

Заклучение. На основании проведенных исследований можно заключить, что выращивание перепелов в условиях промышленного птицеводства рентабельно. Использование клеточных батарей КВИ – 4Н и ОКП – 6 для содержания несушек способствовало получению уровня рентабельности 14,5-16,1%.

Conclusion. On the basis of the research carried out, it can be concluded that rearing of quails in the conditions of industrial poultry farm is profitable. The use of KVI – 4H and ОКП – 6 cage batteries for the maintenance of laying hens contributed to obtaining the profitability level of 14.5 - 16.1%.

Список литературы. 1. Джой, И. Продуктивные и воспроизводительные показатели мясных перепелов при разных способах содержания / И. Джой // Птицеводство. – 2012. – № 7. – С. 12–18. 2. Котарев, В. И. Особенности проявления гетерозиса при межпородном скрещивании перепелов / В. И. Котарев, А. И. Сёмин, И. М. Глинкина // Птицеводство. – 2011. – № 5. – С. 31–31. 3. Кочетова, З. И. Разведение перепелов / З. И. Кочетова // Птицеводство. – 1994. – № 4. – С. 30–32. 4. Мониторинг сохранения биоразнообразия пород / Я. С. Ройтер [и др.] // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего : материалы XIX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 114–117. 5. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь 1 февраля 2021 г. № 59 [Электронный ресурс] // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь, 10.02.2021, 5/48758. – Режим доступа: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/blr201665.pdf>. – Дата доступа: 12.05.2022. 6. Сидорова, А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе : учеб. пособие / А. Л. Сидорова. – Красноярск, 2009. – 188 с. 7. Царенко, П. П. Характеристика биофизических качеств скорлупы перепелиных яиц эстонской породы / П. П. Царенко, Л. Т. Ваисльева, Л. А. Кулешова // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего : материалы XIX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 483–485.

References. 1. Dzhoj, I. Produktivnye i vosproizvoditel'nye pokazateli myasnyh perepelov pri raznyh sposobah sodержaniya / I. Dzhoj // Pticevodstvo. – 2012. – № 7. – S. 12–18. 2. Kotarev, V. I. Osobennosti proyavleniya geterozisa pri mezhporodnom skreshchivanii perepelov / V. I. Kotarev, A. I. Syomin, I. M. Glinkina // Pticevodstvo. – 2011. – № 5. – S. 31–31. 3. Kochetova, Z. I. Razvedenie perepelov / Z. I. Kochetova // Pticevodstvo. – 1994. – № 4. – S. 30–32. 4. Monitoring sohraneniya bioraznoobraziya porod / YA. S. Rojter [i dr.] // Mirovye i rossijskie trendy razvitiya pticevodstva: realii i vyzovy budushchego : materialy XIX Mezhdunarodnoj konferencii. – Sergiev Posad, 2018. – S. 114–117. 5. O Gosudarstvennoj programme «Agrarnyj biznes» na 2021–2025 gody : Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' 1 fevralya 2021 g. № 59 [Elektronnyj resurs] // Nacional'nyj pravovoj internet-portal Respubliki Belarus', 10.02.2021, 5/48758. – Rezhim dostupa: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/blr201665.pdf>. – Data dostupa: 12.05.2022. 6. Sidorova, A. L. Tekhnologiya proizvodstva yaic i myasa pticy na promyshlennoj osnove : ucheb. posobie / A. L. Sidorova. – Krasnoyarsk, 2009. – 188 s. 7. Carenko, P. P. Harakteristika biofizicheskikh kachestv skorlupy perepelinyh yaic estonskoj porody / P. P. Carenko, L. T. Vaisl'eva, L. A. Kuleshova // Mirovye i rossijskie trendy razvitiya pticevodstva: realii i vyzovy budushchego : materialy XIX Mezhdunarodnoj konferencii. – Sergiev Posad, 2018. – S. 483–485.

Поступила в редакцию 03.03.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-59-64
УДК 636.4.083.37:628.83

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА В СЕКТОРАХ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

*Петрушко А.С. ORCID ID 0000-0002-3652-5269, *Ходосовский Д.Н. ORCID ID 0000-0001-9955-4473,

*Рудаковская И.И. ORCID ID 0000-0001-7326-6609, *Безмен В.А. ORCID ID 0000-0003-1918-5992,

**Слинько О.М. ORCID ID 0000-0002-6889-6611

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

**ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,

а. г. Гурины, Гомельская обл., Республика Беларусь

В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэроумбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам животноводческих помещений для содержания свиней. Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 18,9–22,6 °С, относительная влажность – 58,1–76,7%, скорость движения воздуха – 0,08–0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,4–13,7 мг/м³, кислорода – 17–19,9%, углекислого газа – 0,14–0,20%, освещенность – 70–298 лк. На основании вышеизложенного разработана комплексная методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов. **Ключевые слова:** свиньи, молодняк свиней на откорме, микроклимат, аэроаэсты, помещения, вентиляция.

MICROCLIMATE PARAMETERS IN THE SECTORS FOR HOUSING YOUNG FATTENING PIGS IN DIFFERENT SEASONS

*Petrushko A.S., *Khodosovsky D.N., *Rudakovskaya I.I., *Bezmen V.A., **Slinko O.M.

*RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

**State Enterprise "Combine state farm "Zarya", Guriny agro-town, Gomel region, Republic of Belarus

*Based on the results of the research conducted, graphical vertical and horizontal aerograms were developed for the most common types of ventilation and types of pig premises. In the course of the research, it was found that the air temperature in the sectors for housing young fattening pigs ranged within 18.9-22.6°C, the relative humidity was 58.1-76.7%, the air speed was 0.08-0.19 m/s, the concentration of ammonia was 5.4-13.7 mg/m³, oxygen – 17-19.9%, carbon dioxide – 0.14-0.20%, illumination – 70-298 lux, depending on the season of the year. In view of the foregoing, a comprehensive methodology for assessing the microclimate in industrial premises of pig farms and complexes was developed. **Keywords:** pigs, young fattening pigs, microclimate, aerostases, premises, ventilation.*

Введение. Микроклимат помещений – это измененный наружный климат, в котором одни метеорологические факторы (большие скорости движения воздуха, осадки, ультрафиолетовые лучи) полностью устраняются, а другие (температура воздуха, его влажность, газовый состав) изменяется. Слагаемые микроклимата могут быть измерены и сравнимы с допустимыми зооигиеническими нормативами. На формирование его в животноводческих помещениях сказываются самые разнообразные факторы [1, 2, 3].

Характер микроклимата в животноводческих помещениях обуславливается тем, что в процессе жизнедеятельности животные постоянно потребляют из воздуха кислород, а в результате обмена веществ выделяют из организма в окружающую среду тепло, влагу и углекислый газ [4, 5, 6, 7].

Одной из причин ухудшения микроклимата в помещениях является наличие аэростазов, которые чаще возникают в помещениях со сложным инженерным оборудованием, оно, в свою очередь, оказывает значительное аэродинамическое сопротивление или находится в неисправном состоянии. Аэростазы возникают вследствие проектных, строительных и эксплуатационных недостатков вентиляции в помещениях. Например, проектные недостатки возникают вследствие недостаточного расчетного воздухообмена, неправильного соотношения притока и вытяжки, неравномерной подачи свежего приточного воздуха в зону расположения животных, монтаж воздухопроводов одинакового диаметра и др. Строительные недостатки возникают в период стройки или реконструкции помещения, если в нем устанавливают маломощные электровентиляторы, недостаточное количество воздухопроводов или отверстий в них, засорения воздухопроводов строительным мусором, особенно подпольных вытяжных труб и отверстий в них. К эксплуатационным недостаткам относят: отсутствие или экономия электроэнергии и периодическое отключение электровентиляторов, износ и выход из строя вентиляционных агрегатов, скученное содержание животных, закупорка воздухопроводов гнездами птиц, затопление подпольных вытяжек навозной жижей, стоками грунтовых или дождевых вод, рециркуляция внутреннего воздуха выше допустимых пределов, закольцованное движение воздуха по кругу в виде шара или вала внутри помещения [8].

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 пришлись 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, так как 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.

Материалы и методы 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 служил молодняк свиней на откорме, 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 молодняка свиней на откорме, в 16 точках сектора на расстоянии 0,5 м от стены и на высоте 30 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 и кислорода – 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 использовался влажный тип кормления, а в секторах №3 и 4 – сухой. Приток воздуха осуществлялся через форточки, а вытяжка - через вытяжную шахту.

Результаты исследований. При исследовании параметров микроклимата зимой в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что они находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата в секторах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры микроклимата в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в зимний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,11–0,15	0,08–0,11	0,11–0,14	0,08–0,11
Температура, °С	19,0–22,0	19,6–22,6	18,9–22,3	19,2–22,3
Относительная влажность, %	66,1–76,4	66,4–76,7	65,1–75,7	62,2–72,2
Концентрация аммиака, мг/м ³	6,7–9,2	8,2–13,7	6,7–9,2	10,3–12,2
Содержание кислорода, %	18,6–19,8	17,6–19,3	18,6–19,9	17,5–18,3
Содержание углекислого газа, %	0,16–0,17	0,15–0,18	0,16–0,17	0,14–0,16
Освещенность, лк	90-294	123-280	90-298	100-290

Так, в секторе №1 для содержания молодняка свиней на откорме температура воздуха колебалась в пределах 19,0-22,0°С. Относительная влажность в основном находилась в пределах нормы и колебалась от 66,1 до 76,4%. Скорость движения воздуха – 0,11-0,15 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 6,7 до 9,2 мг/м³, углекислого газа – 0,16-0,17%, кислорода – 18,6-19,8%. Освещенность в зависимости от высоты определения колебалась от 90 до 294 лк.

Что касается параметров микроклимата в секторе №2 для содержания молодняка свиней на откорме, то можно отметить, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,6 до 22,6 °С, относительная влажность – 66,4-76,7%, скорость движения воздуха – 0,08-0,11 м/с, концентрация аммиака – 8,2-13,7 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,18%, кислорода – 17,6-19,3%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 123 до 280 лк.

При исследовании параметров микроклимата сектора №3 для содержания молодняка свиней на откорме, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 18,9-22,3°С, относительная влажность – 65,1-75,7%, скорость движения воздуха – 0,11-0,14 м/с, концентрация аммиака – 6,7-9,2 мг/м³, углекислого газа – 0,16-0,17%, кислорода – 18,6-19,9%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 90 до 298 лк.

При изучении параметров микроклимата сектора №4 для содержания молодняка свиней, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,2-22,3°С, относительная влажность – 62,2-72,2%, скорость движения воздуха – 0,08-0,11 м/с, концентрация аммиака – 10,3-12,2 мг/м³, углекислого газа – 0,14-0,16%, кислорода – 17,5-18,3%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 100 до 290 лк.

Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к повышению температуры и снижению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха (аэростазов) обнаружено не было. Показатели наружного воздуха в период проведения исследований составили: температура - от +1 до +5°С, влажность - 75-90%, скорость ветра - 3-10 м/с.

При исследовании параметров микроклимата в переходный период в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что они находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в переходный период приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры микроклимата в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в переходный период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,13–0,16	0,14–0,17	0,16–0,19	0,15–0,19
Температура, °С	20,7–21,0	19,8–21,7	19,9–21,7	20,3–21,4
Относительная влажность, %	63,3–73,8	63,6–73,1	67,2–69,1	63,6–69,2
Концентрация аммиака, мг/м ³	6,3–12,5	7,5–10,4	5,8–8,5	7,3–9,4
Содержание кислорода, %	17–19,8	17,7–19,5	18,9–19,7	18,4–19,5
Содержание углекислого газа, %	0,15–0,20	0,14–0,16	0,18–0,19	0,15–0,17
Освещенность, лк	70-210	160-170	110-190	100-153

Так, в секторе №1 для содержания молодняка свиней на откорме температура воздуха колебалась в пределах 20,7-21,0°С. Относительная влажность в основном находилась в пределах нормы и колебалась от 63,3 до 73,8%. Скорость движения воздуха – 0,13-0,16 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 6,3 до 12,5 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,20%, кислорода – 17-19,8%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 70 до 210 лк.

Что касается параметров микроклимата в секторе №2 для содержания молодняка свиней на откорме, то можно отметить, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,8 до 21,7 °С, относительная влажность – 63,6-73,1%, скорость движения воздуха – 0,14-0,17 м/с, концентрация аммиака – 7,5-10,4 мг/м³, углекислого газа – 0,14-0,16%, кислорода – 17,7-19,5%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 160 до 170 лк.

При исследовании параметров микроклимата сектора №3 для содержания молодняка свиней на откорме, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,9-21,7°С, относительная влажность – 67,2-69,1%, скорость движения воздуха – 0,16-0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,8-8,5 мг/м³, углекислого газа – 0,18-0,19% – 18,9-19,7%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 110 до 190 лк.

При изучении параметров микроклимата сектора №4 для содержания молодняка свиней на откорме, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 20,3-21,4°С, относительная влажность – 63,6-69,2%, скорость движения воздуха – 0,15-0,19 м/с, концентрация аммиака – 7,3-9,4 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,17%, кислорода – 18,4-19,5%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 100 до 153 лк.

Следует отметить, что в угловых частях секторов отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к повышению температуры и снижению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха (аэроостазов) в исследуемом секторе обнаружено не было. Следует отметить, что в период проведения исследований показатели наружного воздуха составили: температура – от +7 до + 13°С, влажность – 50-75%, скорость ветра – 4-9 м/с.

При исследовании параметров микроклимата в летний период в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что они находились в основном в пределах норм РНТП-1-2004. Данные измерений параметров микроклимата по секторам в переходный период приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры микроклимата в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в летний период

Параметры микроклимата	№ сектора			
	1	2	3	4
Скорость движения воздуха, м/с	0,15 – 0,17	0,13 – 0,16	0,14 – 0,17	0,13 – 0,15
Температура, °С	19,0 – 22,0	19,0 – 22,2	19,0 – 22,3	19,1 – 22,2
Относительная влажность, %	61,3 – 71,3	59 – 69,3	60,5 – 69,4	58,1 – 68,8
Концентрация аммиака, мг/м ³	5,4 – 6,6	9,2 – 9,8	5,7 – 6	8,9 – 9,9
Содержание кислорода, %	17,7 – 19,7	18 – 19,2	17,2 – 19,2	18 – 19,2
Содержание углекислого газа, %	0,14 – 0,15	0,15 – 0,16	0,15 – 0,18	0,15 – 0,18
Освещенность, лк	86 - 208	73 - 297	100 - 174	117 - 176

Так, в секторе №1 для содержания молодняка свиней на откорме, температура воздуха колебалась в пределах 19,0-22,0°C. Относительная влажность в основном находилась в пределах нормы и колебалась от 61,3 до 71,3%. Скорость движения воздуха – 0,15-0,17 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 5,4 до 6,6 мг/м³, углекислого газа – 0,14-0,15%, кислорода – 17,7-19,7%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 86 до 208 лк.

Что касается параметров микроклимата в секторе №2 для содержания молодняка свиней на откорме, то можно отметить, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,0 до 22,2°C, относительная влажность – 59-69,3%, скорость движения воздуха – 0,13-0,16 м/с, концентрация аммиака – 9,2-9,8 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,16%, кислорода – 18-19,2%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 73 до 297 лк.

При исследовании параметров микроклимата сектора №3 для содержания молодняка свиней на откорме, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,0-22,3°C, относительная влажность – 60,5-69,4%, скорость движения воздуха – 0,14-0,17 м/с, концентрация аммиака – 5,7-6 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,18%, кислорода – 17,2-19,2%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 100 до 174 лк.

При изучении параметров микроклимата сектора №4 для содержания молодняка свиней на откорме, установлено, что температура воздуха в помещении колебалась в пределах 19,1-22,2°C, относительная влажность – 58,1-68,8%, скорость движения воздуха – 0,13-0,15 м/с, концентрация аммиака – 8,9-9,9 мг/м³, углекислого газа – 0,15-0,18%, кислорода – 18-19,2%. Данные о естественной освещенности в подопытном помещении свидетельствуют о том, что за период проведения исследований средняя освещенность помещения в зависимости от высоты определения колебалась от 117 до 176 лк.

Следует отметить, что в угловых частях секторов отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к повышению температуры и снижению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха (аэроостатов) в исследуемом секторе обнаружено не было. Следует отметить, что в период проведения исследований показатели наружного воздуха составили: температура – от +13 до +28°C, влажность – 50-99%, скорость ветра – 2-7 м/с.

Таким образом, 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 в летний период. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было.

Заключение. В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэрорумбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам животноводческих помещений для содержания свиней. Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 18,9-22,6 °C, относительная влажность – 58,1-76,7% (незначительное превышение составило 1,7%), скорость движения воздуха – 0,08-0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,4-13,7 мг/м³, кислорода – 17-19,9%, углекислого газа – 0,14-0,20%, освещенность – 70-298 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к повышению температуры и снижению 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. Установлено, что для оценки микроклимата производственных помещений необходимо учитывать расположение оборудования, систему подачи и вытяжки воздуха, размеры помещения, возраст животных, систему навозоудаления и периодичность ее работы, а также погодные условия в различные сезоны года. Поэтому для более объективной оценки микроклимата помещений замеры необходимо проводить в 8 точках. На основании вышеизложенного разработана комплексная методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

Conclusion. Based on the results of the research conducted, graphical vertical and horizontal aurobograms were developed for the most common types of ventilation systems and pig premises. Findings show that the air temperature in the sectors for keeping young fattening pigs ranged from 18.9 to 22.6°C; relative humidity – 58.1 to 76.7% (a slight excess was 1.7%); air velocity – 0.08 to 0.19 m/s; ammonia concentration – 5.4 to 13.7 mg/m³; oxygen – 17 to 19.9%; carbon dioxide – 0.14 to 0.20%; illumination – 70-298 lux, depending on the season. It's worth noting that a lower airflow rate was observed in the corner parts of the sectors for keeping young fattening pigs, resulting in an increase of temperature and decrease of relative air humidity. Stagnant air zones were not revealed in any of the sectors. While analyzing the obtained indicators of the microclimate parameters, the following dependence was established: temperature and relative air humidity had the dynamics of increasing from the floor upwards; from the end part of the building to its center; from the longitudinal wall of the building to its middle, and from the eastern to the western part of the premises. This allowed identifying unfavorable points in the premises under consideration during all periods of the research. It was established that the equipment location, the air supply and exhaust system, the size of the premises, the age of the animals, the manure removal system and the frequency of its operation, as well as weather conditions in different seasons of the year should be considered in order to evaluate the microclimate in industrial premises. Therefore, for a more objective assessment of the microclimate in premises, measurements should be made in 8 points. Based on the foregoing, a comprehensive methodology for assessing the microclimate of industrial premises of pig farms and complexes was developed.

Список литературы. 1. Кудрин, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // *Аграрная наука*. – 2011. – № 9. – С.15–16. 2. Мартынова, Е. Н. Оценка параметров микроклимата животноводческих помещений в зависимости от сезонов года и выявление критических точек / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2013. – № 2 (35). – С. 13–15. 3. Новиков, Н. Н. Моделирование воздушных потоков и расчет аэрационных систем микроклимата животноводческих помещений / Н. Н. Новиков // *Вестник ВНИИМЖ*. – 2011. – № 4. – С. 34. 4. Пермяков, А. А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений : учеб. пособие / А. А. Пермяков, А. Г. Незавитин. – Новосибирск, 2015. – 196 с. 5. Садовомов, Н. А. Продуктивность свиней на откорме при использовании различных систем вентиляции / Н. А. Садовомов, Ю. С. Акулова-Богдан // *Актуальные проблемы интенсификации развития животноводства : материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО БГСХА, Горки, 29–30 мая 2014 г.* – Горки : БГСХА, 2014. – С. 227–230. 6. Водяников, В. И. Микроклимат и здоровье свиней / В. И. Водяников // *Животноводство России*. – 2000. – № 10. – С. 16–19. 7. Зависимость микроклимата в свинарниках от вида ограждающих конструкций / Н. Н. Алтухов [и др.] // *Свиноводство*. – 2002. – № 6. – С. 28–29. 8. Аэростазы животноводческих помещений : монография / Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2004. – 100 с.

References. 1. Kudrin, M. R. *Mikroklimat i ego znachenie* / M. R. Kudrin, S. N. Izhboldina // *Agramaya nauka*. – 2011. – № 9. – С.15–16. 2. Martynova, E. N. *Ocenka parametrov mikroklimata zhivotnovodcheskih pomeshchenij v zavisimosti ot sezonov goda i vyyavlenie kriticheskikh tochek* / E. N. Martynova, E. A. Yastrebova // *Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – 2013. – № 2 (35). – С. 13–15. 3. Novikov, N. N. *Modelirovanie vozdushnyh potokov i raschet aeracionnyh sistem mikroklimata zhivotnovodcheskih pomeshchenij* / N. N. Novikov // *Vestnik VNIIMZH*. – 2011. – № 4. – С. 34. 4. Permyakov, A. A. *Sanitarno-gigienicheskaya ocenka mikroklimata zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih pomeshchenij : ucheb. posobie* / A. A. Permyakov, A. G. Nezavitin. – Novosibirsk, 2015. – 196 s. 5. Sadomov, N. A. *Produktivnost' svinej na otkorme pri ispol'zovanii razlichnyh sistem ventilyacii* / N. A. Sadomov, YU. S. Akulova-Bogdan // *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : materialy XVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu kafedry zoogigieny, ekologii i mikrobiologii UO BGSKHA, Gorki, 29–30 maya 2014 g.* – Gorki : BGSKHA, 2014. – С. 227–230. 6. Vodyanikov, V. I. *Mikroklimat i zdorov'e svinej* / V. I. Vodyanikov // *Zhivotnovodstvo Rossii*. – 2000. – № 10. – С. 16–19. 7. *Zavisimost' mikroklimata v svinarnikah ot vida ograzhdayushchih konstrukcij* / N. N. Altuhov [i dr.] // *Svinovodstvo*. – 2002. – № 6. – С. 28–29. 8. *Aerostazy zhivotnovodcheskih pomeshchenij : monografiya* / G. A. Sokolov, D. G. Gotovskij. – Vitebsk : UO VGAVM, 2004. – 100 s.

Поступила в редакцию 04.03.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-64-69
УДК 636.2.085.55

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛОСА ИЗ СУРЕПИЦЫ В РАЦИОНАХ КОРОВ

Разумовский Н.П. ORCID ID 0000-0002-8594-4275, Кузнецова Т.С. ORCID ID 0002-4516-3204,
Ханчина А.Р. ORCID ID 0000-0001-9972-388

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Снижение дефицита протеина в рационах продуктивных животных является важнейшей задачей кормопроизводства. В статье представлены результаты использования силоса из сурепицы в рационах дойных коров. Озимая сурепица может являться дополнительным источником белка в рационе коров. Силос из зеленой массы сурепицы при уборке ее в фазу бутонизации содержит в сухом веществе 18% сырого протеина