

DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-13](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-13)

УДК 636.4

Г. В. ТЕСАК, науковий співробітник

В. П. ПУНДИК, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, e-mail: dribne.obroshyno@gmail.com

ВПЛИВ УТРИМАННЯ СВИНОМАТОК У СТАНКАХ З УДОСКОНАЛЕНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ЇХ АДАПТАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ

Методи інтенсивного вирощування свиней в умовах господарств різних типів з використанням промислової технології утримання суттєво відрізняються від традиційних методів їхнього вирощування. При цьому раннє відлучення поросят від маток є екстремальним подразником, внаслідок чого виникає стресовий стан, що супроводжується затримкою росту, збільшенням рівня захворюваності й загибелі поросят, порушенням відтворної здатності свиноматок.

Для вирішення цих завдань надзвичайно актуальним як у теоретичному, так і в практичному плані є вивчення адаптаційної здатності та продуктивності підсисних свиноматок і збереженості порослят за їх утримання у станках з удосконаленими елементами та станках серійного виробництва.

У зв'язку з тим, що супоросна свиноматка перебуває у станку до опоросу 3–5 діб, а після – 21–35 діб та більше, виникає потреба поліпшити умови її утримання, а саме забезпечити можливість вільного пересування у зоні кліткового розміщення. Тому пропонуємо пристрій для змінної бічної стінки станка, щоб збільшити простір для моціону свиноматки, а також активувати її ігрову поведінку з приплодом. Пристрій складається із таких основних частин: верхнього і нижнього кріплення бокової стінки до основи станка, а також двох S-подібних конструкцій з нержавіючого металу діаметром 6 мм.

Для оптимального доступу порослят до сосків пропонуємо підвищення підлоги у місці, де знаходиться свиноматка, на 1–3 см. Піднесення місця забезпечує порослятам кращий доступ до нижнього ряду сосків, так що вони вільно розташовуються навколо свиноматки. І оскільки місце підняте безпосередньо тільки під свиноматкою, порослята можуть безперешкодно пересуватися повз неї спереду і ззаду. Конструкцію підвищення виготовлено з твердосплавного пластику або твердої гуми товщиною 2 см, шириною 60 см та довжиною 80–120 см. Кріплення її до основи станка здійснюють за допомогою самонарізів (шурупів), якщо основа пластикова, або розширюючих болтів, якщо основа з решітчастого бетону.

© Тесак Г. В., Пундик В. П., 2020

На основі відібраних окремих елементів конструкції станків для утримання підсисних свиноматок з поросятами, вдосконалення яких оптимально забезпечує біологічні особливості їх утримання, було виготовлено експериментальний зразок станка.

Результати проведених досліджень свідчать, що адаптаційна здатність свиноматок, яких утримували у станках з удосконаленими окремими елементами, є вищою ніж у тварин, яких утримували у станках серійного виробництва. Зокрема встановлено, що у свиноматок дослідної групи порівняно з контрольною індекс племінної цінності був вищим на 11,9 бала. У вказаних тварин також виявлено незначну перевагу за показниками індексу адаптації та рівнем адаптації – відповідно на 0,6 та 0,7 бала.

Також встановлено, що утримання свиноматок з приплодом у станках з удосконаленими елементами поліпшує їх продуктивні якості, а саме: забезпечує збільшення живої маси гнізда на 3,9 кг та підвищення збереженості поросят на 2,4 %.

Ключові слова: свиноматка, поросята, технологія утримання, станкове обладнання, адаптаційна здатність, продуктивність.

Halyna Tesak, Vasyl Pundyk

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

The influence of retaining sows in pens with improved elements on their adaptability and productive qualities

Methods of intensive pigs rearing in the conditions of different farms with the use of industrial technology of retaining, differ significantly from traditional methods of their rearing. At the same time, early weaning of piglets from the sows is an extreme irritant, resulting in a stressful state, accompanied by growth retardation, increased morbidity and mortality of piglets, impaired sow reproductive capacity.

To solve these problems, it is extremely important (both theoretically and practically) to study the adaptability and productivity of lactating sows and the preservation of piglets during their retaining in pens with advanced elements and pens of mass production.

Due to the fact that pregnant sows are retained in the pen 3–5 days before farrowing, and 21–35 days or more after it, there is a need to improve their conditions, namely to ensure the possibility of free movement in the area of pen placement. Therefore, in order to increase the space for the sow exercise, as well as to activate the game behaviour between the sow and the offspring, a device for a removable side wall of the pen is proposed. The device consists of the following main parts: the upper and lower fastenings of the side wall to the base of the pen, as well as two S-shaped structures made of stainless steel with a diameter of 6 mm.

For optimal access of piglets to the sow's nipples, it is proposed to lift the floor at 1–3 cm in the place, where the sow is located. Lifting the space under the sow provides piglets with better access to the lower row of nipples, so that they can be freely located around the sow. And since the place is lifted directly under the sow, piglets can freely move around the "mother" both in front and back of it. The lifting structure is made of hard-alloy plastic or hard rubber 2 cm thick, 60 cm wide

and 80–120 cm long. It is fastened to the pen base using self-tapping screws, if the base is plastic or expansion bolts, if the base is made from grating concrete.

On the basis of selected individual elements of pens for retaining lactating sows and piglets, the improvement of which optimally provides the biological peculiarities of their maintenance, an experimental sample of the pens was made.

The results of the research show that the adaptability of sows, retained in pens with improved individual elements, is higher than of animals retained in mass-produced pens. In particular, it was found that in the sows of the experimental group index of breeding value (BVI) was higher by 11.9 points compared to the control group. These animals also have a slight advantage in terms of adaptation index (AI) and level of adaptation (AL) by 0.6 and 0.7 points respectively.

It was also found that retaining sows with offspring in pens with advanced elements improves their productive qualities, namely provides an increase in live weight of the offspring by 3.9 kg and increase the preservation of piglets by 2.4%.

Key words: sow, piglets, technology of retaining, pen equipment, adaptability, productivity.

Вступ. Свинарство – одна з найбільш ефективних галузей тваринництва. При інтенсивному вирощуванні від однієї свиноматки за рік можна одержати 2–2,5 т свинини, витрачаючи на виробництво 1 ц продукції 4–4,5 ц корм. од.

Продуктивні та відтворювальні якості свиней значною мірою визначаються інтенсивністю їх росту та розвитку в ранні періоди життя. Головною особливістю організму поросят є онтогенетична незрілість тканин, органів травлення та функцій механізму терморегуляції. Тому вони особливо чутливі до впливу факторів зовнішнього середовища. Будь-яке відхилення від норми відразу ж призводить до зниження природної резистентності організму, а значить, до зниження швидкості росту і навіть загибелі поросят [2, 3, 5, 6, 8, 14, 15, 17, 22].

У теперішній час інтенсивні технології не дозволяють у повному обсязі використовувати потенційні продуктивні та репродуктивні можливості організму свиней. Скупченість, замкнутий простір, шум та інші фактори негативно впливають на адаптаційну здатність та здоров'я свиней [1, 4, 7, 12, 13]. У зв'язку з цим виробництво конкурентоспроможної свинини можливе лише за умови розробки та впровадження технологічних рішень щодо створення комфортних умов утримання підсисних свиноматок для забезпечення їх високої адаптаційної здатності, відтворювальної функції та збереженості поросят.

Для забезпечення високої продуктивності свиноматок і збереженості поросят важливо облаштовувати місце опоросу обладнанням, яке створить комфортні умови свиноматці для родів та

поросят у перші дні життя [8–11, 14–16, 19–25, 27–29, 31, 32, 35–39]. Саме тому в країнах з розвинутим свинарством проводять дослідження, спрямовані на розробку нових систем і технологій утримання свиноматок та вдосконалення станкового обладнання для їх утримання [3, 9, 11, 15, 16, 18–20, 24–31, 36–39]. При цьому у станках для підсисних свиноматок особливу увагу звертають на особливості їх конструкції, будову підлоги, а також матеріал, з якого вона виготовлена [8, 10, 11, 16, 19, 21, 22, 26, 33, 34].

Тому метою нашої роботи було вивчення адаптаційної здатності та продуктивності підсисних свиноматок і збереженості поросят за їх утримання в станках з удосконаленими елементами та станках серійного виробництва.

Матеріали і методи. Методологічною основою науково-практичних досліджень у цьому напрямі є сучасні вітчизняні і світові досягнення у технології утримання свиноматок.

Впродовж минулих років ми провели серію досліджень з удосконалення станкового обладнання для підсисних свиноматок і поросят, зокрема виділили окремі елементи, які оптимально забезпечують біологічні особливості їх утримання. Проаналізувавши дані моніторингу наявних типів станків для опоросу та утримання підсисних свиноматок, ми виявили, що удосконалення окремих елементів станків може суттєво оптимізувати фізіолого-гігієнічні умови їх утримання, збільшити можливість вільного руху свиноматки, значно зменшивши гіподинамію без зниження площі та комфортних умов утримання для новонароджених поросят та поросят-сисунів. У переглянутих станках вітчизняного і зарубіжного виробництва місце під свиноматкою має рівну поверхню незалежно від матеріалу, з якого вона виготовлена. Однак спираючись на власні спостереження та досвід персоналу комплексів і свиноферм, ми встановили, що коли повновікова свиноматка лягає на рівну поверхню для годівлі поросят, вона часто підминає під себе нижній ряд сосків, ускладнюючи доступ до них поросят, особливо в перші 5–7 діб після народження. Піднесення місця під свиноматкою забезпечує поросятм кращий доступ до сосків, так що вони вільно розташовуються навколо неї. І оскільки місце підняте безпосередньо тільки під свиноматкою, поросята можуть безперешкодно пересуватися повз неї спереду і ззаду (рис.).

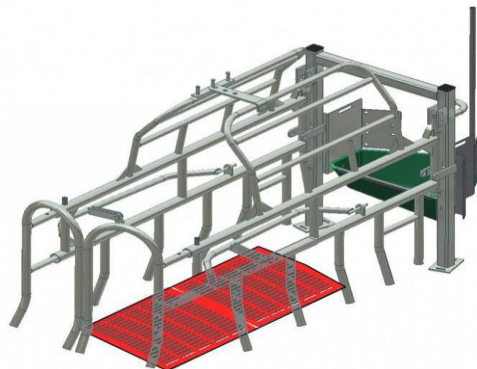


Рис. Підняття місця під свиноматкою

Підняття місця під свиноматкою здійснюється шляхом встановлення плит з пластику або твердої гуми товщиною 2–3 см, довжиною 80 см і шириною 60 см та їх кріпленням до основи станка за допомогою самонарізів (шурупів), якщо підлога пластикова щілинна, або розширюючих болтів, якщо основа з решітчастого бетону, що дає можливість вільного доступу поросят до нижнього ряду сосків свиноматки під час годівлі.

У зв'язку з тим, що супоросна свиноматка перебуває у станку до опоросу 3–5 діб, після – 21–35 діб та більше (за попередніми розрахунками, 40–45 діб до відлучення поросят), виникає потреба поліпшити умови її утримання, а саме забезпечити можливість вільного пересування у зоні кліткового розміщення. Тому ми пропонуємо пристрій для знімної бічної стінки станка, щоб збільшити простір для моціону свиноматки, а також активувати її ігрову поведінку з приплодом.

Пристрій складається із таких основних частин: верхнього і нижнього кріплення бокової стінки до основи станка, а також двох S-подібних конструкцій з нержавіючого металу діаметром 6 мм. Для додаткового підсилення кріплення знімної бокової стінки використовують розширюючі болти, самозатягуючі капронові хомути і конструкцію у вигляді штиря для кріплення передньої частини знімної стінки до стіни.

Використання пристрою можливе двома варіантами – з обмеженням рухливості свиноматок у перші дні після опоросу та зі збільшенням вільної площі для пересування по станку через 3–5 діб після опоросу.

Експериментальні дослідження проведено у ФГ “Едем” Жовківського району Львівської області на свиноматках великої білої породи, по 3 голови у кожній, підібраних за принципом аналогів за віком, живою масою і датою парування. Дослід проводили протягом підсисного періоду.

Для дослідної групи підготовлено станки з удосконаленими елементами (підняття місця, де знаходиться свиноматка, на 2 см та пристрою змінної бічної стінки станка). Контрольну групу тварин утримували в станках серійного виробництва.

Репродуктивні якості свиноматок визначали за показниками багатоплідності, великоплідності, молочності, живої маси поросят і маси гнізда при відлученні, збереженості приплоду.

Адаптаційну здатність свиноматок визначали за показниками відтворювальних якостей шляхом розрахунку індексів племінної цінності, адаптації, рівня адаптації за методикою В. С. Смирнова [14].

Індекс племінної цінності (ІПЦ) вираховували за формулою:

$$ІПЦ = \sum xi + \sum yi + \sum zi, (1)$$

де: x – багатоплідність, гол.;

y – молочність, кг;

z – маса гнізда в 2 місяці, кг.

Індекс адаптації (ІА) – за формулою:

$$ІА = \frac{ІПЦ \times K_0}{ПЖ}, (2)$$

де: ІПЦ – індекс племінної цінності;

K_0 – розрахункова кількість опоросів на свиноматку на рік;

ПЖ – вік свиноматки при останньому відлученні поросят, міс.

Індекс адаптації річний (ІА_{річ}), од. – за формулою:

$$ІА_{річ} = \frac{ІА \times 12 \text{ міс.}}{ПЖ}, (3)$$

Рівень адаптації (РА) – за формулою:

$$РА = \frac{ТЖ^2}{\text{кількість опоросів} \times ТПВ}, (4)$$

де ТЖ – тривалість життя матки (від дати народження до дати останнього відлучення поросят), міс.; ТПВ – тривалість племінного використання (від початку першої поросності до дати останнього відлучення поросят), міс.

Отриманий цифровий матеріал опрацьовано методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента. Обчислювали середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ($\pm m$). Для розрахунків було використано комп'ютерну програму MS Excel.

Результати та обговорення. Дані щодо продуктивності піддослідних свиноматок представлено в табл. 1.

1. Продуктивність свиноматок при утриманні в станках з удосконаленими елементами і станках серійного виробництва ($M \pm m, n = 3$)

Показники продуктивності	Групи тварин	
	контрольна (станки серійного виробництва)	дослідна (станки з удосконаленими елементами)
Багатоплідність, гол.	12,6 \pm 0,58	12,5 \pm 0,47
Великоплідність, кг	1,25 \pm 0,0	1,28 \pm 0,0
Молочність, кг	47,3 \pm 2,43	48,5 \pm 1,97
Жива маса гнізда при відлученні, кг	77,3 \pm 0,98	81,2 \pm 1,18
Збереженість, %	89,7	92,1

Одержані дані свідчать, що майже при однакових показниках багатоплідності і молочності у дослідній та контрольній групах жива маса гнізда була вищою у дослідній групі – 81,2 кг проти 77,3 кг у контрольній. Також у дослідній групі був вищим такий показник, як збереженість – 92,1 %, а в контрольній – 89,7 %.

На основі продуктивності піддослідних свиноматок було вираховано показники адаптаційної здатності, представлені в табл. 2.

Одержані результати адаптаційної здатності свиноматок, а саме: індекс племінної цінності (ІПЦ), індекс адаптації (ІА) та рівень адаптації (РА) були вищими у свиноматок дослідної групи.

Виходячи з формули, за якою вираховують індекс племінної цінності (ІПЦ), індекс адаптації (ІА) та рівень адаптації (РА), вирішальними є такі показники продуктивності свиноматок, як багатоплідність, молочність, а особливо кількість порослят і жива маса гнізда у 2 місяці.

2. Показники адаптаційної здатності свиноматок, яких утримували в станках з удосконаленими елементами і станках серійного виробництва ($M \pm m, n = 3$)

Показники продуктивності	Групи тварин	
	контрольна (станки серійного виробництва)	дослідна (станки з удосконаленими елементами)
Індекс племінної цінності (ІПЦ)	575,4 ± 21,19	587,3 ± 24,75
Індекс адаптації (ІА)	52,7 ± 3,11	53,4 ± 2,19
Рівень адаптації (РА)	19,1 ± 1,54	19,7 ± 1,87

Свиноматки дослідної групи, яких утримували в станках з удосконаленими елементами, завдяки вищим показникам продуктивності, особливо живої маси гнізда і збереженості поросят, мали вищий показник індексу племінної цінності (ІПЦ), який становив у дослідній групі 587,3 бала, а в контрольній – 575,4 бала. Індекс адаптації (ІА) та рівень адаптації (РА) у дослідній групі також були вищими порівняно з контрольною.

Висновки

1. У результаті дослідження адаптаційної здатності свиноматок, яких утримували в станках з удосконаленими окремими елементами (дослідна група), встановлено, що основний показник – індекс племінної цінності (ІПЦ) був вищим у дослідній групі (587,3 бала) на 11,9 бала ніж у контрольній групі (575,4 бала).

2. Виявлено також незначну перевагу за показниками індексу адаптації (ІА) та рівнем адаптації (РА) дослідної групи над контролем (0,6 та 0,7 бала).

3. Показники продуктивності свиноматок були вищими в дослідній групі, особливо жива маса гнізда при відлученні – 81,2 кг, в контрольній групі – 77,3 кг, а збереженість поросят становила відповідно 92,1 та 89,7 %.

Список використаної літератури

1. Адаптація свиней в умовах альтернативних технологій / Д. Д. Чертков та ін. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2018. Вип. 11. С. 223–228.
2. Бажов Г. М. Племенное свиноводство : учеб. пособие. Санкт-Петербург, 2006. 386 с.
3. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини. Полтава, 2012. 350 с.
4. Вплив стрессильності свиней на їх продуктивність / В. О. Іванов та ін.

References

1. Adaptation of pigs in terms of alternative technologies / D. D. Chertkov et al. *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova»*. 2018. Issue 11. P. 223–228.
2. Bazhov G. M. Pig breeding : textbook. Sankt-Peterburg, 2006. 386 p.
3. Voloshchuk V. M. Theoretical substantiation and creation of competitive technologies of pork production. Poltava, 2012. 350 p.
4. The effect of stress on pigs and their productivity / V. O. Ivanov et al. *Svynarstvo*. 2013. Issue 63. P. 12–18.

Свинарство. 2013. Вип. 63. С. 12–18.

5. Довідник з виробництва свинини / В. І. Герасімов та ін. Харків, 2001. 336 с.

6. Зиновьева Н. А., Эрнст Л. К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. Дубровицы, 2006. 326 с.

7. Ляхач В. Я. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві. Миколаїв : МНАУ, 2016. 227 с.

8. Мазанько М. О., Пундик В. П., Тесак Г. В. Вдосконалення окремих елементів станкового обладнання для підсисних свиноматок. *Свинарство*. 2017. Вип. 69. С. 41–45.

9. Механизация и технология производства продукции животноводства / В. Г. Коба и др. Москва, 2000. 256 с.

10. Пундик В. П., Тесак Г. В. Удосконалення станкового обладнання для утримання підсисних свиноматок з поросятами. *Свинарство*. 2019. Вип. 73. С. 57–60.

11. Сравнительная оценка станков различных конструкций для содержания подсосных свиноматок с приплодом / В. А. Безмен и др. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-stankov-razlichnyh-konstruktsiy-dlya-soderzhaniya-podsosnyh-svinomatok-s-priplodom/viewer> (дата обращения: 25.03.2019).

12. Топіха В. С., Ляхач В. Я., Ляхач А. В. Порода ландрас, її адаптаційні та продуктивні якості в умовах промислової технології. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2014. № 112. С. 150–159.

13. Тривалість продуктивного довголіття та рівень адаптації свиноматок універсального напрямку продуктивності / В. І. Халак та ін. *Свинарство*. 2017. Вип. 69. С. 74–82.

14. Шейко И. П., Смирнов В. С., Шейко Р. И. Свиноводство. Минск, 2013. 376 с.

15. Шичкин Г., Симонов Г. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства. *Свиноводство*. 2007. № 4. С. 9–12.

16. A flooring comparison: The impact of

5. Handbook of pork production / V. I. Herasimov et al. Kharkiv, 2001. 336 p.

6. Zinov'eva H. A., Jernst L. K. Problems of biotechnology and breeding of farm animals. Dubrovicy, 2006. 326 p.

7. Lykhach V. Ya. Substantiation, development and implementation of intensive technological solutions in pig breeding. Mykolaiv : MNAU, 2016. 227 p.

8. Mazanko M. O., Pundyk V. P., Tesak H. V. Improvement of individual elements of machine equipment for lactating sows. *Svynarstvo*. 2017. Issue 69. P. 41–45.

9. Mechanization and livestock production technology / V. G. Koba et al. Moscow, 2000. 256 p.

10. Pundyk V. P., Tesak H. V. Improvement of pen equipment for keeping suckling sows with piglets. *Svynarstvo*. 2019. Issue 73. P. 57–60.

11. Comparative evaluation of machines various designs for the maintenance of lactating sows with litter / V. A. Bezmen et al. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-stankov-razlichnyh-konstruktsiy-dlya-soderzhaniya-podsosnyh-svinomatok-s-priplodom/viewer> (last accessed: 25.03.2019).

12. Topikha V. S., Lykhach V. Ya., Lykhach A. V. Landrace breed, its adaptive and productive qualities in the conditions of industrial technology. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynytsva NAAN*. 2014. No 112. P. 150–159.

13. Duration of productive longevity and level of adaptation of sows of the universal direction of productivity / V. I. Khalak et al. *Svynarstvo*. 2017. Issue 69. P. 74–82.

14. Shejko I. P., Smirnov V. S., Shejko R. I. Pig breeding. Minsk, 2013. 376 p.

15. Shichkin G., Simonov G. Status and development prospects of the pig industry. *Svinovodstvo*. 2007. No 4. P. 9–12.

16. A flooring comparison: The impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding / M. Elmore et al. *Applied Animal Behaviour Science*. 2010. Vol. 123. P. 7–15.

17. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 1: a review of existing methods / R. Botreau et al. *Animal*. 2007. Vol. 1, Issue 8. P.

rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding / M. Elmore et al. *Applied Animal Behaviour Science*. 2010. V. 123. P. 7–15.

17. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 1: a review of existing methods / R. Botreau et al. *Animal*. 2007. V. 1, Issue 8. P. 1179–1187.

18. A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows / S. E. van Nieuwamerongen et al. *Animal*. 2014. V. 8, № 3. P. 448–460.

19. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing / J. L. Barnett et al. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2001. V. 52, № 1. P. 1–28.

20. Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*. 2012. V. 6, № 1. P. 96–117.

21. Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*. 2011. V. 5. P. 580–600.

22. Bünger B. Effects of housing conditions of farrowing and nursing sows on development of piglets: our own studies and an evaluation of the literature. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 2002. V. 109, № 6. P. 277–289.

23. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality / V. A. Moustsen et al. *Animal*. 2013. V. 7, № 4. P. 648–654.

24. Díaz J., Boyle L. Effect of rubber slat mats on the behaviour and welfare of group housed pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science*. 2014. V. 151. P. 13–23.

25. Dubois A., Meunier-Salaun M.-C., Le Gall R. Performances et comportement des truies et de leurs portées dans une maternité alternative en bâtiment: résultats préliminaires. *Journées Recherche Porcine*. 2008. V. 40. P. 233–238.

26. Effect of rubber mats on sow behavior and litter performance during lactation / G. Ruff et al. *Livestock Science*.

1179–1187.

18. A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows / S. E. van Nieuwamerongen et al. *Animal*. 2014. Vol. 8, No 3. P. 448–460.

19. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing / J. L. Barnett et al. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2001. Vol. 52, No 1. P. 1–28.

20. Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*. 2012. Vol. 6, No 1. P. 96–117.

21. Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*. 2011. Vol. 5. P. 580–600.

22. Bünger B. Effects of housing conditions of farrowing and nursing sows on development of piglets: our own studies and an evaluation of the literature. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 2002. Vol. 109, No 6. P. 277–289.

23. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality / V. A. Moustsen et al. *Animal*. 2013. Vol. 7, No 4. P. 648–654.

24. Díaz J., Boyle L. Effect of rubber slat mats on the behaviour and welfare of group housed pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science*. 2014. Vol. 151. P. 13–23.

25. Dubois A., Meunier-Salaun M.-C., Le Gall R. Performances et comportement des truies et de leurs portées dans une maternité alternative en bâtiment: résultats préliminaires. *Journées Recherche Porcine*. 2008. Vol. 40. P. 233–238.

26. Effect of rubber mats on sow behavior and litter performance during lactation / G. Ruff et al. *Livestock Science*. 2017. Vol. 204. P. 65–70.

27. Kemp B., Soede N. M. Reproductive issues in welfare-friendly housing systems in pig industry: A review. *Reprod. Domest. Anim*. 2012. Vol. 47. P. 51–57.

28. Kneeskern S. How to reduce piglet mortality with sows in loose-housed systems.

2017. V. 204. P. 65–70.

27. Kemp B., Soede N. M. Reproductive issues in welfare-friendly housing systems in pig industry: A review. *Reprod. Domest. Anim.* 2012. V. 47. P. 51–57.

28. Kneeskern S. How to reduce piglet mortality with sows in loose-housed systems. 2015. URL: https://phys.org/news/2015-08-piglet-mortality-loose-housed.html?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Phys.org_TrendMD_1 (last accessed: 25.03.2019).

29. Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens / L. J. Pedersen et al. *Journal of Animal Science.* 2011. V. 89. P. 1207–1218.

30. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm / K. L. Chidgey et al. *Applied Animal Behaviour Science.* 2016. V. 176. P. 12–18.

31. Pedersen L. J., Malmkvist J., Jorgensen E. The use of a heated floor area by sows and piglets in farrowing pens. *Applied Animal Behaviour Science.* 2007. V. 103. P. 1–11.

32. Piglet use of the creep area and piglet mortality – effects of closing the piglets inside the creep area during sow feeding time in pens for individually loose-housed sows / S. Berg et al. *Animal Science.* 2006. V. 82, № 2. P. 277–281.

33. Postural behaviour in gilts housed on concrete and rubber slats during four seasons / Ž. Pavičić et al. *Macedonian Veterinary Review.* 2014. V. 37. P. 157–164.

34. Rantzer D., Svendsen J. Slatted versus Solid Floors in the Dung Area of Farrowing Pens: Effects on Hygiene and Pig Performance, Birth to Weaning. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science.* 2001. V. 51. P. 167–174.

35. Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality / J. Hales et al. *Journal of Animal Science.* 2015. V. 93. P. 4079–4088.

36. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens / C. Singh et al. *Animal.* 2017. V. 11, № 7. P. 1210–1221.

37. The performance and behaviour of gilts and their piglets is influenced by whether

2015. URL: https://phys.org/news/2015-08-piglet-mortality-loose-housed.html?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Phys.org_TrendMD_1 (last accessed: 25.03.2019).

29. Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens / L. J. Pedersen et al. *Journal of Animal Science.* 2011. Vol. 89. P. 1207–1218.

30. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm / K. L. Chidgey et al. *Applied Animal Behaviour Science.* 2016. V. 176. P. 12–18.

31. Pedersen L. J., Malmkvist J., Jorgensen E. The use of a heated floor area by sows and piglets in farrowing pens. *Applied Animal Behaviour Science.* 2007. Vol. 103. P. 1–11.

32. Piglet use of the creep area and piglet mortality – effects of closing the piglets inside the creep area during sow feeding time in pens for individually loose-housed sows / S. Berg et al. *Animal Science.* 2006. Vol. 82, No 2. P. 277–281.

33. Postural behaviour in gilts housed on concrete and rubber slats during four seasons / Ž. Pavičić et al. *Macedonian Veterinary Review.* 2014. Vol. 37. P. 157–164.

34. Rantzer D., Svendsen J. Slatted versus Solid Floors in the Dung Area of Farrowing Pens: Effects on Hygiene and Pig Performance, Birth to Weaning. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science.* 2001. Vol. 51. P. 167–174.

35. Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality / J. Hales et al. *Journal of Animal Science.* 2015. Vol. 93. P. 4079–4088.

36. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens / C. Singh et al. *Animal.* 2017. Vol. 11, No 7. P. 1210–1221.

37. The performance and behaviour of gilts and their piglets is influenced by whether they were born and reared in farrowing crates or farrowing pens / K. L. Chidgey et al. *Livestock Science.* 2016. Vol. 193. P. 51–57.

38. The Welfare of Piglets in the Pig Industry. 2010. URL: http://animalstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1025&context=hsus_reps_i

they were born and reared in farrowing crates or farrowing pens / K. L. Chidgey et al. *Livestock Science*. 2016. V. 193. P. 51–57.

38. The Welfare of Piglets in the Pig Industry. 2010. URL: http://animalstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1025&context=hsus_reps_impacts_on_animals (last accessed: 25.03.2019).

39. Wassmuth R., Biestmann C., Janssen H. Behaviour and performance of suckling gilts and their piglets in single housing with different fixation times. *Arch. Anim. Breed.* 2017. V. 60. P. 101–104.

mpacts_on_animals (last accessed: 25.03.2019).

39. Wassmuth R., Biestmann C., Janssen H. Behaviour and performance of suckling gilts and their piglets in single housing with different fixation times. *Arch. Anim. Breed.* 2017. Vol. 60. P. 101–104.

Отримано 15.10.2020