P ≤ 0,01; ***P ≤ 0,001.

уровне и после 240 часов наблюдений. Содержание углеводов продолжало изменяться и в последующие дни. Через 240 часов количество гликогена составляло 221,7 мг%, глюкозы — 458,4, молочной кислоты — 897,4 мг%.

Исследование органолептических свойств мяса, полученного от свиней с низкой чувствительностью к стрессу, показало, что оно имело подсыхшую корочку бледно-розового оттенка. Поверхность мышц на разрезе была влажной (но не оставляла влажных следов на фильтровальной бумаге), бледно-розового цвета. Консистенция мяса оказалась плотной, упругой, образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивалась. Отмечен специфический, свойственный свежему мясу запах. Жир на разрезе был бледно-розового цвета, мягкой консистенции, эластичный, без запаха, характерного для процессов осаливания и прогоркания. После варки мясо сохранило хороший внешний вид, отличалось приятным вкусом и сильным запахом, нежной консистенцией и сочностью. Качество такого мяса оценено на «отлично» (девять баллов).

Органолептические исследования мясного бульона показали, что он имел привлекательный вид, приятный и сильный аромат, обладал высокой наваристостью. Благодаря таким свойствам его вкус оценен на «отлично» (девять баллов).

В мясе, полученном от свиней с высокой чувствительностью к стресс-факторам, потреблявших неорганический селенит натрия в сочетании с токоферолом, автолитические процессы имели иной характер. Так, в первые 45 минут с момента убоя животных содержание в мясе гликогена составляло 1570,2 мг%, глюкозы — 113,4, молочной кислоты — 290,6 мг%, показатель pH был на уровне 6,39 (86,5; 110,7; 111,2 и 88,9% соответственно по отношению к аналогичным значениям мяса животных первой группы).

В дальнейшем исследуемые показатели продолжали существенно изменяться. Количество в мясе гликогена через 12 часов снизилось до 725,5 мг%, глюкозы и молочной кислоты — повысилось до 378,2 и 698,4 мг% соответственно, уровень pH снизился до 5,74 (89,5; 104,3; 114,3 и 95,3% соответ-

ственно по отношению к аналогичным показателям мяса свиней первой группы). Через 24 часа содержание в мясе гликогена уменьшилось до 581,8 мг%, глюкозы — до 364,3, молочной кислоты — увеличилось до 846,2 мг%, значение pH снизилось до 5,67 (87,9; 90,8; 89,2 и 101,3% соответственно по отношению к аналогичным величинам в первой группе).

Дальнейшие наблюдения за автолитическим процессом позволили установить, что в мясе продолжала снижаться концентрация гликогена, повышалась концентрация глюкозы и молочной кислоты. При этом показатель pH оставался на прежнем уровне. Содержание углеводов в мясе чувствительных к стрессу свиней было существенно ниже, чем в мясе животных с низкой чувствительностью к стрессу. Так, через 72 часа количество гликогена уменьшилось до 340 мг%, глюкозы и молочной кислоты — увеличилось до 414,6 и 856,4 мг%, показатель pH вырос до 5,89 (94,1; 88,2; 93,2 и 101,9% соответственно по отношению к аналогичным значениям мяса животных первой группы). Через 240 часов со-

зревания мяса содержание в нем гликогена составляло 202,7 мг%, глюкозы — 423,6, молочной кислоты — 826,5 мг%, уровень pH — 5,96 (91,6; 92,4; 92,1 и 103,1% соответственно по отношению к аналогичным величинам в группе животных с низкой чувствительностью к стрессу).

В результате органолептических исследований установлено, что поверхность туш животных второй группы была покрыта подсохшей корочкой, имела бледно-розовый цвет, на разрезе мясо оказалось влажным (при контакте с фильтровальной бумагой оставались влажные пятна), но менее плотной консистенции и не таким упругим, как мясо животных с низкой чувствительностью к стрессу. Ямка, образующаяся при надавливании, выравнивалась медленно, отмечен легкий кислотный запах, жир на разрезе был серовато-матового цвета. Вареное мясо имело привлекательный внешний вид, не сильный, однако приятный аромат, достаточно хороший вкус, нежную консистенцию и было сочным. Качество мяса оценено как «хорошее» (семь баллов). Сенсорный анализ мясного бульона показал, что он имел привлекательный вид, недостаточно сильный, но приятный аромат, бульон был наваристым, достаточно вкусным, однако слегка мутноватым. Качество бульона оценено как «хорошее» (семь баллов).

Исследование качества мяса, полученного от чувствительных к стресс-факторам свиней, не потреблявших селенит натрия в сочетании с токоферолом, дало не столь положительные результаты, как оценка мяса животных первых двух групп. В первые 45 минут процесса созревания мяса свиней третьей группы содержало 1357,8 мг% гликогена, 133,2 мг% глюкозы и 329,8 мг% молочной кислоты, pH был на уровне 5,55 (соответственно 74,8; 130,1; 126,2 и 77,2% по отношению к аналогичным значениям мяса животных с низкой чувствительностью к стрессу; 86,4; 117,5; 113,4 и 86,2% по отношению к показателям мяса свиней, получавших селенит натрия и токоферол).

Дальнейшие наблюдения подтвердили, что созревание мяса животных третьей группы имело менее прогрессивный характер. Так, через 12 часов с момента убоя оно содержало 644,1 мг% гликогена, 478,9 мг% глюкозы, 807,3 мг%

молочной кислоты, значение pH составляло 5,33 (по отношению к аналогичным показателям мяса свиней первой группы — 74,2; 132,1; 132,1 и 88,2% соответственно, второй группы — 91,5; 126,6; 115,5 и 92,6%). Существенные изменения отмечены через 24 часа созревания. Количество гликогена снизилось до 554,5 мг%, глюкозы — до 327,5, молочной кислоты — до 745,6 мг%, уровень pH составлял 5,83 (по отношению к аналогичным показателям мяса животных первой группы — 83,8; 81,6; 78,6 и 104,1% соответственно, второй группы — 95,3; 89,9; 88,1 и 104,1%). Через 48 часов концентрация гликогена уменьшилась до 441,5 мг%, глюкозы — повысилась до 370,8 мг%, молочной кислоты — снизилась до 716,2 мг%, показатель pH — до 5,78. Значительные изменения наблюдались и в последующие дни. Так, спустя 240 часов с начала процесса созревания установлено сокращение содержания в мясе гликогена до 204,7 мг%, повышение количества глюкозы до 387,8 мг%, молочной кислоты — до 766,4 мг%. Значение pH возросло до 6,36 (по отношению к аналогичным показателям мяса животных первой группы — 92,5; 84,6; 85,4 и 110,1%, второй группы — 99,7; 91,6; 82,7 и 106,7%).

Изменения в процессе созревания мяса, полученного от животных контрольной группы, отразились на его органолептических свойствах. Оценка показала, что туши этих свиней были потемневшими и имели слегка увлажненную поверхность. На разрезе мышцы оказались влажными и липкими, недостаточно плотными и неупругими. Ямка при надавливании не выравнивалась, жир был мягким, с кислотным запахом, серовато-матовым оттенком на разрезе и прилипал к пальцам. Мясо после варки имело непривлекательный вид, суховатую и жесткую консистенцию. Аромат и вкус отсутствовали. Качество такого мяса соответствовало оценке «ниже среднего» (четыре балла). При исследовании бульона установлено, что он был слабонаваристым, неприятного вида, без аромата и вкуса. Оценка качества такого бульона составила четыре балла.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что характер созревания мяса свиней существенно различался в зависимости от уровня их чувстви-

тельности к технологическим стресс-факторам и потребления добавок. Через десять суток с начала созревания показатель pH мяса животных с высокой устойчивостью к стрессу, которым скармливали селенит натрия и токоферол, снизился на 18,9%, содержание гликогена — в 12,2 раза, количество глюкозы выросло в 4,4 раза, молочной кислоты — в 2,9 раза. В мясе, полученном от животных с высокой чувствительностью к стрессу, не потреблявших с кормом исследуемые препараты, за период созревания содержание гликогена уменьшилось только в 1,5 раза, концентрация глюкозы увеличилась в 3,4 раза, молочной кислоты — в 2,3 раза, что обусловило повышение уровня pH на 10,1% относительно аналогичного показателя мяса свиней первой группы. Такие результаты мы объясняем тем, что селен и токоферол входят в состав целого ряда ферментов, повышающих общую резистентность организма, устойчивости животных к стресс-факторам. Это обуславливает более интенсивный рост свиней и улучшение качества получаемой от них продукции (Ермаков В.В., Ковальский В.В., 2015). В мясе увеличивались содержание белков, жиров и углеводов, в частности гликогена и глюкозы, что обеспечивает более благоприятное течение автолитических процессов и повышение качества созревшего мяса.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что скармливание животным с высокой чувствительностью к стресс-факторам неорганического селенита натрия в сочетании с токоферолом в первый и во второй периоды откорма позволило получить мясо с более высоким содержанием гликогена, глюкозы и молочной кислоты по сравнению с мясом животных, не потреблявших эти добавки. Их применение обеспечило более благоприятное течение процессов созревания. За 240 часов хранения содержание гликогена в мясе снизилось на 5,2%, на 8,4% повысилась концентрация глюкозы, на 17,3% — молочной кислоты, что привело к уменьшению показателя pH среды на 6,7% по сравнению с аналогичными показателями мяса чувствительных к стрессу животных, не получавших с кормом исследуемые препараты.

ЖР**Челябинская область**

Баланс аминокислот в полнорационных комбикормах для свиней

Николай БУРЯКОВ, доктор биологических наук, профессор
Мария БУРЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Юрий МОЛДАВСКИЙ, кандидат биологический наук
РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева

На рынке комбикормов и кормовых добавок представлено огромное количество схем, программ и технологических решений, помогающих организовать кормление свиней на промышленных комплексах и в небольших хозяйствах. При этом 90% всех предлагаемых вариантов — это продукты зарубежных кормовых компаний, опирающихся на свой многолетний опыт работы в этой подотрасли и на сырьевую базу конкретных стран. При создании программ кормления свиней и производстве комбикормов в России нужно эффективно использовать отечественные природные ресурсы и учитывать стоимость ключевых ингредиентов рациона, в частности источников протеина.

К числу необходимых, но дорогостоящих компонентов, входящих в состав рационов для животных, относят кормовые добавки с высоким уровнем протеина. Чтобы удовлетворить потребность свиней в этом питательном веществе и аминокислотах, реализовать генетический потенциал продуктивности поголовья и снизить затраты на его выращивание, следует грамотно составлять рационы и правильно их балансировать по протеину и аминокислотам. Такой подход позволяет достичь желаемых результатов. Практика показывает, что при вводе в комбикорм добавок на основе местного растительного сырья (шротов из масличных культур и зернобобовые в различных формах) можно существенно удешевить полнорационные комбикорма и значительно повысить рентабельность производства свинины (Трухачев В. И. и др., 1999).

Было проведено исследование по кормлению свиней по технологиям, предложенным датскими и канадскими

специалистами. Поросят живой массой 6–6,6 кг разделили на две группы — контрольную и опытную — по 360 голов в каждой. Животных контрольной группы кормили по датской технологии, а аналогов опытной — по канадской.

Различия заключались в том, что при выращивании свиней контрольной группы использовали пять типов комбикормов, а при выращивании животных опытной группы — четыре. Согласно датской программе кормления, поросят получали престартерный комбикорм до достижения живой массы 9 кг. Затем животным скармливали стартерный комбикорм: в первую фазу выращивания — до достижения живой массы 15 кг, во вторую — до достижения живой массы 30 кг. Ростовой комбикорм давали подвинкам до достижения живой массы 70 кг, а финишный — до момента убоя (живая масса — 95–120 кг).

Согласно канадской программе кормления, поросят получали престартерный комбикорм до достижения живой массы 12 кг. Молодняку скармливали

стартерный комбикорм до достижения живой массы 20 кг. Ростовой комбикорм давали свиньям до достижения живой массы 65 кг, а финишный — до момента убоя (живая масса — 95–120 кг).

Следует отметить, что применение канадской технологии позволяет уменьшить количество бункеров для хранения и приготовления комбикормов, а также сократить затраты на установку дополнительной линии раздачи комбикормов для молодняка на доращивании за счет использования стартерного комбикорма одного типа.

После постановки животных на опыт и определения схем кормления мы провели производственный эксперимент в ЗАО ПЗ «Шойбулакский» (Республика Марий Эл). Эффективность выращивания свиней контрольной и опытной групп определяли на основе показателей, полученных в период скармливания ростового и финишного комбикормов.

Ежедневно учитывали количество потребленных и оставшихся несъеденными кормов и контролировали физиологическое состояние свиней путем их визуального осмотра. Взвешивание проводили в ключевые технологические периоды — по достижении животными возраста 24, 42, 68, 122 дней и при сдаче на мясокомбинат. По окончании исследования выполнили контрольный убой, обвалку туш (отделение мяса от костей) и их детальную жиловку (отделение мышечной ткани от костей, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок, а также разделение мяса по сор-

там в зависимости от содержания в нем жировой и соединительной тканей). Полученные данные обработали методом биометрической статистики.

Во время производственного эксперимента свиней контрольной и опытной групп содержали в одинаковых условиях (в станках — по 30 голов в каждом). Животным был обеспечен свободный доступ к кормам и воде. Для этого использовали автоматическую систему кормления и автоматические поилки. Исправность оборудования проверяли регулярно. Удаление навоза происходило путем его естественного падения в ванны — навозосборники, установленные под шелевыми полами.

Комбикорма были произведены в комбикормовом цехе ЗАО ПЗ «Шойбулакский», расположенном на территории комплекса. Отличительная особенность программы кормления животных опытной группы — замена части соевого шрота как основного источника протеина более дешевым отечественным продуктом — подсолнечным шротом. При балансировании комбикормов по питательности учитывали соотношение в нем аминокислот в соответствии с концепцией «идеального протеина», предложенной ведущими учеными. Норма ввода подсолнечного шрота в комбикорма варьировала от 11,7 до 21,3% в зависимости от периода выращивания.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в комбикормах для свиней опытной группы содержание аминокислот, за исключением уровня треонина, соответствовало норме. Во всех комбикормах с подсолнечным шротом отношение треонина к лизину оказалось

выше, чем в комбикормах с соевым шротом. Это объясняется тем, что в подсолнечном шроте больше треонина, чем в соевом (его включали в комбикорма для свиней контрольной группы). Следует отметить, что в ростовом и финишном комбикормах для животных опытной группы концентрация сырого протеина была ниже, чем в ростовом и финишном комбикормах для аналогов контрольной группы, соответственно на 0,68 и 1,54%.

Данные анализа показали, что в комбикормах для свиней опытной группы содержалось много сырой клетчатки, но скармливание таких комбикормов не повлияло отрицательно на продуктивность поголовья в период доращивания и откорма. Это обусловлено тем, что рационы для животных обеих групп балансировали по критически незаменимым аминокислотам согласно концепции «идеального протеина».

К важнейшим показателям, по которым оценивают продуктивность свиней, относят среднесуточный прирост живой массы и продолжительность откорма. В периоды доращивания и откорма животные, потреблявшие комбикорм с подсолнечным шротом, достоверно превосходили сверстников по живой массе (табл. 1). Если при постановке на опыт различия между живой массой поросят обеих групп были незначительными, то при сдаче свиней на мясокомбинат разница между этими показателями составила 4,8 кг ($p \leq 0,05$).

Ключевые факторы, влияющие на продуктивность поголовья на доращивании и откорме, — содержание в комбикорме протеина и его полноценность. Следовательно, от этих показателей бу-

дут зависеть затраты корма на единицу получаемой продукции (см. табл. 1). В контрольной и опытной группах затраты корма на 1 кг прироста живой массы были практически одинаковыми. Однако с 24-го по 42-й и с 43-го по 68-й день выращивания при скармливании комбикормов с соевым шротом (контрольная группа) затраты корма на 1 кг прироста живой массы увеличились на 0,83 кг по сравнению с затратами корма при использовании подсолнечного шрота (опытная группа) в качестве источника белка.

Было сделано предположение о том, что в указанные возрастные периоды продуктивность молодняка контрольной группы снизилась из-за диареи. В опытной группе случаев возникновения диареи не зафиксировали. Вероятно, это связано с тем, что в комбикормах для подсосников опытной группы содержалось больше сырой клетчатки. В организме свиней она используется как балластное вещество, усиливающее моторику желудочно-кишечного тракта, и как абсорбент (впитывает слизь, забивающую микроворсинки в тонком отделе кишечника). Это служит профилактикой развития желудочно-кишечных заболеваний, вызываемых патогенными бактериями *Escherichia coli*.

Данные исследования подтвердили, что при замене части соевого шрота подсолнечным затраты корма на прирост 1 кг живой массы свиней за учетный период (с момента отъема до отправки на мясокомбинат) снизились в среднем на 0,14 кг, или на 4,65%.

Сохранность поголовья и среднесуточный прирост живой массы — основные зоотехнические параметры. Они также оказались лучше в опытной группе. Животные, получавшие комбикорм с подсолнечным шротом, по среднесуточному приросту живой массы превосходили аналогов, потреблявших комбикорм с соевым шротом, на 42 г, или на 5,31%. При этом в опытной группе сохранность поросят была на 1,7% выше, чем в контрольной. При сдаче на мясокомбинат средняя живая масса одной свиньи опытной группы оказалась на 3,3% больше, чем средняя живая масса одного животного контрольной группы.

На основе полученных данных были рассчитаны общие зоотехнические показатели (табл. 2).

После убоя были выполнены контрольная обвалка и жиловка охлажден-

Продуктивность свиней и затраты корма

Таблица 1

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г	791	833
Живая масса, кг:		
в возрасте 24 дней	6,3	6,5
в возрасте 42 дней	8,7	10,2
в возрасте 68 дней	20	20,9
в возрасте 122 дней (при переходе с комбикорма одного вида на комбикорм другого вида)	61,6	64,7
при сдаче на мясокомбинат	98,2	103
Затраты корма на прирост 1 кг живой массы, кг:		
с 24-го по 42-й день	2,21	1,4
с 43-го по 68-й день	2,05	2,17
с 69-го по 122-й день	2,6	2,53
с 123-го до момента сдачи на мясокомбинат	3,42	3,21
в среднем с момента отъема до момента сдачи на мясокомбинат	2,56	2,51

Таблица 2

Общие зоотехнические показатели

Показатель	Группа		По отношению к показателю, зарегистрированному в контрольной группе, %
	контрольная	опытная	
Средняя живая масса одной свиньи, кг:			
при постановке на опыт	6,29	6,5	
при сдаче на мясокомбинат	98,36	103,02*	103,3
Количество свиней:			
при постановке на опыт, гол.	360	360	—
при сдаче на мясокомбинат:			
гол.	332	338	101,81
кг в живой массе	32656	34822	106,63
Сохранность поголовья, %	92,2	93,9	101,7
Прирост живой массы, кг:			
валовой	31624,54	33306,58	105,32
среднесуточный	0,791	0,833	105,31
Общий объем полученного мяса (в тушах), кг	23143,7	25333,4	109,46
Убойный выход, %	70,87	72,75*	102,65
Продолжительность опыта, дни	118	118	—

* $p \leq 0,05$.

Таблица 3

Сортный состав туш свиней

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	Весовая категория — 96–100 кг в живой массе		Весовая категория — 101–105 кг в живой массе	
Шкура, %	8,2	7,8	8	8,3
Щековина, %	2,3	2,5	1,3	2,1
Мякоть, %	86,4	86,8	86,8	86,6
Толщина шпика, см	2,6	3	2	3,3
Мясо, %:				
нежирное	46,4	48,2	44,6	48,3
в том числе шея	4,3	7,4	3,9	4,4
полужирное	38	38,5	38,6	37,9
жирное	15,6	13,3	16,9	13,9
Карбонад, %	6,2	5,3	7	6
Кости, %	11,8	12,1	11,9	12
Соединительная ткань, хрящи, %	1,7	1	1,2	1,3
Потери, %	0,1	0,1	0,1	0,1

Примечание. Потери — техническая зачистка (мышечная и соединительная ткани, полученные при обвалке и зачистке части туши).

ных туш с целью определения их сортового состава (табл. 3). Сравнивали показатели туш животных контрольной и опытной групп (весовые категории — 96–100 кг и 101–105 кг в живой массе). Установлено, что в опытной группе в тушах обеих весовых категорий выход нежирной свинины превышал аналогичный показатель в контрольной группе на 1,8 и 3,7%, а выход жирного мяса оказался ниже соответственно на 2,3 и 3%.

В тушах свиней и контрольной, и опытной группы выход особо ценных частей, таких как шея и карбонад, был оптимальным. При анализе данных, представленных в таблице 3, установили, что в тушах животных опытной группы доля шпика была больше, чем в тушах свиней контрольной группы. В целом этот показатель варьировал в

пределах нормы, а туши характеризовались хорошим качеством и высокой рыночной стоимостью.

Результаты контрольной обвалки и жиловки охлажденных туш подтвердили, что включение подсолнечного шрота в комбикорма способствует формированию ценного в пищевом отношении постного мяса. Однако выявленные закономерности следует детально изучить и провести исследования по вводу оптимального количества подсолнечного шрота в комбикорма для молодняка на дорастивании и откорме.

Таким образом, для повышения эффективности кормления свиней, необходимо балансировать рационы по незаменимым аминокислотам в соответствии с концепцией «идеального протеина». С 80-го по 120-й день выращивания поросята потребляют ростовой

комбикорм. В нем на долю метионина и цистина должно приходиться 65%, треонина — 67%, а триптофана — 19% от общего содержания лизина. С 121-го дня до момента убоя животные потребляют финишный комбикорм. В нем доля метионина и цистина должна составлять 70%, треонина — 70%, а триптофана — 20% от общего содержания лизина.

Можно сделать вывод о том, что использование разных программ кормления, предполагающих балансирование рационов по критически важным аминокислотам, позволяет снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы свиней, сократить период их откорма на семь дней, а кроме того, улучшить мясную продуктивность и повысить убойный выход за счет увеличения доли более ценного постного мяса в тушах. **ЖР**

Москва

Актуальные тренды — на MAP Russia 2025

Татьяна ЗИМИНА



МЯСНАЯ & КУРИНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ & КОРОЛЬ
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК
MAP Russia 2025



С 2001 г. профессионалы в сфере производства продуктов, содержащих животный белок, знакомятся с передовыми технологиями и обмениваются опытом на одной из крупнейших международных аграрных выставок России «Мясная промышленность. Куриный Король. Индустрия холода для АПК / MAP Russia». В 2025 г. она собрала лучших поставщиков оборудования, кормов, ветеринарных препаратов, известных экспертов, представителей бизнеса и власти в «Тимирязев Центре» в Москве.

Международные связи и технологические инновации

Всего несколько лет назад, попадая в пространство MAP Russia, было легко представить, что находишься на одной из европейских выставок: ее основу составляли стенды крупнейших компаний Европы и других регионов мира. Времена изменились, и сегодня, осматривая выставку, кажется, что очутился в одной из передовых стран Азии: значительную долю в экспозиции занимают участники из Индии, Ирана, Казахстана, Китая, Тур-

ции, а также Беларуси, Италии и, конечно, России. Всего в нынешнем году было представлено около 180 компаний, причем большинство из них — новые игроки для российского рынка. Организаторы MAP Russia — компания «Асти Групп» — ставят своей целью знакомить отечественных производителей продукции животноводства и растениеводства с брендами, которые могут составить конкуренцию продуктам ушедших европейских поставщиков. При этом оказывают всестороннюю поддержку как экспонентам, так и

посетителям, чтобы наладить максимально эффективную коммуникацию: помогают с продвижением продукции, переводом на русский язык, проведением встреч. В пространстве выставки создано несколько удобных зон для переговоров.

Экспозиция полностью охватывает весь цикл производства и реализации продуктов, содержащих животный белок. В 2025 г. разделы выставки включали почти 200 наименований категорий таких продуктов. Больше всего предложений оказалось в сегментах оборудования для выращивания и содержания животных, убоя, переработки сырья, а также племенного дела, проектирования зданий и сооружений для животноводческих комплексов, автоматизации технологических процессов на предприятиях. Кроме этого, в рамках экспозиции можно было познакомиться с инновациями в более узких областях: с оборудованием для очистки паров воздуха от запаха и для по-

лучения биотоплива, логистическими решениями, оснащением для лабораторий, тарой и упаковкой и др. В нынешнем году впервые в выставке приняли участие компании, работающие в сфере растениеводства, а в соседнем зале одновременно с MAP Russia состоялась выставка «Тепло и Энергетика 2025», что дало посетителям возможность изучить новые предложения в энергетическом секторе АПК: в экспозиции было свыше 150 компаний из Беларуси, Ирана, Китая и Турции.

— Реализуя концепцию «от поля до стола», мы традиционно обратились к прикладным аспектам ведения бизнеса в России в новых реалиях 2025 г. с их вызовами и перспективами, а также в разрезе поставленных государством задач. Именно ориентир на полный охват технологического цикла и кооперацию усилий всех секторов экономики страны, а также взаимодействие с дружественными органи-

зациями из других государств даст мощный стимул к достижению наивысших результатов, — уверена президент компании «Асти Групп» Наринэ Багманян.

Деловые дискуссии и партнерские соглашения

Важной миссией организаторы выставки считают обеспечение диалога между государственными структурами и бизнес-сообществом, поэтому MAP Russia на протяжении многих лет остается одной из крупнейших площадок для дискуссий и обмена опытом в ходе масштабных деловых мероприятий. На саммите «Аграрная политика России: безопасность и качество продукции», регулярно проходящем в рамках выставки, крупные эксперты различных подотраслей АПК поднимают наиболее актуальные вопросы их развития в современной геополитической ситуации.

В пленарной сессии саммита приняли участие директор отделения ФАО для связи с Российской Федерацией Олег Кобяков, советник руководителя Россельхознадзора Василий Лавровский, заместитель руководителя организации «Роскачество» Александр Чумак и другие известные спикеры. Модератором выступил независимый эксперт, председатель попечительского совета Фонда премии им. А. Столыпина Мушгер Мамиконян. В центре внимания были ключевые тренды рынка животного белка, биологические риски в отрасли и возможности для обеспечения продовольственной безопасности страны.

По данным ФАО, мировое производство мяса в 2024 г. выросло на 1,7% и составило 379 млн т в убойной массе. Благодаря относительно низким ценам на корма и энергоносители увеличились объемы всех видов получаемого мяса, но особенно ➡



С. Воскресенский



О. Кобяков



М. Мамиконян





Вручение награды «Идеальный выбор»



А. Давлеев



Слева направо: В. Фисинин, Г. Бобылёва и В. Вашков



большой прирост отмечен в секторе птицеводства. На втором месте — производство говядины. Объемы свинины остались практически неизменными, отметил О. Кобяков.

Актуальные тренды в производстве продукции животноводства обсудили на тематических мероприятиях, организованных отраслевыми ассоциациями. Национальный союз свиноводов провел сессию «Инновационные технологии и оборудование для свиноводства», где технологические компании представили передовые решения для подотрасли. Под эгидой Росптицесоюза прошла международная конференция по птицеводству, посвященная 60-летию со дня основания промышленного производства мяса птицы и яйца в России. В мероприятии приняли участие президент Росптицесоюза академик Владимир Фисинин, директор Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Сергей Воскресенский, генеральный директор

Росптицесоюза Галина Бобылёва, председатель Союза птицеводов «Белптицесоюз» Владимир Вашков, представители крупнейших птицеводческих предприятий и отраслевых организаций Армении, Беларуси, Казахстана, России и Таджикистана, ученые и специалисты госучреждений. Обсудили состояние подотрасли, экономическую ситуацию и государственную поддержку птицеводов.

— Сегодня в мировом рейтинге по производству мяса птицы Россия занимает четвертое место, по выпуску пищевого яйца — седьмое. В 2024 г. в стране получено 5,4 млн т мяса птицы в убойной массе (37,3 кг на душу населения). Производство яйца в стране достигает 46,5 млрд штук (320 штук на душу населения), — отметил В. Фисинин.

В завершение конференции состоялось торжественное награждение около 70 лучших представителей подотрасли.

Главной темой панельной дискуссии «Потребление индейки в России: точки роста» стали изменения в пищевых предпочтениях россиян и формирование новой культуры потребления индейки. По данным, представленным президентом консалтинговой компании Agrifood Strategies Альбертом Давлеевым, потребление мяса птицы в России с 2025 по 2030 г. вырастет примерно на 800 тыс. т, из них на индейку будет приходиться 200 тыс. т. При этом на 660 тыс. т увеличится потребление свинины, на 75 тыс. т — мяса крупного рогатого скота, а потребление говядины сократится на 174 тыс. т.

Исполнительный директор Национальной ассоциации производителей индейки Анатолий Вельматов отметил, что по прогнозу, в 2025 г. производство индейки в стране повысится на 6%. К 2030 г. ее потребление должно составить не менее 5 кг на человека в год.

Несколько крупных мероприятий посвятили вопросам переработки, хранения, транспортировки и реализации готовой продукции. Ассоциация «Объединение Мясопереработчиков» и НКО «Союз комбикормщиков» провели совместную сессию на тему повышения эффективности производства и переработки продукции животноводства. Вопросы обеспечения бесперебойного температурного режима при хранении и транспортировке продукции, инспекции и сертификации холодильного оборудования, использования цифровых инструментов и многое другое рассматривали на сессии «Холод в цепочке производства и движения пи-



щевой продукции». Об обеспечении безопасности и повышении эффективности переработки мяса птицы и яйца говорили на сессии, организованной Росптицесоюзом и ВНИИПП.

Большое внимание в рамках саммита уделили вопросам развития экспорта мясной продукции. Бизнес-сессию, на которой обсудили перспективные рынки для реализации отечественной продукции, основные риски и возможности при сотрудничестве с партнерами из различных регионов мира, модерировал советник руководителя ФЦ «Агроэкспорт» Минсельхоза России Александр Якуба.

По представленным данным, в последние годы экспорт мясной продукции постоянно возрастает, на первом месте по приросту объемов поставок — мясо птицы и свинины. В минувшем году из России было экспортировано около 800 тыс. т мясной продукции. В числе наиболее перспективных направлений сбыта — страны ближнего зарубежья, Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и Африки, осо-

бенно Вьетнам, Саудовская Аравия, ОАЭ, Конго, Бенин и Ангола.

Тему экспорта продукции растениеводства всесторонне рассмотрели на дискуссионной панели в рамках Первого международного экспортного конгресса BRICS, который модерировала директор контент-программ «Савкина Эксперт Групп» Анастасия Блюмина. Особое внимание было уделено ведению бизнеса в Бразилии и во Вьетнаме. В ходе мероприятия состоялась торжественная церемония подписания Меморандума о сотрудничестве Альянса деловых структур и предпринимателей стран Юго-Восточной Азии B2BASEAN с компаниями «Савкина Эксперт Групп» и «Асти Групп». В соответствии с документом запланированы создание рабочих групп, обмен опытом и реализация совместных проектов по продвижению продукции компаний, отраслевых союзов и ассоциаций на международных рынках.

Первостепенную роль в программе саммита традиционно играли мероприятия, посвященные безопасности продо-

вольствия. Круглый стол, на котором рассмотрели вопросы контроля качества продукции, модерировала заместитель директора ФГБУ «ВГНКИ» Василина Гришук. На мероприятии обсудили замещение импортных кормовых средств на российском рынке, обеспечение безопасности продукции животноводства и др. Сессия «100 дней маркировки», которую модерировала директор Ассоциации «Объединение Мясопереработчиков» Екатерина Лучкина, стала площадкой для обсуждения вопросов внедрения обязательной маркировки «Честный знак». Компания «Альянс Групп» провела сессию «Пищевая безопасность: актуальные риски при производстве продуктов из мяса птицы».

Не остались без внимания такие важные темы, как кадровое обеспечение АПК и маркетинговое продвижение продукции животноводства. Состоялась сессия «Как создавать продающий бренд в птицеводстве и мясной отрасли», мастер-класс «Маркетплейсы — запуск и масштабирование бизнеса АПК на маркетплейсах», панельная дискуссия «Кадры, экспорт и международная кооперация: как образовательные платформы усиливают конкурентоспособность российского АПК», а также Всероссийский съезд ведущих HR-руководителей сельхозпредприятий.

Несмотря на сложную геополитическую и экономическую ситуацию и новые вызовы, организаторы положительно оценили результаты трех выставочных дней в «Тимирязев Центре» и намерены продолжать привлекать на российский рынок лучших поставщиков. Самые актуальные решения в сфере АПК будут представлены на следующей выставке «Мясная промышленность. Куриный Король. Индустрия Холода для АПК / MAP Russia» в 2026 г.

В статье использованы материалы компании «Асти Групп»

Фото предоставлены компанией «Асти Групп» и Н. Соболев



Выращиваем телят на мясо

Молотое и гранулированное зерно люпина узколистного в комбикорме КР-3

Василий РАДЧИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Андрей АНТОНОВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук
НПЦ НАН Беларуси по животноводству
Елена ДОЛЖЕНКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Витебская ГАВМ

Протеиновое питание — один из наиболее важных аспектов в кормлении животных. Недостаток белка в рационе вызывает физиологические и функциональные нарушения, при которых затраты кормов на получение продукции существенно увеличиваются, то есть значительно превышают физиологически обоснованную норму. Не последнюю роль играет качество белка (оно определяется не только набором и количеством незаменимых аминокислот, но и их балансом) и его переваримость (расщепляемость протеина под действием пищеварительных ферментов).

Ключевой фактор успешного развития животноводства — полноценность кормления. Под этим термином понимают кормление, при котором удовлетворяется потребность животных во всех элементах питания — энергии, протеине, углеводах, жирах, витаминах и минеральных веществах, а также поддержание здоровья и воспроизводительной функции, повышение продуктивности и производство качественной продукции при минимальных затратах. С технологической точки зрения, полноценность кормления — это заготовка необходимого количества кормов и их рациональное использование, а с биологической — обоснование критериев оптимизации рационов для удовлетворения физиологических потребностей животных с учетом их породной принадлежности, возраста, условий содержания в регионе разведения и т.д. (Горлов И.Ф., Левахин В.И., Божикова С.Е. и др., 2015; Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Цай В.П. и др., 2016).

От уровня обеспеченности белками и энергией в значительной мере зави-

сят приросты живой массы молодняка крупного рогатого скота и эффективность использования им питательных веществ рациона (Кононенко С.И., Шейко И.П., Радчиков В.Ф., Цай В.П., 2014). Практика показывает, что при увеличении продуктивности жвачных животных удовлетворить их потребность в аминокислотах только за счет микробного белка невозможно (Радчиков В.Ф., Куртина В.Н., Гурин В.К., 2012; Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Шинкарёва С.Л. и др., 2015). В такой ситуации специалисты рекомендуют использовать защищенный от распада в рубце кормовой протеин, характеризующийся хорошим аминокислотным составом и высокой переваримостью в кишечнике животных (Ковалевская Ю.Ю., Радчиков В.Ф., Кот А.Н. и др., 2010; Радчиков В.Ф., Сучкова И.В., Шарейко Н.А. и др., 2013).

Ученые В.К. Гурин, О.Ф. Ганущенко и С.Л. Шинкарёва сообщают: при новом подходе к оценке концентрации доступного протеина в корме необходимо исходить из того, что по-

требность крупного рогатого скота в этом питательном веществе складывается из потребности микроорганизмов рубца в азоте (удовлетворяется за счет легкорасщепляемых фракций протеина корма) и потребности животных в аминокислотах (удовлетворяется за счет микробного белка и не распавшегося в рубце протеина).

Вот почему оптимизация протеинового питания с учетом особенностей кормления жвачных животных разного возраста является актуальной задачей, решить которую можно путем разработки эффективных способов защиты протеина кормов от чрезмерного распада в рубце. Гранулирование — одна из технологий тепловой обработки зерна бобовых культур с целью снижения расщепляемости протеина под действием протеолитических бактерий, заселяющих преджелудки крупного рогатого скота.

Мы провели исследование, в ходе которого определили, как влияет скармливание комбикормов с молотым и гранулированным зерном люпина на продуктивность и экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–12 месяцев. Эксперимент проходил в ГП «ЖодиноАгроПлем-Элита» Минской области на протяжении 180 дней. По принципу параналогов телят живой массой 141–142,5 кг, разделили на две группы — контрольную и опытную — по 50 голов в каждой.

Использовали зоотехнические, биохимические и математические методы. Определяли следующие показатели:

- количество заданного и оставшегося несъеденным корма — путем контрольных кормлений;
- химический состав и питательность кормов — путем общего зоотехнического анализа (химический состав кормов определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»;
- первоначальная, гигроскопическая и общая влага — по ГОСТ 27548–97;
- общий азот — по ГОСТ 134964–93;
- сырая клетчатка — по ГОСТ 13496.2–91;
- сырой жир — по ГОСТ 13496.15–97;
- сырая зола — по ГОСТ 26226–95;
- доля кальция и фосфора — по ГОСТ 26570–95 и 26657–97;
- содержание сухого вещества (СВ), органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ — по общепринятым методикам (Мальчевская Е.Н., Миленская Г.С., 1981; Петухов В.Н. и др., 1989).

Интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота оценивали по результатам контрольных взвешиваний в начале и в конце научно-хозяйственного опыта. Экономическую целесообразность выращивания поголовья рассчитывали с учетом таких показателей, как продуктивность животных, затраты кормов на производство продукции и себестоимость производства продукции. Полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики.

Был разработан рецепт комбикорма КР-3 с молотым и гранулированным зерном люпина узколистного. Данные анализа химического состава кормов свидетельствуют о том, что в 1 кг готового комбикорма содержание клетчатки составило 8,8% от общего уровня СВ. Обеспеченность одной кормовой единицы (к. ед.) переваримым протеином (часть сырого протеина, всасывающаяся в кровь и лимфу из пищеварительного тракта) варьировала от 136,9 до 137 г.

В 1 кг СВ концентрация сырого протеина достигала 206–205,6 г, обменной энергии (ОЭ) — 12,4 МДж, а количество к. ед. — 1,2. На 1 МДж ОЭ приходилось 13,2 г переваримого протеина, 13,52–13,55 г расщепля-

емого в рубце протеина (часть сырого протеина, расщепляющегося в преджелудках под действием ферментов микроорганизмов до аммиака и летучих жирных кислот) и 3,27–3,29 г не расщепляемого в рубце протеина (протеин, проходящий через преджелудки транзитом в неизменном виде, при этом часть протеина переваривается в кишечнике). В СВ приготовленного комбикорма доля крахмала составляла 40,2–40,1%, сахаров — 3,7–3,6%, а жира — 2,89–2,86%.

Преждевременное расщепление ценных белков в рубце под действием микроорганизмов нежелательно, поскольку в этом случае в организме усваивается меньше белка. За счет использования кормов, содержащих не расщепляемый в рубце протеин, в организм поступает больше аминокислот, а значит, эффективность синтеза мышечных белков существенно повышается.

К физическим способам защиты протеина относят измельчение зерна (мелкодисперсные частицы быстро покидают преджелудки и протеин не успевает распасться в рубце) и его термическую обработку (гранулирование). При скармливании таких добавок процессы деструкции протеина в рубце протекают медленнее.

На протяжении всего периода производственной проверки животные контрольной и опытной групп получали зеленую массу злаковых культур, силосно-сенажную смесь и 2,4 кг комбикорма КР-3 из расчета на голову. В комбикорм для молодняка контрольной группы включали 10% молотого зерна люпина узколистного, а в комбикорм для сверстников опытной группы — 10% гранулированного зерна люпина узколистного.

Было установлено, что в период научно-производственного испытания животные обеих групп полностью съедали комбикорм. Однако количество потребленной силосно-сенажной смеси в контрольной и опытной группах оказалось неодинаковым. В структуре рационов для молодняка обеих групп на долю концентрированных кормов приходилось 41,5% от общей питательности, а на долю сочных и грубых кормов — 58,5%.

Данные исследования свидетельствуют о том, что суточное потребление СВ варьировало от 6,86 до 6,92 кг, при

этом в опытной группе, где животные получали комбикорм с гранулированным белковым компонентом, потребление СВ увеличилось на 0,87% по сравнению с аналогичным показателем, зарегистрированным в контрольной группе. Уровень кормления поголовья контрольной и опытной групп составлял соответственно 2,37 и 2,29 ЭКЕ (энергетическая кормовая единица) на 100 кг живой массы.

Концентрация ОЭ в 1 кг СВ рациона для животных обеих групп была одинаковой (10,29 МДж). Обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином достигала 113,65–113 г. Содержание сырого протеина в СВ колебалось от 144,9 до 145,8 г. В рационах для молодняка контрольной и опытной групп уровень азота составлял соответственно 160,2 и 160,4 г, клетчатки — 22,6 и 22,7% от общей концентрации СВ (норма — не более 22%), соотношение между кальцием и фосфором — 1,5 : 1. Остальные контролируемые показатели, характеризующие питательность рациона, также были учтены. Рационы балансировали в соответствии с нормами кормления молодняка крупного рогатого скота.

Следует отметить, что затраты концентратов на производство продукции в контрольной группе оказались на 8,4% выше, чем в опытной (при вводе молотого зерна люпина — 2,74 кг, а при включении гранулированной белковой добавки — 2,51 кг). Иными словами, животные, потреблявшие гранулированное зерно люпина в качестве добавки, лучше, чем аналоги контрольной группы, конвертировали корм в прирост живой массы.

Сравнение показателей, характеризующих интенсивность роста животных (среднесуточный и валовой приросты живой массы), играет важную роль при оценке эффективности использования кормовых добавок и отдельных кормов, в частности молотого и гранулированного зерна люпина, в кормлении молодняка крупного рогатого скота (табл. 1).

Результаты производственной проверки свидетельствуют о том, что скармливание комбикормов с гранулированным зерном люпина положительно сказалось на продуктивности поголовья. В конце эксперимента животные

Эффективность включения молотого и гранулированного зерна люпина узколистного в комбикорм КР-3

Таблица 1

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале эксперимента	141	142,5
в конце эксперимента	297,8	311,4
Прирост живой массы:		
валовой, кг	156,8	169
среднесуточный, г	871	939
%, по отношению к показателю, зарегистрированному в контрольной группе	—	107,78
Расход кормов на получение прироста живой массы:		
к. ед.	7,08	6,61
%, по отношению к показателю, зарегистрированному в контрольной группе	—	93,36
Затраты протеина на получение прироста живой массы:		
кг	1,149	1,067
%, по отношению к показателю, зарегистрированному в контрольной группе	—	92,86

Экономическая эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо

Таблица 2

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Стоимость, бел. руб./гол.:		
суточного рациона	1,22	1,24
кормов, использованных за время эксперимента	219,6	223,2
Затраты:		
кормов, использованных за время эксперимента, к. ед.	1110,6	1117,8
общие, бел. руб./гол.	343,1	348,8
Себестоимость прироста живой массы, бел. руб.	2,189	2,064
Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста живой массы, бел. руб.:		
общая	—	0,13
из расчета на голову	—	21,97
Сумма условной прибыли, полученной за время эксперимента, тыс. бел. руб.	—	1098

Примечание. На 26.05.2025 г. стоимость 1 бел. руб. составляла 26,6 рос. руб.

опытной группы по живой массе превосходили аналогов контрольной на 13,6 кг, или на 4,6%. В группе, где молодняк получал комбикорм с гранулированным зерном люпина, валовой прирост живой массы оказался на 12,2 кг выше, чем в группе, где телятам давали комбикорм с молотым зерном люпина.

При добавлении в комбикорм молотого зерна люпина энергия роста животных снизилась на 7,81% по сравнению с таким же показателем, зафиксированным в опытной группе. При вводе гранулированного зерна люпина в комбикорм для особей опытной

группы затраты кормов и протеина на получение прироста живой массы уменьшились соответственно на 6,64 и 7,14%.

Экономическую эффективность скормливания комбикорма КР-3 с гранулированным и молотым зерном люпина оценивали по данным эксперимента. При включении в рацион белковой добавки в виде гранулированного зерна люпина в хозяйстве смогли достичь желаемого результата при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо.

За период производственного испытания в опытной группе затраты кор-

мов оказались на 7,2 к. ед. выше, чем в контрольной. К тому же в группе, где животные потребляли комбикорм с гранулированным зерном люпина, стоимость кормов из расчета на голову и общие затраты на выращивание одного теленка увеличилась соответственно на 3,6 и 5,7 бел. руб. Несмотря на это, в опытной группе прибыль от снижения себестоимости прироста живой массы повысилась на 0,13 бел. руб. по сравнению с аналогичным показателем, зарегистрированным в контрольной группе. При включении гранулированного зерна люпина в комбикорм дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста живой массы составила 21,97 бел. руб./гол. (табл. 2).

Таким образом, ввод гранулированного зерна люпина в комбикорм КР-3 в доле 10% способствовал получению дополнительной прибыли. Это объясняется тем, что при скормливания гранулированного зерна люпина улучшается рубцовое пищеварение. Данные исследования показали, что в рубце молодняка опытной группы концентрация летучих жирных кислот достоверно увеличилась на 7,39%, а уровень общего азота возрос на 25,8% ($P < 0,05$) по сравнению с содержанием таких веществ в рубце аналогов контрольной группы.

В рубце животных, получавших комбикорм с гранулированным зерном люпина, концентрация аммиака оказалась на 6,02% ниже, чем в рубце сверстников, потреблявших комбикорм с молотым зерном люпина ($P < 0,01$).

Кроме того, при включении гранулированного высокобелкового корма в комбикорм КР-3 в доле 10% увеличилось среднесуточный и валовой приросты живой массы.

Для повышения биологической полноценности кормления выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота, активизации микробиологических процессов, протекающих в рубце жвачных животных, а также для сокращения затрат кормов, энергии и протеина на получение прироста живой массы целесообразно вводить в комбикорм КР-3 гранулированное зерно люпина узколистного в рекомендованной специалистами дозе.

ЖР

Республика Беларусь

Обеззараживание кормов с помощью органических кислот

Марина ЛЕОНОВА, кандидат ветеринарных наук
Сергей ЛЕОНОВ
Сибирский ФНЦ РАН
Дмитрий АНОСОВ, кандидат ветеринарных наук
ГК ВИК

Для обеспечения безопасности сельскохозяйственной продукции важно контролировать качество кормов и кормовых ингредиентов, входящих в состав рациона животных. Однако готовые комбикорма и компоненты (кукуруза, пшеница, ячмень, горох, жмыхи и пр.) в процессе заготовки, хранения и транспортировки могут быть поражены бактериями и плесневыми грибами, выделяющими токсические метаболиты. Для предотвращения контаминации кормов часто применяют традиционные способы, которые требуют дорогостоящего оборудования, многочасовой обработки при высокой температуре и увеличенном давлении, что приводит к снижению питательной ценности сырья. Между тем существуют более эффективные современные методы обеззараживания кормовых ингредиентов.

Ученые предложили способ озонирования в потоке непосредственно в процессе выгрузки компонентов из бункера-смесителя в бункер готовой продукции. Антибактериальные свойства озонированного воздуха зависят от концентрации озона, влажности, температуры и запыленности окружающей среды. Основным недостатком этого метода при его применении в сельском хозяйстве — отсутствие на рынке надежных, экономичных, безопасных и высокопроизводительных озонаторов. Приборы хорошо показывают себя при обеззараживании цельного зерна, но при работе с кормами возникают затруднения. Из-за повышенной запыленности и влажности помещений, где проводят обработку, снижается срок эксплуатации оборудования.

Воздействие электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) способствует сохранению необходимых

технологических свойств кормов и ингредиентов, обеспечивая их микробиологическую безопасность за счет повышения температуры среды и образования водяного пара. К недостаткам такой обработки можно отнести значительные энергозатраты, а также необходимость доработки приборов для экранирования нагревательных элементов. Существует риск взрыва при перегреве из-за накопления кормовой пыли.

Несмотря на хороший обеззараживающий эффект, достигаемый при применении метода радиационной стерилизации, он не нашел применения в сельском хозяйстве ввиду отсутствия необходимого оборудования.

В странах ЕС с января 2018 г. единственным доступным средством для улучшения санитарного состояния кормов стала муравьиная кислота, пришедшая на смену формальдегиду.

Сегодня обработка смесями органических кислот и их солей перед закладкой на хранение — наиболее эффективный способ обеззараживания кормов. При его использовании не снижается питательность, не ухудшаются вкусовые характеристики и переваримость кормовых ингредиентов. Сырье для производства кормов обрабатывают с помощью специального дозирующего устройства в транспортных магистральных или в подающем потоке.

Анализ литературных источников показал, что пока недостаточно данных о зависимости бактерицидного эффекта органических кислот от их дозы при обеззараживании ингредиентов комбикормов. Исходя из этого, мы поставили цель определить оптимальную дозу добавки Продактив® Ацид SE производства ГК ВИК, содержащей органические кислоты (муравьиная — 61%, пропионовая — 5, молочная — 8, лимонная — 3, уксусная — 2%), при обработке компонентов корма.

Исследование провели на базе Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦ РАН. Опытным ингредиентом служил горох, экс-

Изменение уровня контаминации образцов гороха при обработке препаратом Продактив® Ацид SE

Доза препарата Продактив® Ацид SE, л/т	ОМЧ ¹ , КОЕ/г	Наличие микроорганизмов						
		недопустимых				нежелательных		
		БГКП ² , КОЕ/г	Salmonella	Clostridia	Listeria	СГП ³	Staphylococcus	Streptococcus
Без препарата	$6,3 \times 10^7$	$6,9 \times 10^7$	+	+	+	+	+	+
1	$5,4 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$	+	+	+	+	—	+
1,5	$3,8 \times 10^5$	$4,2 \times 10^5$	+	+	+	+	—	—
2	$5,3 \times 10^4$	$3,9 \times 10^3$	—	+	—	—	—	—
2,5	$1,3 \times 10^3$	—	—	+	—	—	—	—
3	$0,5 \times 10^2$	—	—	—	—	—	—	—
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—

¹ Общее микробное число (норма для сухого комбикорма — не выше 500 тыс., или 5×10^5 КОЕ/г).

² Бактерии группы кишечной палочки.

³ Синегнойная палочка.

периментально контаминированный условно-патогенными и патогенными микроорганизмами (бактериями группы кишечной палочки, сальмонеллами, клостридиями, листериями, синегнойной палочкой, стафилококками, стрептококками), ранее выделенными из проб, присланных в лабораторию на анализ. Отбор проб проводили согласно ГОСТ 13496.0–2016.

Образцы разделили на группы: контрольную (без обработки) и опытные (обработка препаратом Продактив® Ацид SE в дозах 1; 1,5; 2; 2,5; 3 и 3,5 л/т). Обработку проводили в герметичном сосуде при температуре от +68 до +70 °С, время экспозиции составляло 30 минут. Такие параметры темпера-

Использование препарата в дозе 1,5 л/т обеспечило снижение ОМЧ (в пределах нормы) и БГКП на 2 порядка.

Внесение добавки в дозе 2 л/т привело к снижению ОМЧ на 3 порядка (в пределах нормы), БГКП — на 4 порядка. Отмечен бактерицидный эффект в отношении сальмонелл, листерий, синегнойной палочки, стафилококков и стрептококков.

Дозы 2,5 л/т оказалось достаточно для снижения ОМЧ на 4 порядка относительно контрольного значения и на 2 порядка относительно нормы. Бактерицидный эффект достигнут в отношении БГКП, сальмонелл, листерий, синегнойной палочки, стафилококков и стрептококков.

Обработка гороха препаратом в дозе 3 л/т позволила снизить ОМЧ на 5 порядков относительно уровня контрольного образца и на 3 порядка относительно нормы, а также обеспечила бактерицидный эффект в отношении всех бактерий.

Препарат в дозе 3,5 л/т продемонстрировал бактерицидный эффект в отношении всех микроорганизмов.

Таким образом, применение кормовой добавки с комплексом органических кислот Продактив® Ацид SE в дозе от 3 л/т при температуре от +68 до +70 °С и 30-минутной выдержке дает выраженный бактерицидный эффект в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры, поражающей комбикорма и ингредиенты. Важно отметить, что антибактериальные свойства добавки при ее внесении в различных дозах во многом зависят от активности полевых бактерий, контаминирующих кормовое сырье. Мы рекомендуем определять эффективную дозу в каждом конкретном случае.

ЖР

Сегодня обработка смесями органических кислот и их солей перед закладкой на хранение — наиболее эффективный способ обеззараживания кормов. При его использовании не снижается питательность, не ухудшаются вкусовые характеристики и переваримость кормовых ингредиентов.

туры и продолжительности воздействия апробированы экспериментально и обусловлены лучшей возгонкой кислот до пара, который имеет большую площадь контакта с обрабатываемой поверхностью, что повышает антибактериальную эффективность кислот.

Бактериологические исследования провели согласно нормативным регламентам (ГОСТ ISO 7218–2015, ГОСТ ISO 11133–2016, ГОСТ 31674–2012, ГОСТ Р ИСО 7218–2008, ГОСТ 29185–2014, ГОСТ 31708–2012, ГОСТ ISO/TS 17728–2017, ГОСТ Р 52833–2007, ГОСТ Р ИСО 6887–2–2013, ГОСТ 31744–2012).

Полученные результаты позволили определить значения микробной обсемененности корма при использовании различных доз препарата Продактив® Ацид SE (таблица).

Общее микробное число в образце гороха после обработки препаратом Продактив® Ацид SE в дозе 1 л/т снизилось на 1 порядок (при этом превосходило норму на 1 порядок) по сравнению с показателем контрольного образца. Также на 1 порядок снизился уровень БГКП. Однако все условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (за исключением стафилококков) остались в образце.



**ГРУППА
КОМПАНИЙ
ВИК**

Получить консультацию
по интересующим вас вопросам
можно на странице эксперта.



Диатомит в период сухостоя

Ольга ГОРЕЛИК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ирина БЕРЛАД
Уральский ГАУ

Наталья ФЕДОСЕЕВА, доктор сельскохозяйственных наук
Владимир ТЕТДОВ, доктор биологических наук, профессор
РГУНХ им. В.И. Вернадского

Обеспечить население страны качественными мясом и молоком собственного производства можно путем повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе крупного рогатого скота. Эффективное использование высокоудойных коров позволит решить задачи, обозначенные как приоритетные в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Чтобы существенно нарастить объемы молока, необходимо создавать комфортные условия для дойного поголовья и тщательно балансировать рационы по энергии, питательным и биологически активным веществам.

Общезвестно, что более 97% молока получают от крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений продуктивности преимущественно голштинской и черно-пестрой пород. Эти животные появились в результате длительного использования быков голштинской породы для совершенствования продуктивных и технологических качеств отечественного черно-пестрого скота, что привело к его поглощению (Донник И.М., Мырзин С.В., 2016; Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Сидорова Д.В., Новицкая К.В., 2018). Выведенные таким способом помеси характеризуются высокой продуктивностью и хорошей приспособляемостью к промышленному производству молока. Однако при разведении этих животных практики и селекционеры столкнулись с проблемами: рост удоев сопровождался снижением воспроизводительных функций организма. К тому же голштинский и черно-пестрый скот оказался довольно требовательным к условиям содержания и качеству кормов. Скармливание несбалансированных по питательности рационов приводит к нарушению обмена веществ в организме коров и сокращению сроков их хозяйственно-

го использования вследствие преждевременного выбытия из стада.

Скот голштинской и черно-пестрой пород выводили для получения высоких надоев, но при этом не учитывали некоторые показатели: продуктивность в определенных условиях кормления и содержания, что отрицательно сказалось на долготелости животных (Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Степанов А.В., 2021). Создание комфортных условий и полноценность кормления — ключевые факторы, позволяющие реализовать генетический потенциал молочной продуктивности коров.

Одна из основных задач, которые необходимо решать ежедневно, — балансирование рационов по всем питательным и биологически активным веществам, в частности по макро- и микроэлементам. На предприятиях этого достигают путем применения различных кормовых добавок.

В последние годы большой интерес вызывает использование природных материалов — цеолитов (известно более 40 видов, в том числе — глауконит, вермикулит, витартит и диатомит, открыто около 60 месторождений с прогнозируемым запасом свыше 15 млрд т), сапро-

пелей, бентонитовых глин и хитозанов. Они обладают адсорбирующим, ионообменным, каталитическим, детоксикационным и другими свойствами.

В Свердловской области есть месторождение диатомита (горная мука, диатомовая земля, кизельгур) — образованная миллионы лет назад осадочной горной породы, состоящей в основном из опаловых створок диатомовых водорослей, а также скелетов губок и радиолярий, между которыми оседали ил и глина. Диатомит представляет собой рыхлый порошок беловато-кремового цвета. При наличии примесей цвет может быть серым, желтым и даже темно-бурым.

В состав диатомита входят двух- и трехвалентное железо (соответственно 0,35 и 3,04%), оксиды кремния (73,05%), алюминия (7,65%), титана (0,58%), марганца (0,02%), магния (2,94%), кальция (2,21%), натрия (0,43%), калия (0,87%) и фосфора (0,07%). На долю прочих соединений приходится 9,4%. Диатомит хорошо рекомендовал себя в кормлении дойных коров в сухостойный период. Эта добавка содержит отрицательно заряженные ионы, благодаря чему «притягивает» бактерии и вирусы, имеющие положительный заряд.

Диатомит адсорбирует и выводит из организма токсины, соли тяжелых металлов и других вредных веществ (сорбционная емкость в отношении афлатоксина — 100%, зеараленона — 68%), служит источником макро- и микроэлементов, повышает переваримость корма за счет оптимизации рубцового пищеварения и способствует улучшению физиологического состояния жвачных животных.

Мы провели исследование, по результатам которого оценили эффективность включения диатомита в рационы для сухостойных коров и определили, как минеральная кормовая добавка влияет на молочную продуктивность дойного поголовья. В ходе научно-хозяйственного эксперимента, проходившего в ООО СПК «Надежда» Свердловской области, сухостойных коров голштинской породы разделили на четыре группы — контрольную и три опытные — по десять голов в каждой. Все животные получали основную рацию в виде полноценной кормосмеси. В ее состав входили растительные корма, заготовленные в хозяйстве.

Различия в кормлении заключались в том, что коровы опытных групп дополнительно получали диатомит в дозе 50 г/гол. в сутки: первой — в течение 10 дней, второй — в течение 20 дней, третьей — в течение 30 дней (два курса по 15 дней с интервалом между курсами в 15 дней). Диатомит скамливали в смеси с концентратами с первого дня сухостойного периода. Продуктивность животных оценивали по результатам контрольных доений: количество надоенного молока определяли ежедневно в течение молозивного периода, а количество молока, полученного в первые 100 дней лактации, — раз в десять дней в период раздоя.

Диатомит использовали в качестве источника макро- и микроэлементов для нормализации минерального обмена и в качестве адсорбента, который связывает токсические и вредные вещества непосредственно в желудочно-кишечном тракте и выводит их из организма. Ввод этой кормовой добавки в рационы для сухостойных коров положительно сказался на физиологическом состоянии и, как следствие — на молочной продуктивности животных (таблица).

Данные исследования показали, что от коров, потреблявших кормосмесь с диа-

томитом, было получено больше молока и молока. При увеличении периода скамливания кормосмесей с диатомитом заметно выросли среднесуточные удои в первые 10 дней лактации и в период раздоя, а также увеличились надой в первые 100 дней лактации и прогнозируемый надой за 305 дней лактации.

Наилучшие показатели зарегистрировали в третьей опытной группе, где животным давали минеральную кормовую добавку в течение 30 дней (два курса по 15 дней с перерывом в 15 дней). При первом доении от коров третьей опытной группы получили больше молозива, чем от аналогов контрольной, первой и второй опытных групп, соответственно на 3,1 кг, или на 23,1%, на 2,2 кг, или на 16,4%, и на 1,4 кг, или на 10,4%.

Отмечено, что количество молозива, надоенного от коров третьей опытной группы в молозивный период, достоверно превышало количество молозива, надоенного от животных контрольной, первой и второй опытных групп, соответственно на 40 кг, или на 15,1%, на 33 кг, или на 12,5%, и на 18 кг, или на 6,8%. В период лактации маточное поголовье третьей опытной группы по среднесуточным уоям достоверно превосходило аналогов контрольной, первой и второй опытных групп.

В первую треть лактации повышение продуктивности скота обусловлено его физиологическими особенностями (в это время коровы вскармливают потомство), а значит, нужно грамотно (путем проведения различных зоотехнических мероприятий) выполнять раздой для получения максимальных объемов молока. Мы определили наивысший суточный удой животных всех групп. В третьей опытной группе он оказался больше, чем в контрольной, первой и во второй опытных группах, соответственно на 9,8; 8,3 и 7,1 кг.

Было установлено, что между показателями, характеризующими среднесу-

точную продуктивность особей опытных групп, существовали достоверные различия ($p \leq 0,05$ — в первой опытной группе и $p \leq 0,001$ — в третьей опытной группе). Разница между среднесуточными уоями коров первой, второй и третьей опытных групп составила соответственно 3,7; 14,9 и 28,5% по отношению к такому же показателю, зафиксированному в контрольной группе ($p \leq 0,01$ — $p \leq 0,001$). Животные, потреблявшие кормосмесь с природной минеральной добавкой, достоверно превосходили аналогов контрольной группы и по остальным изучаемым показателям.

За первые 100 дней лактации наибольшее количество молока было получено в третьей опытной группе. Разница между надоями коров контрольной и третьей опытной групп составила 662 кг, или 21,6%, контрольной и второй опытной групп — 573 кг, или 18,7%, контрольной и первой опытной групп — 316 кг, или 10,3%. Между показателями, зарегистрированными в контрольной и первой опытной группах, статистически достоверной значимости не выявили. Мы предположили, что продуктивность особей опытных групп будет высокой на протяжении всего периода лактации. Наш прогноз подтвердили данные, полученные при расчете уоя в первые 100 дней лактации и предполагаемого уоя.

Использование диатомита в кормлении коров в сухостойный период положительно повлияло на качество молока с точки зрения его пищевой и биологической ценности. Так, в молоке животных опытных групп содержалось больше жира и белка. Следовательно, молоко, надоенное в первой, во второй и в третьей опытных группах, по калорийности превосходило молоко, полученное в контрольной группе, соответственно на 0,33 ккал, или на 0,47%, на 1,31 ккал, или на 1,88%, и на 2,99 ккал, или на 4,29%. Калорийность молока в опытных группах варьировала от 71 до 72,66 ккал.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что скамливание кормосмесей с диатомитом в сухостойный период в рекомендованной специалистами дозе не наносит вреда здоровью коров, восполняет в их организме дефицит жизненно важных макро- и микроэлементов, нормализует рубцовое пищеварение, способствует повышению продуктивности поголовья в первые 100 дней лактации и улучшению качества получаемого молока. **ЖР**

Свердловская область

Молочная продуктивность коров

Показатель	контрольная	Группа		
		опытная		
		первая	вторая	третья
Количество молозива, кг:				
при первом доении	10,3	11,2	12	13,4
в молозивный период	224	231	246	264
Среднесуточный удой, кг:				
в первые 10 дней лактации	22,4	23,1	24,6	26,4
в первые 100 дней лактации	24,2	25,1	27,8	31,1
Наивысший суточный удой, кг	26,2	27,7	28,9	36
Количество молока, полученного в период раздоя, кг	2402	2491	2748	3064
Предполагаемый надой за 305 дней лактации, кг	5339	5536	6107	6809

Минералы и витамины для ремонтных бычков и быков-производителей

Михаил КАРПЕНЯ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Витебская ГАВМ
Василий РАДЧИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Андрей ХОЧЕНКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

Сроки использования быков-производителей, а также количество и качество получаемой от них спермы во многом зависят от условий выращивания и полноценности кормления. Во всех физико-химических процессах, протекающих в организме животных, участвуют биологически активные вещества — витамины и минералы (они поступают с кормами). Вот почему потребление кормов, дефицитных по макро-, микроэлементам и витаминам отрицательно сказывается на здоровье, продуктивности, воспроизводительной способности и продолжительности жизни крупного рогатого скота.

Специалисты считают, что в молочном скотоводстве успех племенной работы на 70–90% зависит от выбора выдающихся племенных быков-производителей, а также от интенсивности использования лучших из них (Карпеня М. М., Горячев И. И., Корбан Н. Г., 2018). Полноценность кормления жвачных животных заключается в удовлетворении их потребности не только в энергии и необходимых питательных веществах, но и в витаминах и микроэлементах. Установлено, что недостаток или избыток в рационе биологически активных веществ, равно как и изменение их оптимального соотношения в рационе, приводит к нарушению метаболизма, ухудшению использования энергии, протеина и клетчатки, снижению продуктивности и развитию специфических патологий (Лушинов Н. А., 2003).

В научной литературе есть информация о том, что снижение воспроизводительной функции быков связано не с заболеваниями, а с нехваткой микроэлементов и витаминов, особенно тех,

которые не синтезируются в организме жвачных животных (жирорастворимые витамины А, D, Е). Практика показывает, что включение солей цинка, меди, марганца и кобальта в рационы позволяет поддерживать положительный баланс этих биологически активных веществ в организме крупного рогатого скота, улучшить использование каротина кормов и повысить качество спермы быков (Баталин Ю. Е., 2003; Карпеня М. М., 2003; Валюшкин В. Д. и др., 2003).

Мы провели исследование, в ходе которого изучили механизм формирования продуктивных качеств племенных ремонтных бычков и молодых быков-производителей при разной степени их обеспеченности биологически активными веществами. Научно-хозяйственные опыты проводили в хозяйствах Витебской области: первый — в РУСХП «Оршанское племпредприятие», а второй — в РУП «Витебское племпредприятие».

При проведении первого эксперимента племенных ремонтных бычков в возрасте семи месяцев по принципу пар-аналогов разделили на три груп-

пы — контрольную и две опытные — по десять голов в каждой. При отборе учитывали живую массу и генотип. Все животные получали основной рацион (сено и комбикорм К-66Б).

Различия в кормлении заключались в том, что комбикорм для бычков контрольной группы содержал стандартный премикс. В комбикорма для сверстников опытных групп также вводили премикс: первой опытной — по нормам ВАСХНИЛ (1985), второй опытной — обогащенный микроэлементами и витаминами по уточненным нормам. Таким образом, в кормах для животных второй опытной группы в 1 кг сухого вещества (СВ) рациона содержалось 12 мг меди, 70 мг цинка, 0,9 мг кобальта, 80 мг марганца, 0,6 мг йода, 0,04 мг селена, 37 мг каротина, 1,8 тыс. МЕ витамина D и 60 мг витамина Е. Продолжительность первого научно-хозяйственного опыта составила 180 дней. Подготовительный период длился 15 дней.

При проведении второго эксперимента молодых племенных быков-производителей по принципу пар-аналогов разделили на три группы — контрольную и две опытные — по восемь голов в каждой. При отборе учитывали возраст, живую массу и генотип. Все животные получали основной рацион — сено злаковое и комбикорм К-66Б (на их долю приходилось соответственно 53 и 47%).

Различия в кормлении заключались в том, что рацион для быков контрольной группы обогащали премиксом согласно нормам РАСХН (2003). В рационы для

аналогов опытных групп вводили витаминно-минеральные добавки (ВМД): первой опытной — ВМД, приготовленную по рецепту № 1, второй опытной — ВМД, приготовленную по рецепту № 2. Таким образом, в 1 кг СВ рациона для быков первой опытной группы содержалось 14 мг меди, 60 мг цинка, 65 мг марганца, 0,9 мг кобальта, 1,1 мг йода, 0,3 мг селена, 65 мг каротина, 50 мг витамина Е и 1,2 тыс. МЕ витамина D, а в 1 кг СВ рациона для животных второй опытной группы — 15,5 мг меди, 70 мг цинка, 80 мг марганца, 1,1 мг кобальта, 1,2 мг йода, 0,3 мг селена, 75 мг каротина, 60 мг витамина Е и 1,3 тыс. МЕ витамина D. Продолжительность второго научно-хозяйственного опыта составила 120 дней. Подготовительный период длился 15 дней.

В ходе исследования оценивали интенсивность роста животных, определяли показатели, характеризующие качество семени племенных ремонтных бычков и молодых быков-производителей при разном уровне их обеспечения витаминами А, D и Е, а также микроэлементами — цинком, марганцем, медью, кобальтом, йодом и селеном. Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории технологий кормопроизводства и биохимиче-

ских анализов НПЦ НАН Беларуси по животноводству.

Динамику живой массы ремонтных бычков контролировали путем индивидуального взвешивания. Процедуры выполняли перед утренним кормлением в начале эксперимента и раз в месяц на протяжении всего периода исследования. На основе полученных данных определили абсолютную и относительную скорость роста животных.

Абсолютный прирост живой массы рассчитывали по формуле:

$$A = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1),$$

где A — абсолютный прирост живой массы за единицу времени, кг; W_1 — начальная масса, кг; W_2 — конечная масса, кг; $(t_2 - t_1)$ — промежуток времени между первым и вторым взвешиванием, дни.

Относительную скорость роста бычков рассчитывали по формуле:

$$K = (W_2 - W_1) / [(W_2 + W_1) \times 0,5] \times 100,$$

где K — относительная скорость роста, %; W_1 — исходная живая масса, кг; W_2 — конечная масса животного, кг.

Показатели, характеризующие качество спермы, оценивали по ГОСТ 32277–2013 «Сперма. Методы испытаний фи-

зических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов», ГОСТ 23745–2014 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная» и ГОСТ 26030–2015 «Сперма быков замороженная». Цифровой материал обрабатывали методами биометрической статистики. Результаты исследований считали достоверными при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Зоотехники знают о том, что крупный рогатый скот растет и развивается до достижения возраста пяти лет. Очень важно, чтобы живая масса взрослых быков-производителей соответствовала стандарту породы. Поэтому в период выращивания необходимо контролировать интенсивность роста ремонтных бычков. Данные первого научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что скармливание рационов с повышенным уровнем микроэлементов и витаминов способствовало увеличению живой массы, среднесуточного прироста и относительной скорости роста животных (табл. 1).

В конце исследования бычки второй опытной группы по валовому приросту живой массы превосходили аналогов контрольной и первой опытной групп соответственно на 15 кг, или на 4,2%, и на 9 кг, или на 2,5%.

Данные исследования свидетельствуют о том, что в течение всего периода выращивания среднесуточный прирост живой массы ремонтных бычков второй опытной группы был выше, чем среднесуточный прирост живой массы сверстников контрольной и первой опытной групп, соответственно на 83 г, или на 9,4%, и на 61 г, или на 6,9%. Отмечено, что потребление рациона с повышенным уровнем биологически активных веществ положительно сказалось на скорости роста животных опытных групп. По этому параметру молодняк второй опытной группы превосходил аналогов контрольной и первой опытной групп соответственно на 3,7 и 3,2%.

Следовательно, при выращивании племенных ремонтных бычков целесообразно использовать премиксы в рекомендованных дозах.

Результаты второго эксперимента показали, что ввод витаминно-минеральных добавок в рацион для молодых быков-производителей способствовал существенному увеличению их живой массы и среднесуточного прироста живой массы (табл. 2).

Продуктивность ремонтных бычков

Таблица 1

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Живая масса, кг:			
в начале эксперимента	195	193	195
в конце эксперимента	355	364	370*
Прирост живой массы:			
валовой, кг	160	171	175
среднесуточный, г	884	945	967*
Относительная скорость роста, %	58,2	61,4	61,9

* $p < 0,05$.

Продуктивность молодых быков-производителей

Таблица 2

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Живая масса, кг:			
в начале эксперимента	593	594	595
в конце эксперимента	693	698	704
Прирост живой массы:			
валовой, кг	100	104	109
среднесуточный, г	833	867	908*
Относительная скорость роста, %	15,6	16,1	16,8

* $p < 0,05$.

Из таблицы 2 видно, что в конце периода исследования различия между быками по живой массе стали особенно заметными. Так, в конце эксперимента живая масса животных первой и второй опытных групп оказалась выше, чем живая масса аналогов контрольной группы, соответственно на 5 и 11 кг. Среднесуточный прирост живой массы быков контрольной группы, получавших стандартный рацион, был ниже, чем среднесуточный прирост живой массы сверстников первой и второй опытных групп, соответственно на 75 г, или на 9%, и на 34 г, или на 4,1%.

Расчеты подтвердили, что обогащение рациона витаминно-минеральными добавками позитивно повлияло на скорость роста животных. По этому показателю молодые быки-производители первой и второй опытных групп достоверно превосходили сверстников контрольной группы соответственно на 4,5 и 5,2%.

При включении витаминов и микроэлементов в повышенных дозах в рацион улучшилась воспроизводительная способность племенных ремонтных бычков (табл. 3).

Данные органолептического исследования спермы ремонтных бычков показали, что ее цвет, запах и консистенция варьировали в пределах нормы. Установлено, что от каждого племенного животного второй опытной группы получили больший объем эякулята, чем от сверстников контрольной и первой опытной групп, соответственно на 0,2 мл, или на 9,1%, и на 0,1 мл, или на 4,3%.

В 1 мл семени ремонтных бычков второй опытной группы концентрация сперматозоидов оказалась выше, чем в 1 мл семени аналогов контрольной и первой опытной групп, соответственно на 0,1 млрд, или на 16,7%, однако разница между этими показателями недостоверна ($p > 0,05$). В эякуляте ремонтных бычков второй опытной группы было больше сперматозоидов, чем в эякуляте животных контрольной и первой опытной групп, соответственно на 0,4 млрд, или на 30,8% ($p < 0,05$), и на 0,1 млрд, или на 7,7%.

Обогащение рационов минерально-витаминными добавками положительно сказалось на репродуктивной функции молодых быков-производителей (табл. 4).

Репродуктивная функция ремонтных бычков			
Показатель	контрольная	Группа	
		опытная	
		первая	вторая
Число эякулятов, полученных от одного быка	14	11	14
Объем эякулята, мл	2,2	2,3	2,4
Активность спермы, баллы	8,3	8,3	8,3
Концентрация сперматозоидов, млрд в 1 мл	0,6	0,6	0,7
Количество сперматозоидов в эякуляте, млрд	1,3	1,4	1,7*

* $p < 0,05$.

Репродуктивная функция молодых быков-производителей			
Показатель	контрольная	Группа	
		опытная	
		первая	вторая
Число эякулятов, полученных от одного быка	35	32	33
Объем эякулята, мл	4,98	5,21	5,35*
Активность спермы, баллы	7,44	7,82	7,94*
Концентрация сперматозоидов, млрд в 1 мл	1,43	1,48	1,52*
Количество сперматозоидов в эякуляте, млрд	7,12	7,71	8,13**
Доля брака, %:			
эякулятов	11,8	7,4	4,7
сперматозоидов по переживаемости сперматозоидов	8,2	5,4	4,4

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Количественные и качественные показатели спермы животных второй опытной группы оказались лучше, чем количественные и качественные показатели семени аналогов контрольной и первой опытной групп. Например, объем эякулята, полученного от быков второй опытной группы, превышал объем эякулята особей контрольной и первой опытной групп, соответственно на 0,37 мл, или на 7,4% ($p < 0,05$), и на 0,23 мл, или на 4,6%.

В семени быков-производителей второй опытной группы концентрация сперматозоидов увеличилась на 0,09 млрд/мл, или на 6,3% ($p < 0,05$), по сравнению с концентрацией сперматозоидов в эякуляте сверстников контрольной группы, а активность сперматозоидов выросла на 0,5 балла, или на 6,7% ($p < 0,05$). Данные исследования свидетельствуют о том, что число сперматозоидов в эякуляте животных второй опытной группы превосходило число сперматозоидов в эякуляте аналогов контрольной и первой опытной групп соответственно на 1,01 млрд, или на 14,2% ($p < 0,01$), и на 0,59 млрд, или на 8,3%.

Наибольшая доля брака свежеполученной спермы и сперматозоидов (пережи-

ваемость сперматозоидов после оттаивания замороженной спермы) зарегистрирована в контрольной группе. В первой и во второй опытных группах, где молодые быки-производители получали витаминно-минеральную добавку в повышенной дозе, доля брака эякулятов и сперматозоидов оказалась меньше, чем в контрольной группе, соответственно на 4,4 и 2,8% и на 7,1 и 3,8%.

Можно сделать вывод о том, что при сверхнормативном вводе микроэлементов и витаминов в рационы для племенных ремонтных бычков и молодых быков-производителей достоверно увеличиваются среднесуточный и валовой приросты живой массы. Это положительно сказывается на воспроизводительной способности животных: повышаются объем эякулята, концентрация сперматозоидов в сперме и активность сперматозоидов, а доля брака свежеполученного и оттаянного семени снижается.

Благодарим ученых Витебской ГАВМ — кандидатов сельскохозяйственных наук Ю.В. Шамич, С.Л. Карпеню и В.Н. Подреза, а также аспиранта А.В. Крыцыну за помощь в проведении исследования и подготовке статьи к публикации.

ЖР

Республика Беларусь

Выбери свою кислينку!



БИОТРОФ

здоровый микробиом
- основа продуктивности

(812) 322-85-50 / (812) 322-65-17

www.biotrof.ru

Особенности выпойки и хранения молозива

Дмитрий БОГДАНОВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Владимир ТИМОШЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Андрей МУЗЫКА, кандидат сельскохозяйственных наук
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

Молозиво начинает образовываться в молочной железе коров в конце периода стельности. Процессы синтеза и селективного перехода в молозиво его наиболее важных компонентов усиливаются по мере приближения отела. Особенно интенсивно в секрете молочной железы (преколострум) изменяется концентрация иммуноглобулинов. Вот почему выпойка молозива телятам сразу же после рождения и в первые дни жизни — ключевое условие получения здорового молодняка.

В молозиве содержится несколько видов антител (иммуноглобулины IgG, IgA, IgM), которые помогают бороться с инфекциями разными способами: одни прикрепляются к проникающим в организм микробам и нежелательным антителам, «облепляют» их и поглощают, разрушая бактериальную клетку (фагоцитоз), другие вызывают сложные химические реакции, в результате которых происходит разрушение бактерий, третьи нейтрализуют токсины, а четвертые предотвращают прикрепление бактерий либо вирусов к здоровым тканям, то есть обездвиживают инородные тела. В молозиве коров концентрация глобулинов типа G значительно выше, чем концентрация глобулинов типов A и M.

К тому же в молозиве содержится большое количество готовых антител, образовавшихся естественным путем (в результате заболевания животного) или после искусственной активной иммунизации. Выпойка новорожденному теленку молозива — единственный способ передачи ему материнского иммунитета. Благодаря выпитому молозиву повышается устойчивость молодняка ко многим болезнетворным микроорганизмам, с которыми животные неизбежно сталкиваются в течение первых месяцев жизни.

Ученые разработали ускоренный метод определения концентрации иммуноглобулинов в молозиве коров в зависимости от его относительной плотности. При значении данного показателя менее 1,04 г/см³ в молозиве мало защитных иммунных тел (0,8–27,3 г/л) и оно непригодно для выпойки телятам, значения от 1,041 до 1,05 г/см³ позволяют считать продукт удовлетворительным (30,2–56,7 г/л), от 1,051 до 1,06 — хороший показатель качества (60–86 г/л). Отличное молозиво имеет плотность 1,061–1,08 г/см³, а концентрация иммуноглобулинов в нем колеблется от 89 до 144,8 г/л.

Поскольку пищеварительный тракт новорожденного теленка характеризуется высокой проницаемостью, антитела и питательные вещества молозива усваиваются в организме быстро и сразу же попадают в кровь. Со временем стенки кишечника становятся менее проницаемыми и скорость усвоения антител и питательных веществ снижается.

Данные исследований свидетельствуют о том, что в молозиве содержится в два раза больше сухого вещества (СВ) и энергии, чем в цельном молоке. Кроме того, по уровню белка и минералов молозиво превосходит молоко соответ-

ственно в 6 и 3 раза, а по концентрации витамина А — в 100 раз. В состав молозива входят необходимые ферменты, способствующие химическому изменению среды кишечника животных: в нем создаются оптимальные условия для переваривания корма.

Установлено, что молозиво промывает пищеварительный тракт теленка и тем самым сдерживает размножение кишечной палочки и предотвращает ее передвижение в верхние недоразвитые отделы желудочно-кишечного тракта (высокая концентрация кишечной палочки в этом отделе приводит к гибели животного в раннем возрасте).

Очень важно, чтобы молодой крупный рогатый скот в новой для него обстановке был устойчивым к различным болезням: в течение первых шести недель жизни теленка весьма восприимчив к инфекциям. Иммунитет формируется на протяжении первых четырех месяцев достаточно медленно, полноценный естественный иммунитет животные приобретают только по достижении возраста 15 месяцев.

У телят, своевременно получивших молозиво, компенсируется возрастной иммунный дефицит, развивается достаточно напряженный местный и общий иммунитет, а также происходит заселение пищеварительного тракта полезной микрофлорой. При запоздалой выпойке или скормлении физиологически неполноценного молозива нарушается формирование местной и общей защиты, а кроме того, возникают заболевания желудочно-кишечного тракта.

Данные проведенных ранее исследований свидетельствуют о том, что в молозиве полновозрастных коров (жи-

вотные в возрасте трех отелов и выше) содержится больше основных питательных веществ, чем в молозиве первотелок. В первый день лактации в молозиве взрослых коров содержание жира, белка и казеина выше, чем в молозиве первотелок, соответственно на 11,8; 30,4 и 9,3 г/л. Аналогичная тенденция сохраняется и во второй, и в третий день после отела.

Кроме того, молозиво полновозрастных коров, надоенное в первый день после отела, превосходит молозиво, полученное от первотелок, по плотности, содержанию СВ и иммуноглобулинов соответственно на 0,02 г/см³, 2,4% и на 33 г/л. Также кислотность молозива первотелок на 8,5 °Т ниже, чем кислотность молозива полновозрастных коров.

В первый раз теленок должен потребить молозиво, полученное при первом доении, не позже, чем через 60 минут после рождения. В период массовых отелов во избежание запоздалого приема молозива на предприятии необходимо организовать ночное дежурство операторов и других специалистов.

При двукратной выпойке (такую технологию кормления используют на многих фермах) теленок пьет молозиво с жадностью и много. Большие порции молозива плохо взаимодействуют со слюной и пищеварительными соками. По этой причине молозиво скапливается в желудке и загнивает. В результате у телят возникает диспепсия. Соблюдение принципа частого поения новорожденного молозивом и молоком, а также выпойка небольшими порциями положительно сказывается на физиологическом состоянии животных. В первый день жизни рекомендовано поить телят, особенно ослабленных, шесть раз в сутки. Со следующего дня число кормлений постепенно сокращают, а к концу молозивного периода переходят на трехкратное кормление.

Телятам живой массой менее 30 кг достаточно выпажать 3–5 кг молозива в день. Телятам, масса которых превышает 30 кг, суточную норму молозива увеличивают до 6 кг, а животным, масса которых выше 40 кг, — до 8 кг.

При кормлении необходимо выполнять следующие правила:

- мелковесным телятам, способным за один раз потребить не более 1 л жидкого корма, молозиво нужно давать шесть раз в сутки с интервалом в четыре часа;
- животным со средней живой массой, способным за один раз потребить 1,5 л жидкого корма, молозиво следует давать четыре раза в сутки с интервалом в шесть часов;
- молодняку, способному за один раз потребить 2 л жидкого корма и более, молозиво нужно давать три раза в сутки с интервалом в восемь часов.

Перекорм молозивом, особенно в первый день жизни, представляет риск для здоровья телят (непереваренный корм попадает в преджелудки или в кишечник, из-за чего на 3–4-й день может развиться диспепсия). Поступление большого количества жидкого молочного корма (особенно при выпойке молозива, температура которого выше 40 °С или ниже 30 °С) также провоцирует нарушение пищеварения. Результаты исследований и практика показывают, что у телят, не получавших молозива, развивается не поддающаяся медикаментозному лечению диарея. К сожалению, некоторые животные погибают.

Необходимо, чтобы при первой выпойке теленок получил проверенное полноценное молозиво от новотельных коров старшего возраста (вторая лактация и выше) в доле 5% от живой массы. В таком молозиве содержится больше антител, а кроме того, оно обладает бактерицидными свойствами. При выпойке теленок должен на-

ходиться в положении стоя, то есть во время кормления нельзя позволять животному ложиться или принимать другую неестественную для него позу.

Иногда по каким-либо причинам теленок не может потребить молозиво в объеме 5% от живой массы. Тогда животных кормят при помощи зонда (осторожно вводят в полость рта до ограничительного кольца, чтобы зонд попал точно в сычуг). На некоторых предприятиях для выпойки молозива используют специальные устройства (дренчеры) — пластиковые емкости объемом от 2 до 4 л с жесткими или эластичными зондами. Если при первой выпойке применяли зонд, то при повторной используют соску. Молозиво в объеме 2 л выпаивают животным спустя 12 часов после первой выпойки.

При первой выпойке в организм теленка должно поступить не менее 80 г иммуноглобулинов. С биологической точки зрения подсосный способ потребления молозива является наиболее предпочтительным, поскольку высасывая молозиво непосредственно из вымени коровы, животное потребляет корм оптимальной температуры. При естественном способе питания молозиво попадает в организм маленькими порциями, смешивается со слюной и, минуя рубец, сетку и книжку, по пищеводному желобу попадает в сычуг.

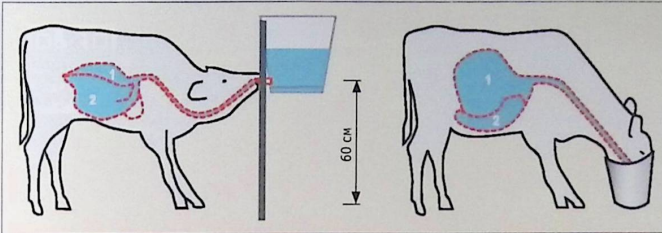
Нормы скармливания молозива телятам в первый день жизни представлены в таблице.

В сосковой поилке диаметр отверстия не должен превышать 2 мм. Это объясняется тем, что из соски с большим отверстием молозиво льется как из воронки и поступает в сычуг, практически не смешиваясь со слюной. Молозиво, проходящее через пищевод, полностью его заполняет. Пищеварительный желоб не вмещает такое количество жидкости, а значит, часть молозива попадает в рубец и сетку, где образуется твердый казеиновый сгусток. Он загнивает, вызывая токсическую диспепсию. Теленок должен потреблять жидкий корм (молозиво, молоко) и пить воду из соски под естественным углом, то есть соску следует располагать таким образом, чтобы имитировать сосание молока из вымени матери (рисунков). При выпойке недопустимо использовать стоящие на полу или на земле ведра.

Специалисты знают, что из расчета на 1 кг живой массы телята выпивают в

Нормы скармливания молозива телятам в первый день жизни, л

Время с момента рождения, ч	Концентрация иммуноглобулинов в молозиве, г/л			
	25	50	75	100
1	4	2	1,3	1
3	—	2,5	1,6	1,3
6	—	2,9	1,9	1,5
9	—	—	2,2	1,7
12	—	—	2,5	1,9
15	—	—	2,8	2,2
18	—	—	—	2,4



Варианты организации выпойки телят (слева — правильно, справа — неправильно)

3–4 раза больше воды, чем взрослые животные. Влага, содержащаяся в молозиве и молочных кормах, находится в связанном состоянии с другими веществами. При выпойке только молозива невозможно удовлетворить потребность молодняка в воде. При недостатке воды телята становятся вялыми, малоактивными, у них развиваются заболевания ЖКТ, часто не поддающиеся медикаментозному лечению. После приема молозива или молока (примерно через 20–30 минут) у животных возникает жажда. Им необходимо давать чистую сырую воду:

в теплое время года — через полтора часа после кормления, в зимний период — через два часа. До достижения возраста 10–15 дней суточная норма воды составляет 0,5–1 л, в дальнейшем — 1–2 л.

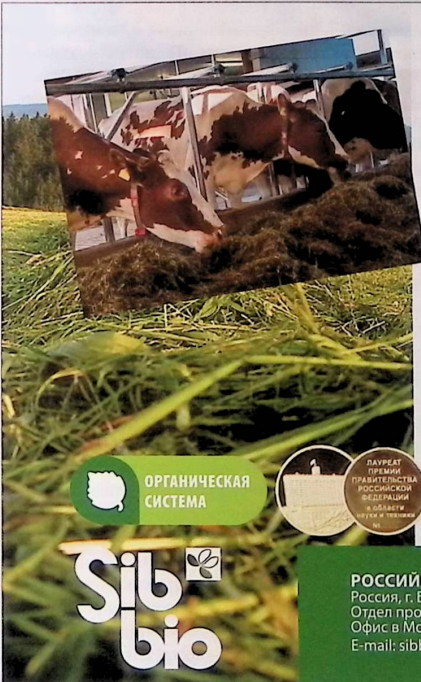
При выпойке молозива и воды используют только чистые посуду и оборудование (сосковые поилки). После каждого кормления их тщательно моют, дезинфицируют, ополаскивают проточной водой и высушивают. Все виды моющих и моюще-дезинфицирующих средств применяют в соответствии с инструкцией.

С четвертого дня в рацион вводят цельное пастеризованное молоко, полученное от здоровых коров. Его выпаивают два раза в день из расчета 2 л на голову. Молоко для выпойки должно быть натуральным и свежим, белого или слегка желтоватого цвета, полноценным по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных веществ, иметь плотность не менее 1,027 г/см³ и отвечать требованиям ГОСТа по чистоте, кислотности и бактериальной обсемененности. Недопустимо наличие в молоке хлопьев, осадка, посторонних привкусов, запахов и механических примесей. Оптимальная температура молока для выпойки телят составляет 38 °С.

На 2–3-й день следует обеспечить молодняку свободный доступ к цельному зерну кукурузы и стартерному комбикорму (их соотношение — 50 : 50). Суммарная доля сырого протеина в этих кормах должна быть не менее 18%, а концентрация ОЭ, сырого жира и сырой клетчатки в 1 кг СВ — соответственно 12,8 МДж, 15 и 10%.

ЖЗР

Окончание следует
Республика Беларусь



ПОЛНАЯ ЛИНЕЙКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ
СИЛОСОВАНИЯ ВСЕХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

БИОКОНСЕРВАНТЫ

БИОСИБ®

Биологический консервант для заготовки объемистых кормов

БИОФЕРМ®

Полиферментная композиция для силосования высокобелковых трудносилосуемых трав, а также кукурузы в фазе восковой спелости зерна и трав с высоким содержанием клетчатки

БИОСИБ®КОМБИ

Комплексный биологический консервант для силосования однолетних и многолетних трав, а также их смесей с содержанием сухого вещества от 30 до 55%

БИОСИБ®АЦИД

Биохимический консервант для силосования преимущественно бобовых трав и их смесей в условиях неустойчивой погоды, а также для консервирования плющеного зерна

Композиция БИОСИБ®-БИОФЕРМ® удостоена премии Правительства РФ в области науки и техники. Сертификаты соответствия от ООО "ОРГАНИК-СЕРТИФИКАЦИЯ" биоконсерванты БИОСИБ® и БИОФЕРМ® утверждены для использования в органическом сельхозпроизводстве.

РЕГИОНАЛ

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ООО ПО «СИББИОФАРМ»

Россия, г. Бердск, Новосибирская обл. Телефон многоканальный: +7(383) 304-70-00

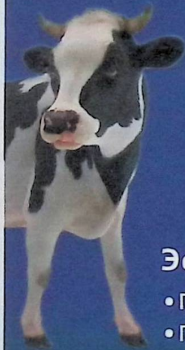
Отдел продаж: +7(383) 304-75-49, 304-75-42

Офис в Москве: +7(499) 550-68-68

E-mail: sibbio@sibbio.ru www.sibbio.ru



ТЕПЛОШОК* - профилактика теплового стресса у высокопродуктивных коров



Механизм действия:

- Стимуляция синтеза белков теплового шока
- Профилактика оксидативного стресса
- Экспрессия генов пищеварительных ферментов

Эффект от применения:

- Предотвращает падение потребления кормов, удоя и жирномолочности
- Профилактика кетозов и гепатозов
- Снижает уровень соматических клеток в молоке

* - в своем составе добавка содержит экстракты эфирномасличных растений, антиоксидант, пробиотик, пребиотик

РЕГИСТРАЦИЯ

ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

Ежемесячный научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК

Подписка — с любого месяца по каталогам
«Пресса России» и «Деловая пресса»,
через редакцию или сайт z zr.ru



z zr.ru

Тематические выпуски:

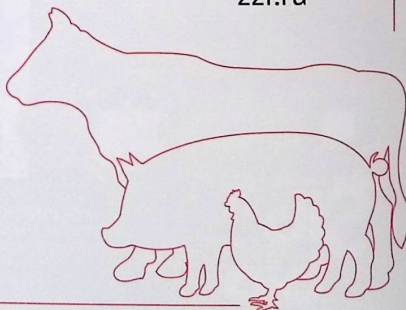
«Свиноводство»

«Птицеводство»

«Молочное и мясное скотоводство»



8 (499) 701-99-91 animal@z zr.ru



Жиры жвачным необходимы

Николай РАЗУМОВСКИЙ, кандидат биологических наук
Витебская ГАВМ

Продолжение. Начало в № 6

В первой части статьи речь шла о том, что рационы для скота необходимо балансировать по энергии, протеину, клетчатке, витаминам и минералам. Особое внимание следует обращать на обеспеченность животных жирами и на их усвояемость в организме сухостойных и лактирующих коров.

Характерная особенность физиологии крупного рогатого скота — образование насыщенных жирных кислот в кишечнике и всасывание их в кровь.

Продукты расщепления жиров в желудочно-кишечном тракте (глицерин и жирные кислоты) с током крови через воротную вену попадают в печень, где подвергаются трансформации. В качестве источника углерода для синтеза жирных кислот в организме новорожденных телят используется преимущественно глюкоза (образуется в печени из пропионата путем глюконеогенеза), а в организме взрослых животных — ацетат. По мере развития преджелудков молодняка в кровь и лимфу начинают поступать летучие жирные кислоты.

В организме высокопродуктивных коров жировая ткань может конкурировать за субстрат (ацетат, жирные кислоты, глюкоза, аминокислоты) с тканями молочной железы, в которой ежедневно секретруется 1,3–1,6 кг молочного жира. Направление потока субстратов зависит от уровня инсулина и глюкагона в крови. В целом гормональные механизмы регуляции липидного обмена в организме жвачных выражены слабее, чем в организме моногастричных. В отличие от моногастричных, крупный рогатый скот практически не испытывает недостатка в незаменимой линолевой кислоте, поскольку она в достаточном количестве содержится в растительных кормах — пастбищной траве, жмыхах, сене и сенаже.

При дефиците или избытке жиров у животных возникают различные патологии. У телят пищеварение нарушается при скармливании кормосмесей, содержащих более 30% жиров, а у коров — при потреблении рационов, в которых на долю жиров приходится 8% от общего количества

сухого вещества (СВ). Данные исследований показывают, что при неправильном кормлении у молодняка угнетается функция пищеварительных желез (затрудняется доступ ферментов к субстрату в зоне полостного пищеварения), а у взрослых особей угнетается рост рубцовой микрофлоры, вследствие чего снижается переваримость клетчатки. Клинически это проявляется в виде поноса, ухудшения аппетита и уменьшения живой массы.

Кроме того, дефицит липидов в рационах — причина падежа новорожденных телят, изъязвления слизистой желудочно-кишечного тракта и ухудшения усвояемости азотистых веществ в организме лактирующих коров. Избыток ненасыщенных жирных кислот, как и их недостаток, отрицательно сказывается на здоровье скота. Нередко регистрируют такие патологии, как облысение, разрушение костной ткани, задержка роста, заболевания кожи, стерильность (у самцов) и прекращение беременности (у самок).

Еще в 30-х годах XX в. было установлено, что линолевая кислота относится к незаменимым факторам питания крупного рогатого скота. Его потребность в липидах невелика: 2,5–3% жиров в кормосмесях для взрослых животных достаточно для поддержания обменных процессов, протекающих в организме. За счет выпойки молозива не удастся удовлетворить потребность новорожденных телят в линолевой кислоте, если ее было мало в рационах для маточного поголовья.

Синдром снижения жирности молока (ССЖМ), как правило, сопровождается ухудшением воспроизводительной функции коров. Эта патология принимает хронический характер в стойловый период, особенно при скармливании кормосмесей с высокой долей высокожирных, тонкоизмельченных, дробленых, хлопье-

видных и концентрированных кормов, а также при включении в рацион большого количества высокодисперсных жировых компонентов со значительным содержанием ненасыщенных жирных кислот. Практика показывает, что жирность молока снижается и в период раздоя, когда в кормосмеси с большим удельным весом кукурузного силоса на долю концентрированных кормов приходится 50% (по питательности). На некоторых сельхозпредприятиях ССЖМ относят к особой группе, что объясняется отсутствием сена в рационах и наличием в них малого количества качественного сенажа.

Ожирение у коров может развиваться вследствие инфекционных болезней, гиподинамии, эндокринных и алиментарных нарушений, а также при использовании беспрививной технологии. При инфекционном и токсическом ожирении регистрируют первичные нарушения функции печени (гепатозы).

Токсический гепатоз и последующее ожирение могут вызвать потребление кормов, при приготовлении которых использовали растительное сырье, содержащее пестициды, гербициды и другие ядохимикаты. Токсический гепатоз возникает при избытке небелкового азота в рационе и недостатке углеводов. При скармливании такой кормосмеси в печень животных поступает большое количество аммиака. Алиментарное ожирение высокопродуктивных коров связано с тем, что в рационах с дефицитом структурной клетчатки и протеина вводят сверхнормативное количество крахмала и жиров или увеличивают долю концентрированных и мелкоизмельченных кормов.

Синдром жирной печени у скота фиксируют на фоне общего ожирения из-за неправильного кормления. Например, в конце лактации и в первую фазу сухостойного периода животные дают кормосмеси с высоким содержанием энергии (ее источником служат концентрированные корма и качественный высокоэнергетический кукурузный силос). После оте-

ла коровы в силу своих физиологических особенностей не могут потребить необходимое количество СВ и для синтеза молока и используют запасы жира и белка. В организме нарушается обмен веществ, что приводит к ожирению печени и жировой инфильтрации других органов.

В послелактальный период развиваются различные патологии, которые часто становятся причиной гибели животных. Сопутствующие осложнения этого заболевания — преждевременный отел, задержание последа, инфекции матки и молочной железы, хронический кетоз, послеродовой анастрес, длительный сервис-период, а также дефекты гормональной и иммунной системы телят, полученных от больных коров.

Первичная причина появления синдрома жирной печени — несбалансированность рационов (сильно-концентриратный тип кормления). При этом живая масса коров быстро увеличивается и в их организме нарушается метаболизм. Скармливание нетелям высокопитательных кормосмесей также ведет к развитию жировой дистрофии печени.

В период низкой продуктивности коровы потребляют больше энергии, чем расходуют. В организме растет уровень летучих жирных кислот, причем доля пропионовой кислоты увеличивается, а уксусной, наоборот, уменьшается. Для взрослых животных именно уксусная кислота, а не глюкоза является главным источником углерода для синтеза жирных кислот в жировой ткани. Пропионовая кислота — основной предшественник глюкозы — образуется в процессе глюконеогенеза в печени и используется для синтеза жирных кислот и триглицеридов.

У коров нередко развивается кетоз, усугубляющий жировую дистрофию печени (содержание жира в ней может достигать 47%). Клинические признаки этой патологии — чрезмерная упитанность, мышечная слабость, смещение сычуга, повышение температуры тела, снижение молочной продуктивности и токсикоз в период стельности.

В крови клинически здоровых коров кетонные тела — α -ацетоуксусная кислота, β -оксимасляная кислота и ацетон — обычные метаболиты. Однако в период лактации их концентрация в крови животных (особенно — высокопродуктивных) повышается. Кетонные тела образуются в рубце, печени и частично — в молочной железе. Субстратом для

кетонных тел служат, главным образом, масляная кислота и высшие жирные кислоты. Молочная железа и жировые depot выделяют кетонные тела, особенно β -оксимасляную кислоту, в синтез жира. Антикетогенным свойством обладают пропионовая кислота и глюкоза.

Возникновение кетоза может быть связано с рядом таких факторов: с ожирением коров в последнюю фазу сухостойного периода; несбалансированным кормлением после отела; скармливанием силоса, содержащего большое количество масляной кислоты; потреблением коров, богатых жиром, а также белковым перекормом на фоне дефицита энергии, витаминов и минералов.

На предприятиях очень много коров, живая масса которых значительно превышает норму. Из-за этого существенно снижается продуктивность дойного поголовья и нарушается воспроизводство стада (рождаются слабые телята). В конце периода лактации (с 201-го по 305-й день) коровы потребляют больше энергии, чем расходуют на жизнедеятельность и синтез молока. Их живая масса увеличивается за счет образования жировой ткани.

Причина ожирения коров — избыток концентратов в кормосмеси. Следовательно, их нужно вводить строго в соответствии с уровнем продуктивности поголовья или уменьшить долю в рационе путем включения в него качественных травяных кормов.

Риск развития ожирения у коров особенно велик в заключительный период лактации. Данные исследований свидетельствуют о том, что основных объемистых кормов хорошего качества обычно бывает достаточно для производства 12–15 кг молока и для поддержания всех обменных процессов, протекающих в организме жвачных животных.

Для стимуляции жвачки и нормализации метаболизма в рацион целесообразно вводить 1–3 кг грубых кормов (измельчать их не нужно). Качественные травяные корма — сено, сенаж и силос — должны находиться на кормовом столе постоянно. Новую порцию выкладывают только тогда, когда коровы съедят весь корм.

Недостаток протеина, углеводов и других элементов питания, а также нарушение режима кормления в конце периода лактации становятся причиной резкого снижения удоев и развития ожирения. Сбалансированное полноценное кормление в последнюю треть лактации способствует восстановлению запасов

питательных веществ в организме коров, а кроме того, положительно влияет на развитие плода и молочную продуктивность в последующую лактацию. Вот почему при организации кормления дойного стада в этот период необходимо руководствоваться нормами и контролировать упитанность животных.

В первую фазу сухостойного периода специалисты рекомендуют вводить в суточный рацион 2–3 кг сена, 18–20 кг качественного сенажа и около 1 кг комбикорма из расчета на голову. При появлении признаков ожирения из кормосмеси исключают концентраты и заменяют их 1–2 кг соломы. При ее потреблении активизируются процессы рубцового пищеварения и выделяется больше слюны, благодаря чему предотвращается возникновение ацидоза.

Очень важно обеспечить сухостойных коров микроэлементами и витаминами. За счет скармливания только грубых кормов невозможно удовлетворить потребность жвачных животных в этих биологически активных веществах. Их дефицит негативно сказывается на физиологическом состоянии стельных коров. От больных особей, как правило, получают потомство со слабым иммунитетом, а значит, риск инфицирования телят и развития у них различных заболеваний будет достаточно высоким в течение длительного времени.

Включение витаминов и микроэлементов в состав премикса — наиболее эффективный способ восполнения их дефицита в организме животных. Учитывая фактический состав кормов, ученые Витебской ГАВМ разработали адекватный 1%-й премикс для сухостойных коров (добавку вводят в рацион за 45–60 дней до отела). В 1 т премикса содержится 2960 г меди, 6500 г цинка, 1500 г марганца, 450 г кобальта, 300 г йода, 8 г селена, 6,8 млрд МЕ витамина А, 580 млн МЕ витамина D и 1500 г витамина Е. Использование такого премикса позволяет нормализовать обменные процессы в организме жвачных животных, улучшить воспроизводительную способность и не допустить развития ожирения.

Правильное использование жиров в оптимальном сочетании с органическими, минеральными и биологически активными веществами в разные периоды лактации и в сухостойный период — ключевое условие поддержания здоровья коров и повышения их продуктивности. **ЖР**

Республика Беларусь

Температура воздуха и оплодотворяемость коров

Елена СТЕЦКЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук
Михаил ЖОЛНЕРОВИЧ, кандидат ветеринарных наук
Казимир ЗАНЕВСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук
Александр КОЗЕЛ, кандидат сельскохозяйственных наук
Гродненский ГАУ

Основной показатель, определяющий интенсивность воспроизводства стада, — уровень оплодотворяемости коров. На этот процесс влияет комплекс факторов, включая полноценность кормления, технологию содержания и доения, состояние здоровья, а также сроки и правильность осеменения животных.

Есть и другие факторы, которые через эндокринную и нервную системы организма воздействуют на течение физиологических и биохимических процессов, регулирующих репродуктивную функцию. Практика показывает, что на воспроизводительную способность высокопродуктивного крупного рогатого скота непосредственное влияние оказывают сезон года, температура, отно-

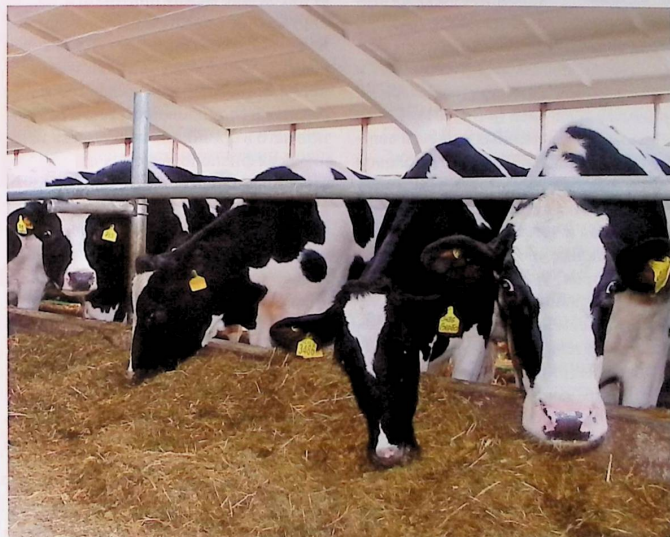
сительная влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление и т.д. В Беларуси и в других странах с развитым скотоводством среди физических факторов, влияющих на оплодотворяемость коров, первое место занимает температура окружающего воздуха.

Данные многолетних метеорологических наблюдений свидетельствуют о том, что в республике наиболее

продолжительный цикл потепления климата пришелся на конец XX — начало XXI в.: в последние годы в летний период температура воздуха часто превышала средние значения. Отклонения от нормативных (комфортных для животных) температурных показателей — основная причина развития стресса у крупного рогатого скота.

Из-за теплового стресса в организме коров нарушается течение физиологических процессов. В научной литературе есть информация о том, что оплодотворяемость коров, испытывающих тепловой стресс, может снизиться в 2–5 раз по сравнению с оплодотворяемостью животных, содержащихся в комфортных условиях. Тем не менее исследователи не пришли к единому мнению о том, как повысить эффективность мероприятий, связанных с профилактикой теплового стресса у коров и улучшением их воспроизводительной способности. Значит, необходимы дополнительные исследования.

Мы провели научно-хозяйственный опыт, по результатам которого определили, как влияет температура окружающего воздуха на оплодотворяемость коров. Исследование проходило в весенне-осенний период 2022 г. в Гродненской области в КСУП «Большаки» на молочно-товарной ферме «Поволока» (ее проектная мощность — 1200 голов), где практикуют круглогодичное стойловое беспривязное содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.



При проведении опыта соблюдали все требования, предъявляемые к экспериментам. По принципу условных пар-аналогов новотельных коров разделили на четыре группы — по 15 голов в каждой. В первую группу входили животные, которых осеменовали в мае (среднесуточная температура воздуха в этом месяце составляла 11,4 °C, а средняя дневная — 15,4 °C), во вторую — коровы, осемененные в июле (среднесуточная температура воздуха — 18,2 °C, а средняя дневная — 22 °C). В третью группу включили животных, осемененных в августе (среднесуточная температура воздуха — 21 °C, а средняя дневная — 25,3 °C). Четвертую группу сформировали из коров, которых осеменили в ноябре, когда среднесуточная температура воздуха составляла 3,2 °C, а средняя дневная — 4,3 °C.

Подопытных животных осеменяли ректоцервикальным способом. Учитывали сроки возобновления у них полового цикла после отела, кратность осеменения, продолжительность половой охоты и длительность сервис-периода. Стельность устанавливали через 28–30 дней после последнего осеменения путем проведения ультразвукового исследования.

Данные научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что с августа по ноябрь средняя дневная и среднесуточная температура воздуха варьировала от 25,3–21 °C до 4,3–3,2 °C. Это сказалось на сроках проявления половой охоты после отела, ее продолжительности и на других показателях, характеризующих состояние репродуктивной функции животных.

Отрицательное влияние высокой температуры воздуха на эффективность искусственного осеменения стало проявляться уже в начале июля (максимально снизилось оплодотворяемость). Такая тенденция сохранялась до конца августа. Наиболее короткие сроки возобновления полового цикла у коров после отела регистрировали в первой и четвертой группах, где животные пришли в первую половую охоту в мае и ноябре соответственно через 30 и 31 день после отела.

Было отмечено, что у коров первой группы первая половая охота наступила раньше, чем у аналогов второй и третьей групп, соответственно на

14 и 10 дней. Это означает, что после отела животные, осемененные в июле и августе, пришли в охоту соответственно через 44 ($p \leq 0,001$) и 40 дней ($p \leq 0,05$).

Основной показатель, по которому определяют оплодотворяемость коров и уровень воспроизводства стада, — продолжительность сервис-периода. Самый короткий промежуток времени от отела до плодотворного осеменения зафиксировали в первой и в четвертой группах. Так, у осемененных в мае животных сервис-период длился 43 дня, а у коров, осемененных в ноябре, — 42 дня ($p < 0,05$). У животных, осемененных в июле и августе, когда температурный фон был значительно выше, чем в мае и ноябре, сервис-период достоверно составлял 61,3 ($p < 0,01$) и 62,1 ($p < 0,05$) дня соответственно.

Сезонные колебания температуры окружающего воздуха повлияли на выраженность проявления половой охоты и на ее продолжительность. Именно этот показатель служит критерием для установления оптимального срока осеменения. У клинически здоровых коров при полноценном течении полового цикла половая охота длится 16–18 часов. У животных первой и четвертой групп ее продолжительность составляла соответственно 15 и 17 часов, что соответствовало физиологической норме.

У коров, осемененных в июле (вторая группа) и августе (третья группа), когда среднесуточная температура воздуха составляла соответственно 18,2 и 21 °C, половая охота продолжалась 7,7 ($p \leq 0,05$) и 7,6 часа ($p \leq 0,001$). Таким образом, у осемененных в июле и августе коров продолжительность половой охоты была достоверно меньше, чем у животных, осемененных в мае и ноябре (первая и четвертая группы).

При оценке уровня оплодотворяемости коров учитывают долю животных, ставших стельными после первого осеменения. Самые высокие показатели — 60 и 53,3% — были зарегистрированы в четвертой группе, где коров осеменяли в ноябре при среднесуточной температуре воздуха 3,2 °C, и в первой группе, где животных осеменяли в мае при среднесуточной температуре воздуха 11,4 °C. Оплодотворяемость коров второй и третьей групп, осемененных

в июле и августе, оказалась довольно низкой — соответственно 33,3 и 27%. Следовательно, оплодотворяемость животных напрямую зависит от температуры окружающей среды.

Главный показатель, используемый для контроля эффективности искусственного осеменения коров и телок, — индекс осеменения (число осеменений на одну стельность). Чем выше индекс, тем больше осеменений было выполнено для наступления стельности и наоборот. Самый низкий индекс — 1,5 — зафиксирован в группе животных, осемененных в ноябре (четвертая группа), а самый высокий — 2,1 — в группе коров, осемененных в августе.

Анализ полученных данных показал, что успешность осеменения зависит от температуры окружающей среды. Например, в Гродненской области наиболее благоприятными для осеменения коров оказались весна и осень. В эти сезоны года устанавливается оптимальный температурный фон, при котором животные чувствуют себя комфортно, а значит, их репродуктивная функция активизируется.

В летние месяцы, когда среднесуточная температура составляет 25 °C и выше, у коров снижаются фертильность и оплодотворяемость. Это обусловлено тем, что у крупного рогатого скота современных пород слабая система терморегуляции, то есть возникает дисбаланс между притоком тепла из окружающей среды и выделением его из организма (излишнее тепло не выводится через кожу или дыхательные пути). Животные перегреваются, у них развивается тепловой стресс, в результате чего в организме нарушается течение всех физиологических процессов, а воспроизводительная способность ухудшается.

Таким образом, установлено, что репродуктивная функция и оплодотворяемость коров современных пород зависят от особенностей климата в регионе разведения. Однако для оценки влияния разной температуры воздуха на результаты искусственного осеменения и для определения оптимальных условий проведения такой процедуры необходимо выполнять дополнительные исследования.

ЖР**Республика Беларусь**

Фото предоставлено ООО «Красный Октябрь»

Роль трепонем в развитии болезни Мортелларо

Марина КОРЮКИНА

Вологодский филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко

Болезнь Мортелларо — одна из наиболее распространенных патологий копыт крупного рогатого скота, наносящих серьезный экономический ущерб молочному скотоводству (ухудшаются показатели воспроизводства стада и конверсия корма, повышаются затраты на профилактику и лечение, увеличивается доля выбракованных животных). Болезнь Мортелларо широко распространена во всем мире, в том числе в странах Евросоюза. Российские сельхозпроизводители вынуждены закупать скот за границей, что приводит к учащению случаев выявления межпальцевого дерматита (на его долю приходится 14,17±5,15% от общего числа заболеваний копыт). В статье представлены обобщенные результаты научных исследований по патогенезу болезни Мортелларо за последние 20 лет.

В ходе поисковой работы были использованы материалы, опубликованные в Elsevier, ASM Journal, Irish Veterinary Journal, Thieme, American Dairy Science Association, Epidemics, Schweiz Arch Tierheilkd, Journal of Clinical Microbiology, eLIBRARY.RU и Google Scholar. Ориентиром для первоначального отбора служили заголовки и аннотации статей. Систематический поиск в библиографических базах данных позволял изучить статьи, опубликованные в период 2003—2023 г. Всего было отобрано 44 статьи, из которых в данный обзор вошли 33 как максимально релевантные заявленной тематике.

Болезнь Мортелларо известна также как межпальцевый дистальный дерматит, волосатые бородавки, клубничная гниль, малиновый, или верукозный дерматит, инфекционный папилломатоз, бородавчатый дерматит, контактный межпальцевый дерматит, папилломатозный межпальцевый дерматит, пролиферативный пододерматит. Это — острое инфекционное и (или) хрониче-

ское язвенное заболевание стоп, вызываемое бактериями. У крупного рогатого скота сопровождается гиперпластическим разрастанием сосочкового слоя основы кожи, чаще на плантарной либо пальмарной поверхности венозного или путового сустава. Эту болезнь впервые в 1974 г. описали итальянские ученые R. Cheli и C. Mortellaro.

Заболевание негативно влияет как на физиологическое состояние животных, так и на рентабельность предприятий. Экономический ущерб обусловлен повышением риска выбраковки заболевших коров, снижением их молочной продуктивности и воспроизводительной способности, а также значительными расходами на лечение, в том числе с применением антибиотиков. Данные исследований свидетельствуют о том, что каждый случай заболевания коров межпальцевым дистальным дерматитом обходится фермерам в среднем в 133 долл. США из расчета на голову: затраты на лечение составляют 42%, а потери, связанные со снижением фертиль-

ности и молочной продуктивности, — соответственно 31 и 27% (Alsaad M., Locher I., Jores J. et al., 2019; Takci A., Mogulkoc M.N., Sancak T., Kivrac M.B., 2023).

Болезнь Мортелларо широко распространена в странах Евросоюза и Северной и Южной Америки. В России процент заражения скота ежегодно увеличивается, и сегодня на долю межпальцевого дерматита приходится около 15% от общего количества заболеваний копыт (Финогенова А.П., Иванова С.Н., Ермолаев В.А., Терентьева Н.Ю., 2021; Комаров В.Ю., 2021). Это обусловлено тем, что отечественные сельхозпроизводители приобретают скот западной селекции для совершенствования собственных стад.

В этиологии пальцевого дерматита *Treponema* spp. играет ведущую роль. Результаты гистологического исследования показывают, что в пораженных участках копыт присутствуют трепонемы, проникающие в глубокие слои эпидермиса (Demirkan I., Erdoğan M., Çevik Demirkan A. et al., 2018). Род трепонем относится к семейству *Spirochaetales*. Спирохеты обнаружены еще в 1964 г. в мазках, полученных при разных вариантах проявления копытной гнили у крупного рогатого скота. Впоследствии ученые подтвердили, что эти бактерии вызывают межпальцевый дерматит (Gagarin E.M., Glazunova L.A., Ramikh P.M., Tsyganok V.O., 2021).

Спирохеты — строгие анаэробы. Установлено, что они не выдерживают даже кратковременного воздействия кислорода, требовательны к субстрату

и легко «обрастают» другими микроорганизмами, находящимися в очагах поражения (Pringle M., Bergsten C. et al., 2008). Род *Spirochaetales* включает в себя ряд разных видов, но относительный «вклад» каждого из них (по отдельности или в комбинации) в развитие патологии пока неизвестен. Для выявления возбудителя заболевания применяются метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) и матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (MALDI-TOF).

Виды *Treponema* представляют собой грамотрицательные анаэробные спирохеты, которые очень трудно культивировать. Тем не менее ограниченное число этих микроорганизмов успешно выделили из пораженных копыт коров. Полученные изоляты можно отнести к трем различным филогруппам, представленным видами *Treponema pedis*, *Treponema phagedenis* и *Treponema medium*. Присутствие одного вида *Treponema* или комбинации любых перечисленных видов ассоциировано с клиническими симптомами болезни Мортелларо, что подтверждено результатами нескольких исследований, проводившихся методом ПЦР (Alsaad M., Locher I., Jores J. et al., 2019).

Изоляты *T. pedis*, выделенные в Великобритании, в длину составляли 5–16 мкм, а в ширину — 0,2–0,3 мкм и имели шесть периплазматических жгутиков (по три на каждом конце), изоляты *T. pedis*, выделенные в США, — соответственно 0,23–0,46 мкм и 5,5–13,5 мкм и от 5 до 9 жгутиков на каждом конце. В Турции выделили изоляты, подобные *T. pedis* и *T. phagedenis*. Длина первых варьировала от 5 до 18,2 мкм, ширина — от 0,2 до 0,3 мкм, вторых — соответственно 7–12 и 0,3–0,5 мкм. У *T. pedis* на каждом конце было 4–5 жгутиков, а у *T. phagedenis* — 6–8 (Demirkan I., Erdoğan M., Çevik Demirkan A. et al., 2018).

Типовой штамм *T. phagedenis*, или трепонема Рейтера, выделили из сифилитической язвы человека. Изначально он был патогенен для кроликов, но затем утратил свою вирулентность и сейчас считается непатогенным комменсалом нормальной генитальной флоры человека и других приматов. Бычки *T. phagedenis*-подобные спирохеты обнаружили только в пораженных конечностях быков. Было установлено, что эти микроорганизмы мигрируют глу-

боко в эпидермис и проникают в шиповатый слой (Trott D.J., Moeller M.R., Zuemer R.L. et al., 2003).

Ученые из Турции проводили исследования по выделению и идентификации микроорганизмов, ассоциированных с пальцевым дерматитом у крупного рогатого скота молочных пород. Образцы биопсии кожи конечностей с типичными клиническими поражениями были собраны на фермах и скотобойнях в пяти разных географических точках страны. Морфологические характеристики и типы жгутикования *Treponema* spp. определяли при помощи просвечивающего электронного микроскопа, а ферментативные профили бактерий — путем применения наборов для активации ферментов. Полученные результаты сопоставили с данными банка генов. Из выделенных и идентифицированных спирохет организмы группы 1 имели близкое сходство с *T. pedis* (99% генетической гомологии), в то время как организмы группы 2 были сходны с *T. phagedenis* (98% генетической гомологии). Это — первое сообщение о *Treponema* spp., выделенных на турецких фермах у зараженных межпальцевым дерматитом коров. Морфотипы оказались аналогичны тем, которые обнаруживают во всем мире в стационарных хозяйствах (Demirkan I., Erdoğan M., Çevik Demirkan A. et al., 2018).

В США изучали генетический фон межпальцевого дерматита, чтобы использовать улучшенную оценку клинического статуса животных в баллах. Специалисты учитывали динамику заболевания, то есть время его перехода из одной стадии в другую. Вновь выявленные признаки подвергли генетическому анализу для определения генетического фона предрасположенности крупного рогатого скота молочных пород к болезни Мортелларо. Было проведено 6444 клинических исследования и получены данные 729 телок голштинской породы из коммерческого стада на ферме в штате Висконсин (США). Общая продолжительность исследования составила 15 месяцев, среднее время наблюдения за одним животным — 175,6 дня. Задние копыта (их регулярно осматривали в специальном желобе) оценивали не менее трех раз за период исследования. На основе данных анализов (материал получили с 12 ферм) был сделан вывод о том, что *Treponema* spp. способна пре-

терпевать морфологические изменения (переход из спиральной в инцистированную форму). Трансформация в инцистированную форму может служить защитным механизмом для трепонема в организме хозяина, потому что за счет образования цисты бактерия получает возможность выжить в неблагоприятных условиях.

Анаэробная среда и температура 37 °C, как, например, в глубоких слоях эпидермиса, — оптимальные условия для перехода *Treponema* spp. в инцистированную форму. По этой причине очень сложно лечить пораженные конечности крупного рогатого скота. Авторы сделали вывод о том, что особое внимание следует уделять переболевшим животным с хронической формой пальцевого дерматита (Schöpke K., Gomez A., Dunbar K.A. et al., 2015).

В Швейцарии стремились усовершенствовать технологию культивирования *T. pedis*, *T. phagedenis* и *T. medium*. Для этого использовали селективный метод. Учитывая подвижность трепонем, применяли фильтрующую мембрану и селективную среду для выделения *Treponema* spp. из сторонней микрофлоры. Спирохеты имеют плохую способность к окрашиванию красителями и их можно увидеть только при правильном направлении света. Темнополярная микроскопия помогла на нескольких этапах процедуры культивирования обнаружить жизнеспособных трепонем. Вид *T. phagedenis* был наиболее многочисленным и легко изолируемым, за ним следовали *T. pedis* и *T. medium*, что согласуется с результатами предыдущих исследований.

Фактически *T. medium* на плотных средах росли медленнее, чем *T. phagedenis* и *T. pedis*. При наличии ассоциации этих микроорганизмов полноценного заживления пораженных стоп не происходило. До сих пор попытки выделить трепонемы из незаживающих ран не увенчались успехом, несмотря на то, что наличие спирохет было подтверждено данными микроскопии. В то же время метод с применением фильтрующей мембраны позволил выделить три чистых изолята непосредственно из раны, что объясняется селективной способностью фильтра, через который проходили подвижные трепонемы, а контаминирующие неподвижные посторонние бактерии задерживались (Brodard I., Alsaad M., Gurtner C. et al., 2021).

В Бернском университете (Швейцария) были проведены аналогичные исследования. Цель — путем использования метода ПЦР определить распространенность трех видов трепонем и *Dichelobacter nodosus* на пораженных участках стопы коров, а также в навозе. Для установления возможности передачи инфекции в окружающую среду взяли образцы навозной жижи на 21 ферме, где у животных диагностировали межпальцевый дерматит, и на одной ферме, свободной от этой патологии. Метод гнездовой ПЦР позволял обнаружить *Treponema*, а метод ПЦР в реальном времени — *Dichelobacter nodosus*. Положительные результаты — выявление одного или нескольких видов трепонем у здоровых коров — получили соответственно в 50 случаях из 61 (82%) и в 9 из 25 (36%). Мелкоочаговые активные поражения оказались менее распространенными (14,8%), нежели другие стадии межпальцевого дерматита (67,2%, $p = 0,01$). *T. phagedenis* (65,1% клинических очагов) и *D. nodosus* (51,8%) выявили у коров на фермах, где у животных диагностировали межпальцевый дерматит. На фермах, свободных от этой патологии, также обнаружили *T. phagedenis* и *D. nodosus* (24,1% клинических очагов). Что касается проб навозной жижи, то в 3 образцах из 21 (14,3%) выявили один или несколько видов ассоциированных трепонем, а в 11 образцах из 21 (52,4%) — только *D. nodosus* (Alsaad M., Locher I., Jores J. et al., 2019).

Исследования методом секвенирования были проведены и в Великобритании на базе Ливерпульского университета. Ученые изучили образцы кожи с пораженных межпальцевым дерматитом участков стоп инфицированного крупного рогатого скота (51 проба). Было отмечено, что трепонеми группы 1 (*T. medium/T. vincentii*-подобные), группы 2 (*T. phagedenis*-подобные) и группы 3 (*T. putidum/T. denticola*-подобные) присутствовали соответственно в 96,1; 98 и 76,5% образцах. Все три филогруппы обнаружили в 74,5% образцов.

Анализы, проведенные методом ПЦР, позволили выделить дополнительные штаммы трепонем из ранее смешанных культур, вызвавших первичные поражения копыт. В этом случае представители каждой из трех различных филогрупп трепонем были впервые выделены из одного образца. На основе полученных данных авторы сделали вывод о том, что болезнь Мортелларо вызывают трепоне-

мы, и подтвердили важность определения политрепонемного характера заболевания (Evans N.J., Brown J.M., Demirkan I. et al., 2009).

Методами иммуногистохимии и электронной микроскопии было установлено, что в волосных фолликулах и сальных железах содержится большое количество трепонем. Это указывает на потенциальный путь выхода патогенов из организма и (или) на способ проникновения в него. В Калифорнийском университете (США) методом секвенирования выделили *T. phagedenis* у больных межпальцевым дерматитом коров (десять проб взяли на ферме в штате Айова). Под микроскопом спирохеты обнаружили во всех образцах, но чистую культуру микроорганизмов выделили только из четырех. Примечательно, что на стадии активного инфицирования со стороны иммунной системы животных регистрируют ярко выраженный клеточный и сывороточный ответ на спирохеты, подобные *T. phagedenis*. Однако такой иммунный ответ носит кратковременный характер и быстро ослабевает, что может свидетельствовать о возможности повторного заражения выздоравливающих коров (Trott D.J., Moeller M.R., Zuermer R.L. et al., 2003).

Помимо описания болезни Мортелларо по клиническим признакам, есть описание заболевания по патоморфологическим и иммуногистохимическим признакам, что позволяет ответить на вопрос: теряются ли межклеточные адгезионные связи при пролиферации клеток? Чтобы ответить на него, срезы образцов тканей, полученных из копыт крупного рогатого скота голштинской ($n = 6$) и швейцарской коричневой ($n = 15$) окрашивали двумя способами — гематоксилином, эозином и методом Вартина — Старри.

Данные гистопатологического исследования показали, что в шиповатом слое количество клеток заметно выросло. Это привело к пальцеобразному расширению дермы. Окрашенные в черный цвет спирохеты обнаружили среди увеличенных кератиноцитов и воспалительных клеток. В клеточных мембранах эпителиальных клеток β -катенин дал положительную реакцию. Ядерный антиген пролиферирующей клетки (PCNA) также показал положительную реакцию умеренно ($n = 18$) и сильно ($n = 3$) в ядрах эпителиальных клеток. Было установлено, что при заболевании

межклеточные адгезионные связи β -катенина не нарушаются, а значит, прогноз болезни положительный. Высокая экспрессия PCNA говорит о митотической активности и объясняет образование бородавок (Tunç A.S., Cağatay S., Sağlam M., Kutsal O., 2021).

Российские ученые Д.А. Хузин, Х.Н. Макаев, А.И. Никитин и А.Н. Чернов считают, что в этиологии болезни Мортелларо ведущую роль играют следующие predisposing факторы:

- снижение резистентности организма коров на фоне их несбалансированного кормления;
- нарушение параметров микроклимата в помещениях (повышенная влажность воздуха и сильная загазованность);
- контакты с больными животными;
- неудовлетворительная работа систем навозоудаления;
- пассивный моцион;
- отсутствие регулярных плановых профилактических мероприятий в отношении ортопедических заболеваний.

В первую и во вторую лактации доля животных, больных межпальцевым дерматитом, увеличивается. Данные зоотехнического анализа кормов показали, что в рационах для дойных коров содержание сухого вещества, переваримого протеина, сырой клетчатки, кальция, фосфора, каротина и витамина D не соответствовало норме. Было сделано предположение о том, что избыток крахмала и магния — вероятная причина развития межпальцевого дерматита у крупного рогатого скота (Финогенова А.П., Иванова С.Н., Ермолаев В.А., Терентьева Н.Ю., 2021).

Исследователи K. Klitgaard, M.W. Nielsen, H.-C. Ingerslev, M. Boye и T. Jensen (Национальный ветеринарный институт Датского технического университета) искали доказательства того, что находящиеся в окружающей среде трепонемы могут поражать здоровый скот. Согласно теории, межпальцевый дерматит развивается при содержании поголовья на полу, покрытом навозной жижей. Как же тогда болезнь Мортелларо передается внутри стада, а также между стадами? Используя специфические для трепонем праймеры, ученые идентифицировали ДНК из ассоциированных трепонем в образцах навозной жижи и коровьих фекалий (43 пробы из 64), собранных в шести географиче-

ских регионах страны. Виды, относящиеся к *T. denticola*/*T. pedis* и *T. phagedenis*, оказались наиболее распространенными среди трепонем, поражающих конечности животных на фермах.

Глобальные бактериальные исследования свидетельствуют о том, что в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота есть несколько фило-типов трепонем, в том числе *T. bryanii* и *T. saccharophilum*, ранее выделенные из рубца коров. Эти микроорганизмы филогенетически существенно отличаются от трепонем, вызывающих межпальцевый дерматит. До сих пор из фекалий не смогли выделить ни одной бактерии, ассоциированной с пальцевым дерматитом. На основе полученных данных ученые Национального ветеринарного института Датского технического университета доказали, что трепонемы вида *T. denticola*/*T. pedis* и *T. phagedenis* не являются частью нормальной микробиоты желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота.

Очевидно, высокопроизводительное секвенирование гена 16S rPHK может быть достаточно чувствительным для обнаружения низких уровней спирохет в сложной загрязненной среде. В ходе анализов выявили и идентифицировали 12 разных вариантов. В образцах кожи и тканей коров, пораженных межпальцевым дерматитом, обнаружили спирохеты из группы *T. denticola*/*T. pedis*, *T. phagedenis*, *T. re-fragens* и *T. medium*/*T. vincentii* (Klitgaard K., Nielsen M.W., Ingerslev H.-C., Boye M., Jensen T., 2014).

Для подтверждения заболевания овец болезнью Мортелларо были проведены исследования на двух овцеводческих фермах, расположенных в низинах в разных регионах. На каждой из

них у животных диагностировали хромоту. Угольными анаэробными тампонами взяли пробы от десяти помесных овец с острым поражением венечного пучка. Образцы мазков извлекали из очагов поражения в месте соединения кожи с копытным рогом и немедленно доставляли в лабораторию.

Смешанные культуры спирохет типировали методом ПЦР для выявления таких ассоциаций, как *T. medium*/*T. vincentii*-like, *T. denticola*/*T. putidum*-подобные и *T. phagedenis*-подобные. Данные исследования показали, что все изучаемые культуры спирохет относились к роду *Treponema*. Два образца из семи представляли собой чистые культуры *T. phagedenis*-подобных и *T. medium*/*T. vincentii*-подобных микроорганизмов (Sayers G., Marques P.X., Evans N.J. et al., 2009).

Несмотря на то что в научной литературе опубликованы результаты многочисленных исследований, патогенез межпальцевого дерматита остается спорным. Ученые из Калифорнии (США) методом секвенирования гена 16S rPHK определили структуру и функции микробиома здоровых и больных животных. Было установлено, что болезнью Мортелларо — полимикробное заболевание и в его патогенезе *Treponema* spp., а именно *T. denticola*, *T. maltophilum*, *T. medium*, *T. putidum*, *T. phagedenis* и *T. paraluisuniculi* играют ведущую роль. Все эти виды, кроме одного, обнаружены в рубце и фекалиях жвачных животных. Специалисты сделали вывод о том, что кишечник может служить резервуаром для микробов, участвующих в патогенезе межпальцевого дерматита (Zinicola M., Lima F., Lima S. et al., 2015).

В Турции проводили исследование по изучению роли тучных клеток (тканевые

клетки миелоидного ряда, содержащие в цитоплазме базофильные гранулы с гистамином и гепарином) в патогенезе болезни Мортелларо. Образцы кожи крупного рогатого скота голштинско-фризской породы (25 проб от здоровых особей и 25 проб от животных со специфическими поражениями) были получены на бойнях в г. Бурсе. В ходе анализа сравнивали интактные и дегранулированные тучные клетки, а также определяли иммунофенотипы тучных клеток здоровых коров и аналогов с папилломатозными поражениями стоп.

В образцах, полученных от больных межпальцевым дерматитом животных, оказалось больше интактных и дегранулированных тучных клеток, чем в пробах, взятых у здоровых особей, соответственно в 2,02 и 4,2 раза. Это убедительно свидетельствует о том, что тучные клетки могут играть важную роль в патогенезе межпальцевого дерматита. Во всех изучаемых образцах объем фиброзной ткани превышал норму, а кератиноциты претерпели акантозные изменения (Ozguden-Akkoc C.G., Akkoc A., 2023).

Сам Карл-Мария Мортелларо сомневается в этиологии заболевания и задает вопросы: почему межпальцевый дерматит развивается при наличии нескольких видов трепонем, а не одного, и какую роль играют представители *Mycoplasma*, *Porphyromonas* и другие бактерии в патогенезе этого заболевания. Наука не стоит на месте. Во всем мире ученые проводят исследования, на основе полученных данных разрабатывают эффективные методы диагностики, профилактики и лечения болезни, а значит, в скором времени на все вопросы будут получены исчерпывающие ответы.

ЖР

Вологодская область

**Чтобы дойти до цели,
надо прежде всего идти.**

Оноре де Бальзак



МЕГАЦЕЛЛ®

Высокая концентрация качества!

ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ ЦЕЛЛЮЛАЗА

МЕГАЦЕЛЛ 1000 TS

Норма ввода 100 г/т корма

• активность 1000 ед./г

МЕГАЦЕЛЛ HC 20 TS

Норма ввода 5 г/т корма

• активность 20 000 ед./г

- Мегацелл расщепляет волокна целлюлозы, снижает влагоудерживающую способность химуса
- При использовании Мегацелла грубые волокна злаковых и бобовых перевариваются эффективнее, энергии и питательных веществ высвобождается больше
- Приводит к улучшению потребления корма и роста животных



ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ КАЧЕСТВА

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

ФИТАЗА

- Megaphos HC 200 TS
- Megaphos HC 100 TS

ГЛЮКАНАЗА

- Megaglukan HC 50 TS

КСИЛАНАЗА

- Megaxylan HC 200 TS

ЦЕЛЛЮЛАЗА

- Megacell HC 20 TS

ЛИПАЗА

- Megalipase HC 200 TS

АМИЛАЗА

- Megamylasa HC 100 TS

МАННАНАЗА

- Megamannan HC 30 TS

ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ

- Megaprot HC 500 TS • Megaprot N HC 100 TS • Megaprot H⁺ HC 50 TS • Megaprot OH⁻ HC 200 TS

