

ДОЗ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Изучено влияние алунитовой, каолиновой муки и их смеси (5,5%) и (3%) от сухого вещества рациона в кормлении супоросных и подсосных свиноматок, установлено, что включение в состав рациона свиноматок алунитового и каолиновой муки и их смесей, позволяет значительно улучшить минеральный состав крови. Влияние исследуемых детергентов влиял на динамику содержания микроэлементов в крови, который отмечается уже в холостых маток. Так, в крови свиноматок второй опытной группы, получавшей каолин, увеличилось количество железа на 16,8%, скармливание свиноматкам третьей исследовательской группы алунита привело к повышению железа на 28,9%, а применение смеси каолина и алунита в кормлении свиноматок четвертой опытной группы способствовало повышению содержания железа и кобальта на 64,4 и 53,1% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: детергенты, алунитовая мука, каолиновая мука, кормление, свиноматки, кровь, минеральные элементы.

Basargin, V.A., Lavrynyuk, O.O. COMPOSITION OF SOWS' BLOOD FOR ACTION OF LOW DOSES OF HEAVY METALS

The effect of alunite, kaolin flour and their mixture (5.5%) and (3%) on dry matter in the diet of pregnant and sowing sows was studied, it was found that the inclusion of alunite and kaolin flour in sows' rations and their mixtures significantly improves mineral composition of blood. The effect of the studied detergents influenced the dynamics of the content of trace elements in the blood, which is already noted in single mothers. Thus, in the blood of the sows of the second test group receiving kaolin, the amount of iron increased by 16.8%, feeding of the sows of the third research group of alunite led to an increase in iron by 28.9%, and the use of a mixture of kaolin and alunite in sow feeding of the fourth test group contributed to an increase in the content of iron and cobalt by 64.4 and 53.1% compared to the control.

Key words: detergents, alunite flour, kaolin flour, feeding, sows, blood, mineral elements.

Дата надходження до редакції: 31.03.2017 р.

Рецензенти: доктор с.-г. наук, професор В. П. Славов
доктор с.-г. наук, В. В. Борщенко

УДК 697.38:636.4.083.37

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОБОГРЕВА ПОРОСЯТ-ОТЪЁМЫШЕЙ

В. А. Безмен,¹ кандидат с.-х. наук, доцент;

И. И. Рудаковская,¹ кандидат с.-х. наук;

Д. Н. Ходосовский,¹ кандидат с.-х. наук;

А. Н. Шацкая,¹ кандидат с.-х. наук;

В. П. Колос,² доктор физико-математических наук.

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино

²ГУ «Институт энергетики НАН Беларуси», г. Минск

Представлены материалы по применению «тёмных» ИК-излучателей для обогрева поросят на доращивании мясных генотипов в условиях промышленной свиноводческой фермы. Объектом исследований являлись помесные поросята-отъёмыши породного сочетания йоркшир×ландрас в возрасте 36-105 дней. Среднесуточный прирост живой массы отъёмышей при обогреве предлагаемой установкой составил 454 г, сохранность –91,7 %, что оказалось выше на 39 г ($P<0,01$) и 3,4 п. п. в сравнении с соответствующими показателями животных, обогреваемых с помощью водяных ковриков.

При применении экспериментальной установки по ИК-обогреву молодняка свиней был получен экономический эффект в сумме 88,5 тыс. бел. рублей.

Ключевые слова: поросята-отъёмыши, инфракрасные обогреватели, поведение, энергия роста, сохранность.

Введение. Проявление генетического потенциала у сельскохозяйственных животных возможно лишь при создании оптимального с физиологической точки зрения микроклимата. Из всех параметров микроклимата наиболее подверженной к изменениям является температура воздуха. Особенно требователен к температур-

ному режиму содержания молодняк свиней мясных генотипов в после отъёмный период. Условия выращивания таких животных определяют не только объёмы, но и качественные характеристики производимой свинины.

Для поддержания теплообмена у поросят на доращивании на физиологическом уровне

прибегают к использованию различного оборудования для локального обогрева поросят – обогреваемых полов, ковриков, панелей, ламп и др. [1, 2].

Однако на практике не всегда удается обеспечить зону термального комфорта для отъёмышей, что может способствовать распространению массовых заболеваний среди них.

В Республике Беларусь проводится активная работа по строительству свиноводческих комплексов, а также реконструкции уже имеющих предприятий. Поэтому перед производителями стоит задача выбора наиболее рациональных и экономичных технических средств по обогреву и вентиляции из широкого спектра предлагаемых систем оборудования.

Преимущественное применение в свиноводстве республики для обогрева молодняка имеют инфракрасные (ИК) излучатели, которые в зависимости от спектрального состава источника подразделяются на «светлые» и «темные». ИК-излучатели характеризуются рядом положительных качеств: обеспечивают отопление без пыли и сквозняков, возможность индивидуального отопления рабочих мест и отдельных зон, минимальные затраты на техобслуживание, возможности расширения благодаря модульной конструкции. Кроме того, требуемый температурный режим после включения ИК-излучателей в зоне обогрева создается практически сразу, в отличие от других способов локального обогрева, которые характеризуются значительной тепловой инерцией [2, 3].

Многочисленными исследованиями доказано благоприятное влияние инфракрасного излучения на работу нервной и эндокринной системы организма животных, общий обмен веществ. Так, лучшими по показателям сохранности, среднесуточным приростам живой массы и общему развитию поросят, а также расходу электроэнергии оказались комбинированные установки ИКУФ-1М. Отмечено снижение энергозатрат на 58 % по сравнению с лампами ОКБ-1376А (белый свет) и на 34 % с лампами ИКЗ-500 [3, 4, 5].

Использование ИК-обогревателей с локальной аэрионизацией при выращивании поросят обеспечивало в зоне нахождения животных оптимальные параметры микроклимата, в результате чего сохранность их повышалась на 17-22 %, а среднесуточный прирост – на 8-12 % [6, 7].

Известно, что КПД «светлых» источников излучения составляет лишь 65 %. Недостатком данного типа излучателя является присутствие в

спектре жесткого инфракрасного излучения и незначительная механическая прочность. В то время, как КПД «тёмного» электрического излучателя находится в пределах 90 %. «Тёмные» ИК-излучатели устойчивы к механическим воздействиям и излучают мягкое длинноволновое инфракрасное излучение. Посредством рефлекторов осуществляется направление инфракрасных лучей на обогреваемый объект.

Для оптимизации роста поросят на доращивании необходимо не только поддерживать нормативные требования по температурному оптимуму среды, но и обеспечить возможность снижения температуры в зоне обогрева по мере роста животных, что достигается изменением высоты подвеса ИК-источника. Однако осуществление этого процесса вручную весьма трудоемко для персонала, требует специальных навыков.

На данный момент не решена задача создания системы, которая одновременно обеспечивала бы облучение животных в биологически активном диапазоне длин волн и экономичный обогрев животноводческих помещений в холодный период года и, тем самым, позволила бы снизить потребление энергии на единицу привеса.

В связи с этим вопрос разработки и внедрения в свиноводство ресурсосберегающих «темных» ИК-излучателей, позволяющих обеспечить локальный обогрев отъёмышей в соответствии с физиологическими потребностями, является актуальным.

В рамках ГНТП «Ресурсосбережение-2015» совместно с учеными ГУ «Институт энергетики НАН Беларуси» проведены исследования по заданию «Разработать автоматизированную систему инфракрасного облучения животных в биологически активном диапазоне длин волн для интенсификации продукционных процессов».

Целью исследований стало проведение зоогигиенической оценки автоматизированной системы инфракрасного облучения поросят-отъёмышей.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная работа проведена в «Школе-ферме по производству свинины», ГУ «Жодино-АгроПлемЭлита» Минской области.

Сформированы по принципу аналогов две группы поросят-отъёмышей в возрасте 36-ти дней: контрольная и опытная. Поголовье выращивали до 105-дневного возраста при различных способах обогрева (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Способ обогрева	Количество поросят, гол.
контрольная	водяные обогреваемые коврики	60
опытная	«темные» ИК-обогреватели	60

Кормление подопытных животных осуществляли из групповых самокормушек сухим

полнораціонним комбикормом марки СК-21. При этом кратность кормления достигала до 10-ти

раз в сутки.

Температурный режим в контрольной и опытной секциях поддерживался с помощью системы контроля микроклимата фирмы «Big Dutchman». Обогрев контрольной секции проводили с помощью жидкого теплоносителя, который, проходя через напольные коврики размером 0,5 м × 2,4 м, подогревал их. Дополнительно воздух в данной секции обогревался с помощью дельта трубок.

В опытной секции воздух и сплошная часть пола обогревались «темными» инфракрасными обогревателями. Работа оборудования контролировалась компьютером с программным обеспечением.

По общепринятым в зоогиgiene методикам проведен мониторинг температурно-влажностного режима воздуха секций для содержания поросят обеих групп – прибором «ТПА-ПМК».

Для оценки влияния предлагаемой установки обогрева на продуктивные качества молодняка свиной определяли их живую массу в начале и в конце опыта (индивидуально), а также энергию роста.

Проведены этологические исследования на основе визуального наблюдения с использованием хронометража и методики В.И. Великжанина [8].

Результаты исследований. При разработке оптимального режима обогрева темными инфракрасными излучателями проводили замеры температуры пола и теплового потока в зависимости от высоты подвеса обогревателей относительно пола. Предложенная установка позволяла в автоматическом режиме изменять высоту подвеса всех излучателей, расположенных в секции.

При расположении обогревателя на уровне

0,7 м от пола тепловой поток составил 102,5 Вт/м². Увеличение высоты подвеса обогревателя до 0,8 м снижало тепловой поток до 90,6 Вт/м², или на 11,6 %, а на высоте 0,9 м этот показатель уменьшался до 71,2 Вт/м², или на 30,5 % по сравнению с первоначальной высотой подвеса.

Установлено, что температура в зоне обогрева животных при подвесе обогревателей на уровне 0,7 м от пола достигала 32,6°C (в среднем), что соответствует температурному оптимуму среды для поросят мясных генотипов на протяжении 5 дней после отъема.

По мере роста животных (41-60 день и 61-105 день жизни) увеличивали высоту подвеса нагревателя до 0,8 и 0,9 м от пола. При этом температура в зоне нахождения поросят в среднем составила 28,1 и 26,2 °C.

Микроклимат помещений оказывает основополагающее действие на продуктивность животных. Доказано, что при оптимальных параметрах микроклимата продуктивность животных может возрасти на 25-30 %. Результаты изучения микроклимата свидетельствуют, что на протяжении опыта температура воздуха в обеих секциях на высоте 1,5 м от пола соответствовала нормативным требованиям (таблица 2).

Установлено, что на высоте 0,3 м от пола температурный фон в опытной секции был на 0,6°C выше, чем в контрольной, разница по данному показателю была незначительной.

Температура воздуха на уровне 5-7 см от пола оказалась ниже при использовании «темного» ИК-облучателя в сравнении с обогревом водяными ковриками на 1,1°C (21,7 против 22,8°C), что, возможно, послужило легким температурным тренингом для молодняка опытной группы и положительно сказалось на формировании защитных сил организма животных.

Таблица 2 – Микроклимат секций для содержания подопытного молодняка свиной

Параметры микроклимата	Секция	
	контрольная	опытная
Температура воздуха, °C:		
на высоте 0,05-0,07 м	22,8±0,24	21,7±0,18
на высоте 0,3 м	22,0±0,39	22,6±0,34
на высоте 1,5 м	23,0±0,19	22,9±0,47
Относительная влажность воздуха, %:		
на высоте 0,05-0,07 м	77,4±1,53	72,2±0,91
на высоте 0,3 м	76,0±1,37	71,8±0,94
на высоте 1,5 м	79,6±1,39	74,4±1,33

Отмечено превышение показателя относительной влажности воздуха в контрольной секции: на высоте 0,3 м от пола – на 4,2 п. п. (76 против 71,8 %), на высоте 1,5 м – на 5,2 п. п. (79,6 против 74,4 %).

Обогрев «темными» ИК-излучателями способствовал созданию и поддержанию комфортных условий в зоне нахождения поросят и, в целом, в секции, что отразилось на поведенческих реакциях подопытного молодняка свиной на доращивании.

За основные критерии этологических исследований были взяты показатели времени активной деятельности поросят и времени, затраченного ими на отдых. Хронометражные наблюдения за поведением молодняка свиной проведены на 14-й день после перевода его в секции для доращивания.

Наибольшие различия отмечены по продолжительности спокойного состояния животных (таблица 3).

Таблица 3 – Поведенческие реакции подопытного молодняка

Элементы поведения	Группа животных			
	контрольная		опытная	
	минуты	%	минуты	%
Общее время наблюдений	5760	100	5760	100
Спокойное состояние	3779	65,6	4280	74,3
Активное состояние	1290	22,4	1025	17,8
в т. ч. двигательная активность	726	12,6	357	6,2
кормовая активность	564	9,8	668	11,6
Относительное бездействие	691	12,0	455	7,9

Установлено, что молодняк опытной группы отдыхал больше чем контрольные сверстники на 501 мин, или в 1,13 раза. При этом на двигательную активность особи опытной группы затратили в 2 раза меньше времени в сравнении с контрольными аналогами (357 мин. против 726 мин.) Однако пищевые мотивации у них имели более яркие проявления. По затратам времени

на поиск и прием корма молодняк опытной группы превосходил аналогов из контрольной группы на 104 мин., или в 1,18 раза.

Одним из основных показателей комфортности содержания животных является их продуктивность, результаты которой представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Продуктивность подопытных поросят на дорастивании

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Масса поросенка в начале опыта, кг	5,9±0,15	6,2±0,19
Масса поросенка при снятии с опыта, кг	34,5±0,46	37,1±0,43
Среднесуточный прирост, г	415±6,58	454±6,34**
Сохранность, %	88,3	91,7

Постановочная живая масса одного поросенка (в среднем) в контрольной и опытной группах составляла соответственно 5,9 и 6,2 кг.

Среднесуточный прирост у поголовья опытной группы за период дорастивания составил 454 г, что выше по сравнению с контрольными аналогами на 39 г, или на 9,4 % (P<0,01). При снятии с дорастивания молодняк, выращенный в условиях в опытной секции, был тяжелее на 2,6 кг, чем в контрольной секции (37,1 против 34,5 кг).

Сохранность молодняка в опытной группе оказалась выше на 3,4 п. п. (91,7 против 88,3 %).

Экономический эффект при использовании «темных» ИК-обогревателей складывался из стоимости дополнительно полученной продукции

(69,2 тыс. бел. руб.) и экономии энергозатрат на обогрев (19,3 тыс. бел. руб.). Он составил в расчете на одного отъемыша 88,5 тыс. бел. руб., или \$ 8,8.

Заключение. Для создания зоны температурного комфорта для поросят-отъемышей мясных генотипов в возрасте 35-40 дней, 41-60 и старше 60 дней рекомендуем размещать темные инфракрасные обогреватели на уровне 0,7 м, 0,8 и 0,9 м от пола, соответственно, что уменьшает энергозатраты на обогрев секции, способствует повышению среднесуточных приростов молодняка на 39 г, сохранности поросят – на 3,4 п. п. Получен экономический эффект в расчете на одного поросенка в сумме \$ 8,8.

Список использованной литературы:

1. Епишков, Е. Н. Система обогрева поросят-сосунов в минимально отапливаемых помещениях / Е. Н. Епишков // Свиноферма. – 2007. – № 7. – С. 43-46.
2. Низкотемпературные электронагреватели в сельском хозяйстве / под общ. ред. Л. С. Герасимовича. - Минск: «Ураджай», 1984. – 118 с.
3. О выборе источника инфракрасного излучения для обогрева молодняка / С. Н. Гобелев [и др.] // Вестник ВИЭСХ. – М., 2005. – С. 47-52.
4. Плященко, С. И. Инфракрасное и ультрафиолетовое облучение поросят / С. И. Плященко, И. И. Хохлова. – Минск: Ураджай, 1979. – 7 с.
5. Чусь, Р. В. Эффективность использования различных способов обогрева поросят-сосунов / Р. В. Чусь // Молодой ученый. – 2015. - № 8. - С. 419-422.
6. Чукуре, А. Исследование неравномерности облучённости инфракрасными облучателями / А. Чукуре // Труды ЛСХА. – Елгава, 1980. – Вып. 172. – С. 22-28.
7. Adams, K. Effect of supplemental heat for nursing piglets / K. Adams, T. Baker, A. Jensen // J. Anim. Sci. – 1980. – Vol. 50, №5. – P. 779-782.
8. Изучение поведения сельскохозяйственных животных в производственных условиях: методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных / В. И. Великжанин [и др.]. – Л., 1975. – 55 с.

REFERENCES

1. Epishkov, E. N. 2007. *Heating suckling piglets in minimally heated rooms = Sistema obogreva porosjat-sosunov v minimal'no otaplivaemyh pomeshhenijah*. Svinoferma. 7: 43-46 (in Russian).
2. Gerasimovich, L. E. (ed.). 1984. *Low-temperature electric heaters in agriculture = Nizkotemperaturnye jelektronagrevateli v sel'skom hozjajstve*. Minsk: Uradzhaj, 118 (in Russian).
3. Gobelev, S. N. (etc.). 2005. *The choice of the infrared radiation source to heat young = O vybore istochnika infrakrasnogo izluchenija dlja obogreva molodnjaka*. Herald of the All-Russian Institute for Electrification of Agriculture [Vestnik VIJeSH]. Moscow: 47-52 (in Russian).
4. Pljashhenko, S. I., I. I. Hohlova. 1979. *Infrared and ultraviolet irradiation of piglets = Infrakrasnoe i ul'traioletovoe obluchenie porosjat*. Minsk : Uradzhaj, 7 (in Russian).
5. Chus', R. V. 2015. *The effectiveness of the use of different methods of heating suckling piglets = Jeffektivnost' ispol'zovanija razlichnyh sposobov obogreva porosjat-sosunov*. Molodoj uchenyj. 8:419-422 (in Russian).
6. Chukure, A. 1980. *The study of non-uniformity of irradiance infrared illuminators = Issledovanie neravnomernosti obluchjonnosti infrakrasnymi obluchateljami*. Proceedings of the Latvian Academy of Agriculture. Elgava, 172:22-28 (in Russian).
7. Adams, K., T. Baker, A. Jensen, 1980. *Effect of supplemental heat for nursing piglets*. J. Anim. Sci. 50(5):779-782 (in English).
8. Velikzhanin, V. I. (etc). 1975. *The study of the behavior of farm animals in production conditions: methodical recommendations for study of the behavior of farm animals = Izuchenie povedenija sel'skoho zjajstvennyh zhivotnyh v proizvodstvennyh uslovijah : metodicheskie rekomendacii po izucheniju povedenija sel'skoho zjajstvennyh zhivotnyh*. Leningrad, 55 (in Russian).

Безмен В.А., Рудаковская И.И., Ходосовский Д.Н., Шацкая А.Н, Колос В.П. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОБОГРЕВА ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

Представлены материалы по применению «тёмных» ИК-излучателей для обогрева поросят на доращивании мясных генотипов в условиях промышленной свиноводческой фермы. Объектом исследований являлись помесные поросята-отъёмыши породного сочетания йоркшир×ландрас в возрасте 36-105 дней. Среднесуточный прирост живой массы отъёмышей при обогреве предлагаемой установкой составил 454 г, сохранность –91,7 %, что оказалось выше на 39 г ($P<0,01$) и 3,4 п. п. в сравнении с соответствующими показателями животных, обогреваемых с помощью водяных ковриков.

При применении экспериментальной установки по ИК-обогреву молодняка свиней был получен экономический эффект в сумме 88,5 тыс. бел. рублей.

Ключевые слова: поросята-отъёмыши, инфракрасные обогреватели, поведение, энергия роста, сохранность.

Безмен В. А., Рудаковська, І. І., Ходосовський, Д. М., Шацька, А.Н., Колос, В. П. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ОБІГРІВУ ПОРОСЯТ-ВІДЛУЧЕНЦІВ

Представлені матеріали із застосування «темних» ІЧ-випромінювачів для обігріву поросят на дорощуванні м'ясних генотипів в умовах промислової свиноферми. Об'єктом досліджень були помісні поросята-відлученці породного поєднання йоркшир × ландрас у віці 36-105 днів. Середньодобовий приріст живої маси відлученців при обігріві запропонованою установкою склав 454 г, збереження - 91,7%, що виявилось вище на 39 г ($P < 0,01$) і 3,4 п. п. у порівнянні з відповідними показниками тварин, що обігріваються за допомогою водяних килимків.

При застосуванні експериментальної установки по ІЧ-обігріву молодняку свиней було отримано економічний ефект у сумі 88,5 тис. біл. рублів.

Ключові слова: поросята-відлученці, інфрачервоні обігрівачі, поведінка, енергія росту, збереження.

Дата поступления в редакцию: 22.02.2017 г.

Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор М. В. Барановский

доктор с.-х. наук, профессор В. Ф. Радчиков