

UDC 636.4.083.37

Use of modern information technologies in pigs reproduction

M. M. Ivanchenko¹, A. Y. Babaev²

¹Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

²Lipkovatovka Agricultural College, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019

Received in revised form

08.11.2019

Accepted

15.11.2019

¹Kharkiv State Zooveterinary
Academy,

1, Academichna St., Mala
Danylivka, Dergachi district,
Kharkiv region, Ukraine,

62341

E-mail:

ivanchenko@hdzva.edu.ua

²Lipkovatovka Agricultural
College, Kharkiv, Ukraine
Lipkovatovka, Novovodolaga
district, Kharkiv region,
Ukraine, 63221

E-mail:

AlexandrBabaev@ukr.net

Ivanchenko, M. M., & Babaev, A. Y. (2019). Use of modern information technologies in pigs reproduction. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 74-79, doi: 10.31890/vttp.2019.04.15.

The problem of getting pigs with high potential of development is still relevant. It is particularly acute in small and medium-sized farms, where feeding is often insufficient and inadequate, with high concentration of derived peroxidic oxides of lipids, decreased antioxidant activity, abiotic conditions of animal keeping.

The main reason of this pathology is the lack of antenatal development, causing malnutrition and hypoxia in fetus and later in newborn piglets. Often hypothermia is developed in these newborn piglets.

The determination of clinical condition in newborn piglets is the subject of many researches. We have created a computer program for evaluation of clinical condition and potential of newborn piglets development. However, the practice requires modern, simple methods of diagnostics with innovative technologies to use.

The objectives of this research were to develop and implement a method of a remote projective determination of clinical condition and weight of newborn piglets as well as diagnostics of antenatal pathologies such as malnutrition, hypothermia and hypoxia.

The first experimental group included sows without physiological pregnancy and farrowing disorders and piglets, that had no clinical signs of malnutrition and hypothermia at birth. The feeding was balanced.

The diet of the second experimental group had deficiency of protein and carotene. These animals were diagnosed with placental insufficiency, dystocia birth and placenta delay. Piglets had symptoms of hypotrophy.

The measurements by thermovision camera are conducted from the distance of 3 meters, temperature range between +20 and +50 C. The range of colors is blue- red with medium contrast.

The thermovisional diagnostics allows to determine overall body temperature, to diagnose hypothermia as well as completeness of thermoregulation development in piglets. While reading the thermographic images it is evaluated the proportion of "warm" and "cold" colors, that allows to objectively assess the level of blood supply in certain parts of the newborn body.

Thermographic images can be captured and used for more detailed study.

Analysis of thermographic images allows to determine hypothermia and malnutrition in piglets in the early stages of postnatal period as well as to diagnose several diseases connected with local hypothermia.

Implementation of this method can significantly reduce the use of human and economic resources in the diagnostics of postnatal pathologies, to adjust housing conditions for newborns and predict further development of piglets.

Keywords: thermovision camera, newborn piglets, malnutrition, hypothermia

Использование современных информационных технологий в воспроизводстве свиней

М. М. Иванченко¹, А. Ю. Бабаев²

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

²Липковатовский аграрный колледж, Украина

Проблема получения свиней с высоким потенциалом развития остается актуальной. Это особенно остро в небольших и средних фермерских хозяйствах, где кормление часто является недостаточным и неадекватным, с высокой концентрацией производных перекисных окислов липидов, сниженной антиоксидантной активностью, абиотическими условиями содержания животных.

Основной причиной этой патологии является нарушение антенатального развития, вызывающее внутриутробную гипотрофию и гипоксию у плодов, а затем у новорожденных поросят. Часто у этих новорожденных развивается гипотермия.

Определение клинического состояния у новорожденных поросят является предметом многих исследований. Мы создали компьютерную программу для оценки клинического состояния и потенциала развития новорожденных поросят. Однако практика требует современных, простых и доступных методов диагностики с использованием инновационных технологий.

Целями данного исследования были разработка и внедрение метода дистанционного проективного определения клинического состояния и массы новорожденных поросят, а также диагностики антенатальных патологий, таких как гипотрофия, гипотермия и гипоксия.

Первая экспериментальная группа включала свиноматок без патологий беременности и патологий родов и поросят, у которых не было клинических признаков гипотрофии и гипотермии при рождении. Кормление было сбалансированным.

Рацион второй опытной группы имел дефицит белка и каротина. Этим животным был поставлен диагноз: плацентарная недостаточность, дистония родов и задержание плаценты. У поросят были признаки гипотрофии.

Измерения с помощью тепловизора проводятся с расстояния 3 метра, диапазон температур от +20 до +50 С. Диапазон цветов – сине-красный со средней контрастностью.

Тепловизионная диагностика позволяет определить общую температуру тела, диагностировать гипотермию, а также полноценность терморегуляции у поросят. При чтении термографических изображений оценивается соотношение «теплых» и «холодных» цветов, что позволяет объективно оценить уровень кровоснабжения в определенных частях тела новорожденного.

Термографические изображения могут быть получены и использованы для более детального изучения.

Анализ термографических изображений позволяет определить гипотермию и гипотрофию у поросят на ранних стадиях постнатального периода, а также диагностировать некоторые заболевания, связанные с локальной гипотермией.

Внедрение этого метода позволяет существенно сократить использование людских и экономических ресурсов в диагностике послеродовых патологий, скорректировать условия содержания новорожденных и прогнозировать дальнейшее развитие поросят.

Ключевые слова: тепловизор, поросята, гипотрофия, гипотермия

Використання сучасних інформаційних технологій у відтворенні свиней

М. М. Іванченко¹, О. Ю. Бабаєв²

¹ Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

² Липківатівський аграрний коледж, Україна

В статті наведені результати використання тепловізора TI-120 для дистанційного визначення температури, розмірів, маси поросят на різних етапах постнатального періоду. Подається методика дослідження, що дає можливість діагностувати гіпотермію, гіпоксію, гіпотрофію та деякі інші патології поросят.

Ключові слова: тепловізор, поросята, гіпотрофія, гіпотермія.

Вступ

Актуальність теми. Проблема отримання поросят з високим потенціалом розвитку залишається актуальною. Особливо гострою вона є у дрібних та середніх фермерських господарствах, де нерідко спостерігається дефіцитна та неповноцінна годівля, висока концентрація похідних ПОЛів (переоксидних окислів ліпідів), зниження антиоксидантної активності, абіотичні умови існування тварин (Loughmiller et al., 2005).

В основі патології - недоліки антенатального розвитку, що призводять до виникнення гіпотрофії та гіпоксії плодів, а потім новонароджених поросят. Часто у таких поросят розвивається гипотермія (Manno et al., 2006).

Визначенню клінічного стану новонароджених поросят присвячено багато праць (Cook, Chabot, Lui, Bench, & Schaefer, 2015). Існує комп'ютерна програма оцінки клінічного стану та потенціалу розвитку новонароджених поросят (Koshevoyi et al., 2008). Проте практика потребує простих у використанні розробок.

Мета роботи. Метою нашої роботи була розробка, апробація та впровадження простих та ефективних методів дослідження з використанням сучасних інформаційних технологій та приладів (Della Ricci, da Silva-Miranda, & Tito, 2019).

Завдання дослідження. Розробка та впровадження способу дистанційно-проекційного визначення клінічного стану, маси новонароджених поросят та діагностика антенатальної гіпотрофії, гіпоксії та гипотермії.

Матеріал і методи дослідження

Місце проведення досліджень - кафедра акушерства, гінекології та біотехнології розмноження тварин ХДЗВА, ННЦ рослинництва та тваринництва ХДЗВА, ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" Чугуївського району, ДПДГ "Гонтарівка" Вовчанського району та "Дослідна станція" Красноградського району Харківської області.

Матеріал дослідження - свині, поросята з однодобового до місячного віку, тепловізор TI-120,

комп'ютер, терези, термометр (Melnikov, Samkov, & Soldatov, 2010).

Методи дослідження. Диспансеризацію свиноматок, визначення перебігу вагітності та родів, клінічне обстеження проводили за загальноприйнятими методиками.

На основі диспансеризації були сформовані дві групи тварин - перша (n=5) та друга (n=5).

До першої групи увійшли свиноматки без порушень фізіологічного перебігу вагітності та родів, поросята, що народились не мали клінічних ознак гіпотрофії та гіпотермії. Раціон був збалансований.

Раціон для свиней другої групи був дефіцитним за білками та каротином. У цих тварин діагностували фето-плацентарну недостатність, дистоцію родів, затримку посліду. Поросята мали ознаки недорозвинутості (Yanez-Pizana et al., 2019).

Використання тепловізора проводили за прийнятими настановами рекомендаціями (Brown-Brandl, Eigenberg, & Purswell, 2013).

Для впровадження були задіяні всі вагітні свиноматки, що були у господарствах: ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" - 196 голів; ДПДГ "Гонтарівка" - 85 голів; "Дослідна станція" - 42 голови, таким чином загальна кількість тварин, на яких впровадили розроблений та апробований спосіб становила - 323 голови.

Результати та їх обговорення

Вимірювання проводяться з відстані 3 метри, діапазон температур від +20 до +50 °C. Кольорова гама синьо-червона середньої контрастності (Ivanchenko, 2008; Zayats, & Koval, 2010).

Спосіб дозволяє визначити загальну температуру тіла, діагностувати гіпотермію, повноцінність становлення терморегуляції у поросят. При зчитуванні термограми судять про кількісне співвідношення "теплих" та "холодних" кольорів палітри, що дає можливість об'єктивно судити про рівень кровозабезпечення окремих ділянок тіла новонародженого (McCafferty, 2007; McManus et al., 2016).

Термограми можна фіксувати та використовувати для більш детального вивчення.

Інтерпретація способу. У випадку з поросятами - нормотрофіками температурна крива була незначною, інтенсивність червоного "гарячого" кольору на термограмі достатньо рівномірно розповсюджена по всьому тілу (рис.1, 2). Рівномірність кольору свідчить про повноцінність становлення терморегуляції у нормально розвинених поросят (Rinaldo, & Ledivich, 1991).

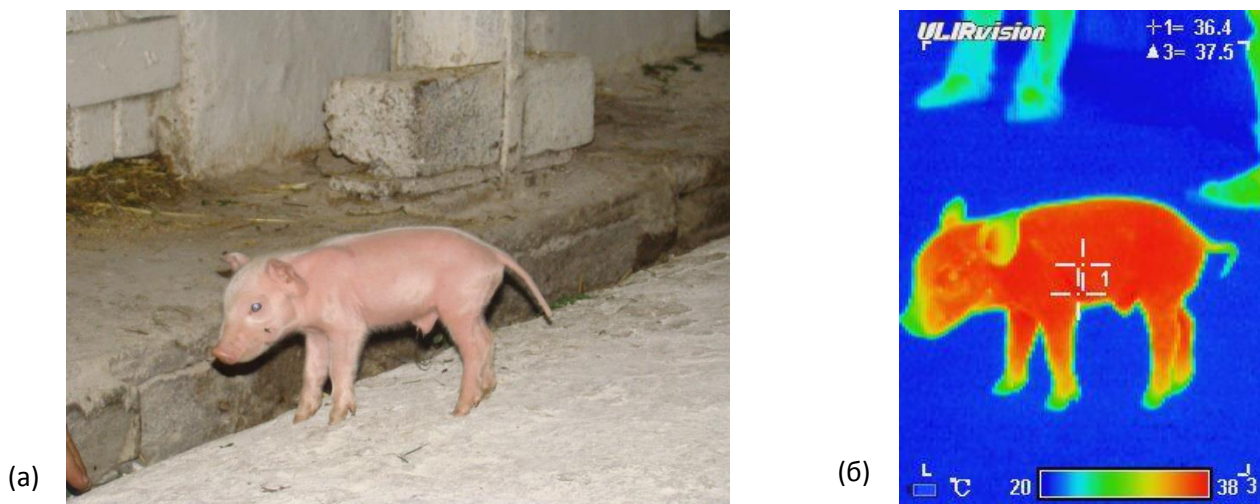


Рис. 1. Порося нормотрофік. Загальний вигляд (а) та термограма (б)

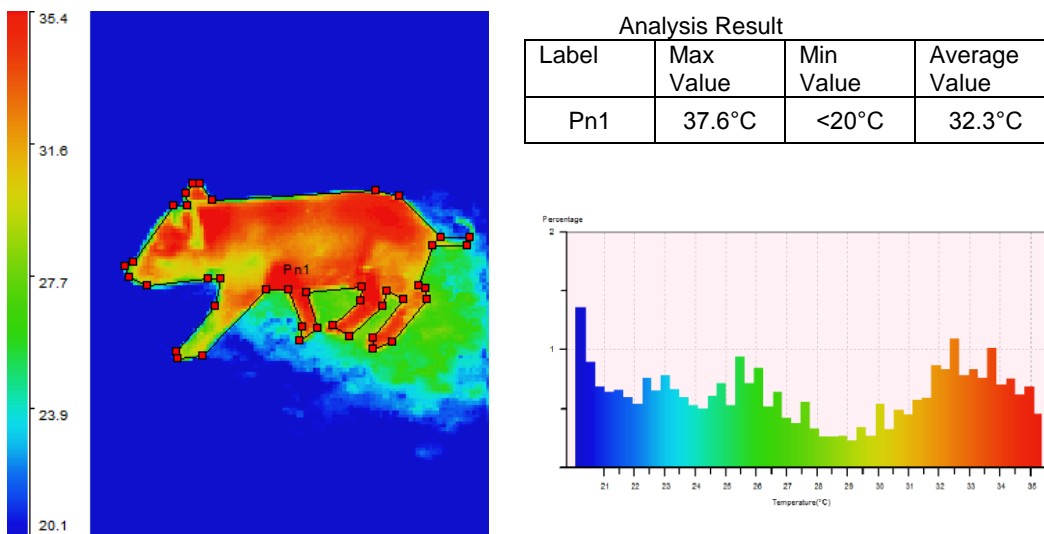


Рис. 2. Аналіз термограми поросяти-нормотрофіка

При дослідженні поросят-гіпотрофіків (Quiniou, Noblet, van Milgen, & Dubois, 2001) спостерігається зовсім інша картина. Голова значно тепліша, ніж останні частини тіла, а тому більш інтенсивно забарвлена, тоді як задня частина тіла явно менше забезпечена кров'ю,

вона прохолодніша і тому забарвлена у жовтий з переходом у зелений колір. Температурна крива більш виражена у зелено-жовтому спектрі, діапазон кольорових коливань суттєвіший (рис 3, 4).

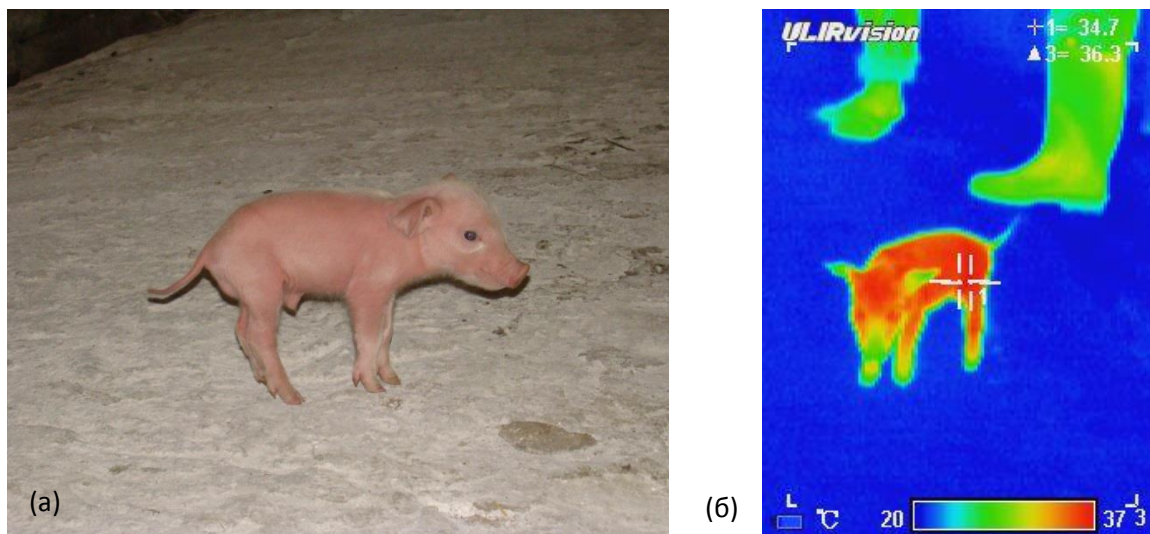
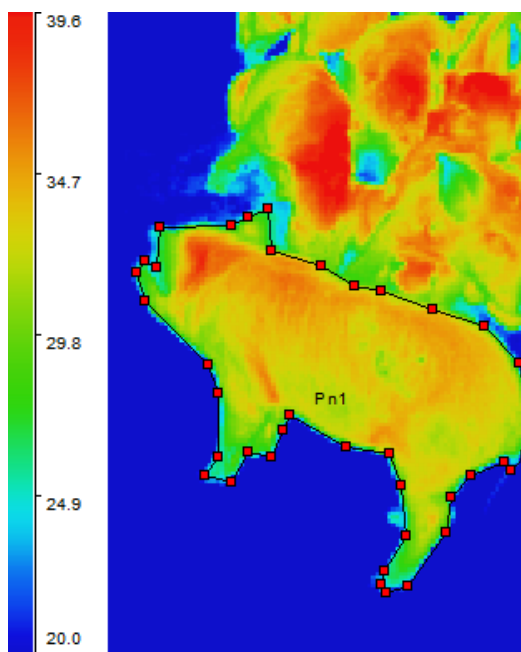


Рис. 3. Порося гіпотрофік. Загальний вигляд (а) та термограма (б).



Analysis Result			
Label	Max Value	Min Value	Average Value
Pn1	38.2°C	20.4°C	32.5°C

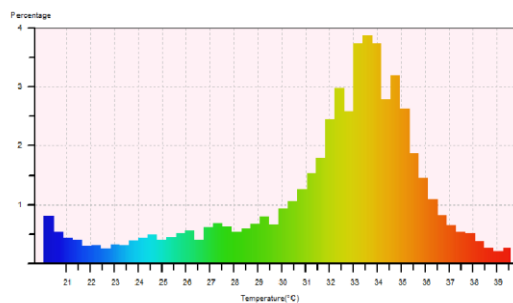


Рис. 4. Аналіз термограми поросяти-гіпотрофіка

Становлення терморегуляції на низькому рівні, такі поросята потребують додаткового обігріву інфрачервоними лампами, вони витрачають зайві калорії на власний неефективний обігрів та значно

зменшують добові прирости. Нерівномірне кровозабезпечення тіла (голова, задня частина) пояснює розвиток конституційних особливостей поросят-гіпотрофіків (Rinaldo, & Ledividich, 1991).

Таблиця 1

Підсумкові результати апробації способу дистанційного визначення

Групи свиноматок	Перебіг вагітності	Перебіг родів	Температура гнізда	Перебіг післяродового періоду	Отримано поросят			Термографія, термоскопія
					Кількість	Маса (комп. програма)	Маса (терези)	
Перша дослідна (n=5)	Патологій не встановлено	Патологій не встановлено	38,4°C	Без ускладнень	11	950±5,05**	980±4,18**	Рівномірна температурна крива в зоні помаранчевого та червоного кольорів (рис.3)
Друга дослідна (n=5)	Фето-плацентарна недостатність	Затримка посліду, дисточія родів	34,2°C	Субінволюція матки, подовження лохіального періоду, ендометрит	6 (4*)	800±11,7**	840±5,77**	"Рвана" температурна крива, піки в ділянках зеленого та жовтого кольорів (рис.4)

* - мертвнонароджені (неповний аборт з муміфікацією) ** - P<0,95

Таблиця 2

Підсумкові результати впровадження способу дистанційного визначення

Господарство	Кількість отриманих поросят, гол	Температурна характеристика поросят			Вагова характеристика поросят		
		Нормотермія, гол	Гіпотермія, гол	% гіпотерміків від загальної кількості	Нормотрофіків, гол	Гіпотрофіків, гол	% гіпотрофіків від загальної кількості
ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" Чугувський район	984	758	226	22,96%	735	249	25,30%
ДПДГ "Гонтарівка" Вовчанський район	520	427	93	17,88%	412	108	20,77%
"Дослідна станція" Красноградський район	288	265	23	7,99%	258	30	10,42%

* - P<0,999

Висновки

1. Розроблений нами спосіб використання тепловізора дає можливість дистанційно визначити загальну та локальну температуру гнізда, проміри та масу поросят з використанням комп'ютерної програми, а також молочність свиноматок.
2. Аналіз термограм дозволяє встановити гіпотермію та гіпотрофію поросят на ранніх етапах постнатального періоду, а також діагностувати деякі захворювання, такі як антенатальну гіпотрофію та ті, що супроводжуються локальною гіпертермією.
3. Впровадження цього способу дозволяє значно скоротити людські і економічні ресурси при діагностиці патологій постнатального періоду, корегувати умови утримання новонароджених та прогнозувати подальший розвиток поросят.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується удосконалення методики тепловізорної діагностики патологій антенатального, інтранатального та постнатального періодів; апробація та вдосконалення способу дистанційного визначення маси новонароджених поросят, прогнозування повноцінності перебігу родів у свиноматок.

References

- Brown-Brandl, T. M., Eigenberg, R. A., & Purswell, J. L. (2013). Using thermal imaging as a method of investigating thermal thresholds in finishing pigs. *Biosystems Engineering*, 114(3), 327-333. doi: [10.1016/j.biosystemseng.2012.11.015](https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.11.015).
- Cook, N. J., Chabot, B., Lui, T., Bench, C. J., & Schaefer, A. L. (2015). Infrared thermography detects febrile and behavioural responses to vaccination of weaned piglets. *Animal*, 9(2), 339-346. doi: [10.1017/S1751731114002481](https://doi.org/10.1017/S1751731114002481).
- Della Ricci, G., da Silva-Miranda, C. O., & Tito, C. G. (2019). Infrared thermography as a non-invasive method for assessing heat stress in pigs kept in cell-free pens in maternity hospitals. *Computers And Electronics In Agriculture*, 157, 403-409. doi: [10.1016/j.compag.2019.01.017](https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.01.017).
- Ivanenko, M. M. (2008). Rozpovsiudzhennia, prychny vynyknennia ta rozrobka sposobu profilaktyky antenatalnoi patolohii u svynei v fermerskykh hospodarstvakh Ukrainy. *Problemy zooinzhenerii ta*

- veterynarnoi medytsyny: zb. nauk. prats KhDZVA, 16 (41), 2, (in Ukrainian).
- Koshovyi, V. P., Ivanchenko, M. M., Fedorenko, S. Ya., Naumenko, S. V. Onyshchenko, O. V., & Pasternak, A. M. (2008). *Kompiuterni prohramy v akusherstvi, hinekologii, andrologii ta biotekhnologii rozmnozhenia tvaryn: metodychni rekomendatsii*. Kharkiv: RVV KhDZVA. (in Ukrainian).
- Loughmiller, J. A., Spire, M. F., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Nelssen, J. L., Goodband, R. D., & Hogge, S. B. (2005). An evaluation of differences in mean body surface temperature with infrared thermography in growing pigs fed different dietary energy intake and concentration. *Journal Of Applied Animal Research*, 28(2), 73-80. doi: [10.1080/09712119.2005.9706795](https://doi.org/10.1080/09712119.2005.9706795).
- Manno, M. C., de Oliveira, R. F. M., Donzele, J. L., Oliveira, W. P., Vaz, R. G. M. V., Silva, B. A. N. ... Lima, K. R. D. (2006). Effects of environmental temperature on performance of pigs from 30 to 60 kg live weight. *Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal Of Animal Science*, 35(2), 471-477. doi: [10.1590/S1516-35982006000200019](https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000200019).
- Mccafferty, D. J. (2007). The value of infrared thermography for research on mammals: previous applications and future directions. *Mammal Review*, 37(3), 207-223. doi: [10.1111/j.1365-2907.2007.00111.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2007.00111.x).
- McManus, C., Tanure, C. B., Peripolli, V., Seixas, L., Fischer, V. ... Costa, J. B. G. (2016). Infrared thermography in animal production: An overview. *Computers And Electronics In Agriculture*, 123, 10-16. doi: [10.1016/j.compag.2016.01.027](https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.01.027).
- Melnikov, G. S., Samkov, V. M., & Soldatov, Y. I. (2010). Sovremennyye meditsinskie teplovizoryi. *Materialy IX Mezhdunarodnoy konferentsii «Prikladnaya optika – 2010»*, 11–17. (in Russian).
- Quiniou, N., Noblet, J., van Milgen, J., & Dubois, S. (2001). Modelling heat production and energy balance in group-housed growing pigs exposed to low or high ambient temperatures. *British Journal of Nutrition*, 85(1), 97-106. doi: [10.1079/BJN2000217](https://doi.org/10.1079/BJN2000217).
- Rinaldo, D., & Ledividich, J. (1991). Assessment of optimal temperature for performance and chemical body-composition of growing pigs. *Livestock Production Science*, 29(1), 61-75. doi: [10.1016/0301-6226\(91\)90120-F](https://doi.org/10.1016/0301-6226(91)90120-F).
- Schaefer, A. L., Jones, S. D. M., Murray, A. C., Sather, A. P., & Tong, A. K. W. (1989). Infrared thermography of pigs with known genotypes for stress susceptibility in relation to pork quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 69(2), 491-495, doi: [10.4141/cjas89-056](https://doi.org/10.4141/cjas89-056).
- Yanez-Pizana, A., Mota-Rojas, D., Ramirez-Necoechea, R., Castillo-Rivera, M., Roldan-Santiago, P., Mora-Medina, P., & Gonzalez-Lozano, M. (2019). Application of infrared thermography to assess the effect of different types of environmental enrichment on the ocular, auricular pavilion and nose area temperatures of weaned piglets. *Computers and Electronics in Agriculture*, 156, 33-42. doi: [10.1016/j.compag.2018.11.010](https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.11.010).
- Zayats G.A., & Koval V.T. (2010). Meditsinskoe teplovidenie – sovremennyy metod funktsionalnoy diagnostiki. *Zdorove. Meditsinskaya ekologiya*. Nauka, 43(3), 27–33. (in Russian).