

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОРОСЯТ НА ДОРАЩИВАНИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ВЕНТИЛЯЦИИ

А. С. Петрушко¹, Д. Н. Ходосовский¹, А. А. Хоченков¹,
И. И. Рудаковская¹, А. Н. Соляник¹, В. А. Безмен¹, О. М. Слинько²

¹ – РУП «Научно-практический центр по животноводству
Национальной академии наук Беларуси»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222160,
Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: belniig@tut.by);

² – ГП «Совхоз-комбинат «Заря»

а/г Гурины, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 247781,
Гомельская обл., Мозырский р-н, а/г Гурины, e-mail: zarya_mozyr@mail.ru)

Ключевые слова: свиньи, поросята на доращивании, микроклимат, аэро-
стазы, помещения, вентиляция.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности состояния микроклимата в помещениях для поросят на доращивании в зависимости от типа вентиляции. В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэрорумбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам помещений для содержания свиней. Изучена динамика температурно-влажностного и газового состава воздуха помещений для содержания свиней в зависимости от сезонов года, технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений, расположения здания относительно «розы ветров». Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания поросят на доращивании установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 17,4-24,5 °С, относительная влажность – 56,1-79,3 % (незначительное превышение составило 0,7-9,3 %), скорость движения воздуха – 0,06-0,19 м/с, концентрация аммиака – 3-14,6 мг/м³, кислорода – 16,5-19,9 %, углекислого газа – 0,10-0,19 %, освещенность – 40-370 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на доращивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. Анализируя полученные показатели параметров микроклимата, установлена следующая зависимость: температура и относительная влажность воздуха имела динамику повышения от пола вверх и от торцевой части здания к центральной, продольной стены здания к его середине, а также с восточной к западной части помещения, что позволило выявить неблагоприятные точки в исследуемых помещениях во все периоды исследований.

ESTIMATION OF MICROCLIMATE PARAMETERS IN ROOMS FOR HOUSING PIGS AT GROWING WITH DIFFERENT TYPES OF VENTILATION

A. S. Petrushko¹, D. N. Hodosovskiy¹, A. A. Khochenkov¹,
I. I. Rudakovskaya¹, A. N. Solyanik¹, V. A. Bezmen¹, O. M. Slinko²

¹ – RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences Belarus for Animal Breeding

Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222160, Minsk region, Zhodino, 11 Frunze Str.; e-mail: belniig@tut.by);

² – State Enterprise «State Farm Plant «Zarya»

a.t. Guriny, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 247781, Gomel region, Mozyr district, Guriny, e-mail: @mail.ruzarya_mozyr)

Key words: pigs, growing piglets, microclimate, balloons, premises, ventilation.

Summary. *The paper dwells on peculiarities of the microclimate in buildings for growing piglets depending on ventilation type. As a result of the research conducted, graphic vertical and horizontal air rumbograms have been developed in relation to the most common types of ventilation and types of premises for pigs housing. The dynamics of the temperature-and-humidity and gas composition of air in the premises for pigs housing depending on the seasons of the year, technological, space-planning and design solutions, the location of the building relative to the «wind rose» has been studied. During the research, depending on the season of the year in sectors for growing piglets housing, it has been determined that the air temperature fluctuated within 17,4-24,5 °C, relative humidity – 56,1-79,3 % (a slight excess made 0,7-9,3 %), air velocity – 0,06-0,19 m/s, ammonia concentration – 3-14,6 mg/m³, oxygen – 16,5-19,9 %, carbon dioxide – 0,10-0,19 %, illumination – 40-370 lux. It's worth noting that in the corner parts of the sectors for growing piglets housing, lower air flow velocities were observed, which led to a decrease in temperature and increase in the relative humidity of air. No blanket air zones were found in any of the sectors. Analyzing the obtained indicators of microclimate parameters, the following dependence has been determined: air temperature and relative humidity showed increase dynamics from the floor upwards and from the end part of the building to the central, longitudinal wall of the building to its middle, as well as from the east to the west part of the room, which made it possible to identify unfavorable points in the rooms during all periods of research.*

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Обеспечение необходимого микроклимата в животноводческих помещениях – одно из важнейших условий эффективного ведения животноводства. Поддержание высокой продуктивности животных, особенно при интенсивных технологиях производства, достигается путем селекции, а также оптимизации условий кормления, содержания при постоянном обеспечении высокого уровня санитарно-гигиенической культуры, создания баланса между организмом живот-

ных и средой их обитания. Оптимальный микроклимат в местах постоянного пребывания сельскохозяйственных животных способствует наиболее полной реализации их генетического потенциала, профилактике респираторных инфекций, повышению естественной резистентности, а также увеличению сроков эксплуатации сельхозпостроек и установленного в них оборудования. Обеспечение благоприятного микроклимата в помещениях достигается за счет соблюдения научно обоснованных показателей формирующих его факторов окружающей среды, таких как температура, влажность, скорость движения воздуха [1, 2, 5, 8].

Нарушение микроклимата, ветеринарно-санитарных норм и правил на фермах и комплексах (когда животные содержатся в холодных, сырых, плохо вентилируемых, со сквозняками помещениях) негативно сказывается на эффективности животноводства: снижается продуктивность животных на 10-40 %, замедляются рост и развитие молодняка, у животных нарушается обмен веществ, терморегуляция; ухудшаются переваримость и усвояемость питательных веществ корма; расход кормов на единицу продукции увеличивается на 12-35 %; снижается иммунитет животных, увеличивается заболеваемость (особенно молодняка) в 2-3 раза; страдает также и качество животноводческой продукции: молоко загрязняется, приобретает аммиачный запах, повышается его кислотность и бактериальная обсемененность. От микроклимата помещений зависит и производительность труда персонала фермы или промышленного комплекса. Поэтому в условиях высокой концентрации и интенсификации животноводства, постоянного совершенствования породных качеств животных, а также повышения биологической полноценности кормления создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях становится определяющим в обеспечении здоровья животных и получении от них максимального количества качественной и конкурентоспособной продукции [6, 7].

Одной из причин ухудшения микроклимата в помещениях является наличие аэростазов – зон застоя воздуха, которые оказывают неблагоприятное влияние на организм животных. Аэростаз чаще возникает в помещениях со сложным инженерным оборудованием, которое оказывает значительное аэродинамическое сопротивление или находится в неисправном состоянии [3, 4].

Фактором, сдерживающим разработки мероприятий по оптимизации микроклимата в животноводческих помещениях, стало отсутствие методической базы, регламентирующей оценку параметров воздушной среды животноводческих помещений, исходя из новых требований. Последние методические рекомендации по оценке воздушного пространства животноводческих помещений принадлежат И. С. Голосову,

С. И. Плященко, Ф. И. Торпакову, основные работы которых пришлось на 60-70-е годы прошлого века. Эти исследователи рекомендовали определять параметры микроклимата в трех точках помещений по диагонали, в зонах нахождения человека и животных. При уровне развития технической оснащенности в то время этих измерений было достаточно. Но со значительным повышением продуктивности животных, внедрением различных технических новшеств использование старой методики не представляется возможным, т. к. она не позволяет объективно оценивать параметры микроклимата во вновь построенных или реконструированных животноводческих помещениях. Поэтому и возникла необходимость разработки новой методики комплексной оценки микроклимата в условиях современной промышленной технологии.

Цель работы – разработать комплексную методику оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

Материал и методика исследований. Исследования по разработке комплексной методики оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов проведены в опытно-промышленной школе-ферме по производству свинины ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Материалом для исследований служили поросята на дорастивании, объектом – помещения для их содержания.

На производстве периодически, 1 раз в квартал, проводилась работа по изучению движения воздушных потоков с целью выявления зон повышенного и пониженного воздухообмена.

Состояние микроклимата в помещениях определялось по сезонам года в четырех секторах для содержания поросят на дорастивании, в 16 точках сектора на расстоянии 0,5 м от стены и на высоте 20 и 150 см от пола по следующим показателям:

- температура, влажность воздуха – термогигрометром «ТКА-ПКМ» (20);
- скорость движения воздуха – анемометром ТКА-ПКМ-50;
- концентрация вредных газов – газоанализатором АНК-7664 МИКРО-16;
- освещенность – люксметром «ТКА-ПКМ» (31).

С целью выявления застойных зон воздуха (аэростазов) в помещениях для содержания животных было проведено задымление секторов с помощью генератора холодного дыма DJ Haggisane 1200. Одновременно измерялись температура воздуха, влажность и скорость ветра на улице.

В секторах № 1 и 2 приток воздуха осуществляется через перфорированный потолок, а вытяжка – через вытяжную шахту, а в секторах № 3 и 4 – через форточки, а вытяжка – через вытяжную шахту.

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании параметров микроклимата зимой в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что показатели температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, концентрации аммиака, кислорода, углекислого газа, освещенности находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в зимний период приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры микроклимата в секторах для содержания поросят на дорастивании в зимний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,09-0,13	0,06-0,09	0,09-0,12	0,06-0,09
Температура, °С	17,4-21,7	19,0-21,1	17,6-18,9	17,2-18
Относительная влажность, %	56,1-73,5	62,5-79,3	70-73,7	65,4-73,6
Концентрация аммиака, мг/м ³	5,2-13,1	6,2-11,7	4,7-7,2	8,3-10,2
Содержание кислорода, %	16,5-19,8	17,4-19,1	18,4-19,9	17,3-18,1
Содержание углекислого газа, %	0,12-0,17	0,13-0,16	0,14-0,15	0,12-0,14
Освещенность, лк	76,7-263,3	103,3-260	70-370	80-270

В ходе проведенных испытаний в зимний период установлено, что в секторах для содержания поросят на дорастивании температура воздуха колебалась в пределах 17,4-21,7 °С, относительная влажность – 56,1-79,3 % (незначительное превышение составило 9,3 %), скорость движения воздуха – 0,06-0,13 м/с, концентрация аммиака – 4,7-13,1 мг/м³, кислорода – 16,5-19,9 %, углекислого газа – 0,12-0,17 %, освещенность – 70-370 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на дорастивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Показатели наружного воздуха в период проведения исследований: температура – -3 °С, влажность – 53 %, скорость ветра – 3 м/с.

При исследовании параметров микроклимата весной в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что показатели температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, концентрации аммиака, кислорода, углекислого газа, освещенности находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в весенний период приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры микроклимата в секторах для содержания поросят на дорастивании в весенний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,11-0,14	0,12-0,15	0,13-0,17	0,13-0,17
Температура, °С	20,9-21,2	20-22,2	20,1-22	20,5-21,8
Относительная влажность, %	61-74	63,8-73,2	67,4-69,3	63,8-69,4
Концентрация аммиака, мг/м ³	6,1-12,3	7,3-10,2	5,6-8,3	7,1-9,3
Содержание кислорода, %	16,8-19,6	17,5-19,3	18,7-19,5	18,2-19,3
Содержание углекислого газа, %	0,13-0,18	0,12-0,14	0,16-0,17	0,13-0,15
Освещенность, лк	50-190	140,2-150	90-170	80-133

При проведении исследований в весенний период выявлено, что в секторах для содержания поросят на дорастивании температура воздуха колебалась в пределах 20,0-22,2 °С, относительная влажность – 61-74 % (незначительное превышение составило 4 %), скорость движения воздуха – 0,11-0,17 м/с, концентрация аммиака – 5,6-12,3 мг/м³, кислорода – 16,8-19,6 %, углекислого газа – 0,12-0,18 %, освещенность – 50-190 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на дорастивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. Показатели наружного воздуха в период проведения исследований: температура – +12 °С, влажность – 49 %, скорость ветра – 6 м/с.

При исследовании параметров микроклимата летом в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что показатели температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, концентрации аммиака, кислорода, углекислого газа, освещенности находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в весенний период приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры микроклимата в секторах для содержания поросят на дорастивании в летний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,13-0,15	0,11-0,14	0,12-0,15	0,11-0,13
Температура, °С	20,9-22	20,3-20,4	21,4-21,5	20,6-21,2
Относительная влажность, %	67,2-67,6	68,6-69,3	62,6-69,2	69,9-70,7
Концентрация аммиака, мг/м ³	5,2-6,4	9-9,6	5,5-5,8	8,7-9,7
Содержание кислорода, %	17,5-19,5	17,8-19	17-19	17,8-19
Содержание углекислого газа, %	0,12-0,13	0,13-0,14	0,13-0,16	0,13-0,16
Освещенность, лк	66,1-188	53,6-277,1	80,8-154,3	97,1-156,9

Во время проведения исследований в летний период в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 20,3-22,0 °С, относительная влажность – 62,6-70,7 % (незначительное превышение составило 0,7%), скорость движения воздуха – 0,11-0,15 м/с, концентрация аммиака – 5,2-9,7 мг/м³, кислорода – 17,0-19,5 %, углекислого газа – 0,12-0,16 %, освещенность – 53,6-277,1 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на дорастивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. Показатели наружного воздуха в период проведения исследований: температура – +22 °С, влажность – 45 %, скорость ветра – 7 м/с.

При исследовании параметров микроклимата осенью в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что показатели температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, концентрации аммиака, кислорода, углекислого газа, освещенности находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в весенний период приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры микроклимата в секторах для содержания поросят на дорастивании в осенний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,10-0,19	0,11-0,18	0,10-0,17	0,11-0,13
Температура, °С	20,5-24,5	20,2-23,9	22,3-24,4	20,6-21,2
Относительная влажность, %	61-70,4	60,2-72,3	61-67,5	69,9-70,7
Концентрация аммиака, мг/м ³	5-14	3-14	6,5-14,6	8,7-9,7
Содержание кислорода, %	17,8-18,9	18-19,6	17,6-18,7	17,8-19
Содержание углекислого газа, %	0,10-0,19	0,10-0,18	0,10-0,14	0,13-0,16
Освещенность, лк	40-230	60-280	56-192	97,1-156,9

В результате проведенных исследований в осенний период в секторах для содержания поросят на дорастивании установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 20,6-24,5 °С, относительная влажность – 60,7-73,1 % (незначительное превышение составило 3,1%), скорость движения воздуха – 0,09-0,17 м/с, концентрация аммиака – 2-14,3 мг/м³, кислорода – 16,8-19,6 %, углекислого газа – 0,10-0,19 %, освещенность – 40-280 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на дорастивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. По-

казатели наружного воздуха в период проведения исследований: температура – +10 °С, влажность – 75 %, скорость ветра – 8 м/с.

Заключение. В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэрорумбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам помещений для содержания свиней. Изучена динамика температурно-влажностного и газового состава воздуха помещений для содержания свиней в зависимости от сезонов года, технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений, расположения здания относительно «розы ветров». Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания поросят на дорашивании установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 17,4-24,5 °С, относительная влажность – 56,1-79,3 % (незначительное превышение составило 0,7-9,3 %), скорость движения воздуха – 0,06-0,19 м/с, концентрация аммиака – 3-14,6 мг/м³, кислорода – 16,5-19,9 %, углекислого газа – 0,10-0,19 %, освещенность – 40-370 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания поросят на дорашивании отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. Анализируя полученные показатели параметров микроклимата, установлена следующая зависимость: температура и относительная влажность воздуха имела динамику повышения от пола вверх и от торцевой части здания к центральной, продольной стены здания к его середине, а также с восточной к западной части помещения, что позволило выявить неблагоприятные точки в исследуемых помещениях во все периоды исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водяников, В. И. Микроклимат и здоровье свиней / В. И. Водяников // Животноводство России. – 2000. – № 10. – С. 16-19.
2. Зависимость микроклимата в свинарниках от вида ограждающих конструкций / Н. Алтухов [и др.] // Свиноводство. – 2002. – № 6. – С. 28-29.
3. Соколов, Г. А. Классификация внутренних аэростазов животноводческих помещений / Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский // Гигиена содержания и кормления животных – основа сохранения их здоровья и продуктивности: материалы Всерос. науч.-произв. конф., 21-23 сент., 2000 г., Орел. – Орел, 2000. – С. 142-144.
4. Об аэростазах в животноводческих помещениях с промышленной технологией / Г. А. Соколов [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 6-8 июня 1996 г., Горки. – Горки, 1996. – С. 295-297.
5. Симарев, Ю. А. Требования к микроклимату свинарников / Ю. А. Симарев // Свиноферма. – 2006. – № 10. – С. 56.
6. Старков, А. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность животных / А. Старков, К. Девин, Н. Пономарев // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 26.

7. Симарев, Ю. А. Требования к микроклимату свинарников / Ю. А. Симарев // Свиноферма. – 2006. – № 10. – С. 56.
8. Старков, А. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность животных / А. Старков, К. Девин, Н. Пономарев // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 26.

УДК 636.2.082

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОВ МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL1) И ЛАКТОФЕРРИНА (LTF) В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. В. Пешко, В. К. Пестис, П. В. Пестис, О. А. Епишко, А. А. Ситько, Н. Н. Пешко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28, e-mail: valik-11@mail.ru).

Ключевые слова: ген манноза-связывающего лектина, ген лактоферрина, молочная продуктивность, соматические клетки, крупный рогатый скот.

Аннотация. В статье представлены результаты изучения комплексного влияния генов манноза-связывающего лектина (MBL1) и лактоферрина (LTF) на содержание соматических клеток в молоке и показатели молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы.

В популяции коров белорусской черно-пестрой породы установлен полиморфизм генов манноза-связывающего лектина (MBL1) и лактоферрина (LTF). Выявлены генотипы MBL1^{TT}, MBL1^{TC} и MBL1^{CC}, а также генотипы LTF^{AA} и LTF^{AB}. Определена частота встречаемости комплексных генотипов по генам манноза-связывающего лектина и лактоферрина. Изучено комплексное влияние генов манноза-связывающего лектина (MBL1) и лактоферрина (LTF) на содержание соматических клеток в молоке и показатели молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы.

USING OF MANNANOSE-BINDING LECTINS (MBL1) GENE AND LACTOFFERIN GENE (LTF) IN CATTLE SELECTION

V. V. Peshko, V. K. Pestis, P. V. Pestis, O. A. Epishko, A. A. Sitsko, N. N. Peshko

EI «Grodno State Agrarian University»
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, Grodno, 230008,
28 Tereshkova st. e-mail: valik-11@mail.ru).

Key words: mannose-binding lectins 1 gene, lactoferrin gene, milk production, somatic cells, cattle.

Summary. The article presents the results of studying the complex effect of the mannose – binding lectin (MBL1) and lactoferrin (LTF) genes on the content of somatic cells in milk and indicators of milk productivity in Belarusian black- motley cows.