

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-12

УДК 636.4

**В. П. ПУНДИК**, кандидат сільськогосподарських наук

**Г. В. ТЕСАК**, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

*вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,*

*81115, e-mail: [dribne.obroshyno@gmail.com](mailto:dribne.obroshyno@gmail.com)*

## **ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК ЗА УТРИМАННЯ У СТАНКАХ З УДОСКОНАЛЕНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

Відомо, що поросна свиноматка перебуває у станку до опоросу 3–5 дів, а після – 21–35 дів та більше, що обумовлює потребу в поліпшенні умов для її утримання. Провівши моніторинг наявного станкового обладнання для опоросу та утримання підсисних свиноматок, ми виявили, що удосконалення окремих елементів станків може суттєво оптимізувати фізіолого-гігієнічні умови їх утримання та підвищити комфортність умов для новонароджених поросят. У зв'язку з цим запропонували 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. Використання пристрою можливе двома варіантами.

Для оптимального доступу поросят до сосків було запропоновано підвищення підлоги у місці, де знаходиться свиноматка, на 1–3 см. Піднесення місця забезпечує поросятм кращий доступ до нижнього ряду сосків, так що вони вільно розташовуються навколо свиноматки. І оскільки місце підняте безпосередньо тільки під свиноматкою, поросята 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 рішетчастого бетону.

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.

Оцінку продуктивності підсисних свиноматок і дослідження окремих показників крові та білкового обміну проведено за результатами отриманих опоросів у весняно-літній період. Встановлено, що утримання свиноматок з приплодом у станках з удосконаленими елементами підвищує молочність,

живу масу гнізда при відлученні та збереженість поросят відповідно на 7,3; 9,8 і 1,0 %. Водночас показники крові (кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, загального білка та його фракцій) не відрізнялися між групами і знаходилися у межах фізіологічних коливань.

**Ключові слова:** свині, продуктивність, станкове обладнання, еритроцити, гемоглобін, білок і його фракції.

### **Vasyl Pundyk, Halyna Tesak**

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

#### **Blood indicators and productive qualities of sows by keeping them in farrow machines with improved elements**

It is known that a pregnant sow stays in the farrow machine for 3–5 days before farrowing, and after – 21–35 days and more, which necessitates the improvement of keeping conditions. After monitoring the existing easel equipment for farrowing and keeping suckling sows, it was found that the improvement of individual elements of the machines can significantly optimize the physiological and hygienic conditions of their maintenance and increase the comfort level for newborn piglets. Therefore, we have proposed a device for the removable side wall of the machine to increase the space for the sow's exercise, as well as to activate her game behavior with the offspring. The device consists of the following main parts: the upper and lower fastenings of the side wall to the base of the machine, two S-shaped structures made of stainless steel with a diameter of 6 mm. Using the device is possible in two ways.

For optimal access of piglets to the sow's nipples, it is proposed to increase the floor level for the sow by 1-3 cm. Raising the space under the sow provides piglets with better access to the lower row of nipples, so that piglets are freely located around the sow. And since the place is raised only under the sow, piglets can freely move around the mother's front and back. The lifting structure is made from hard-alloy plastic or hard rubber 2 cm thick, 60 cm wide and 80-120 cm long. It is fastened to the machine base using self-tapping screws (screws), if the base is plastic or expansion bolts, if the base is made from grating concrete.

Based on the selected individual structural elements of the machines for lactating sows, the improvement of which optimally ensures their biological specifics of keeping, an experimental model of the machine for keeping lactating sows and piglets was made.

Estimation of lactating sows' productivity, research of some blood indicators and protein metabolism is carried out on the basis of results obtained by the farrowings in the spring-summer period. It was found that keeping sows with offspring in machines with advanced elements increases milk yield, live weight of the nest at weaning, preservation of piglets by 7.3; 9.8 and 1.0 % respectively. The concentration of  $\beta$ - and  $\gamma$ -globulins increases by 0.5 and 0.7 %. At the same time, the content of total protein and albumin decreases by 1.1 g/l and 0.9 %, respectively.

**Key words:** pigs, productivity, easel equipment, erythrocytes, hemoglobin, protein and its fractions.

**Вступ.** Підвищити ефективність галузі свинарства можливо шляхом розробки і впровадження нових технологій утримання свиней різних статево-вікових груп, оскільки доведено, що їх продуктивні та відтворювальні якості значною мірою визначаються інтенсивністю росту та розвитку на ранніх етапах життя [6, 8, 16, 17, 19, 24]. У цьому зв'язку період вагітності та опоросів свиноматок та їх утримання з підсисними поросятами є одним із ключових етапів ведення промислового свинарства. Це обумовлює проведення науково-практичних досліджень, спрямованих на вдосконалення станкового обладнання для підсисних свиноматок та технологій утримання свиней [12, 20, 27, 30, 39, 40].

Облаштування місця опоросу є важливим етапом у промисловому свинарстві, оскільки основні показники високої репродуктивної здатності свиноматок (багатоплідність, молочність та збереженість порослят) залежать від умов їх утримання [1, 30, 31, 32, 34, 37, 38]. Саме тому при розробці станків для підсисних свиноматок особливу увагу приділяють їх типу і формі, а також будові підлоги та матеріалу, з якого вона виготовлена [21, 26, 28, 33, 36]. Тобто головним завданням є облаштування місця опоросу обладнанням, яке забезпечить оптимальні умови свиноматкам під час опоросу і в післяродовий період та комфорт порослятам у перші дні життя [18, 22, 23, 25, 35].

Впродовж минулих років [11, 14] ми провели серію досліджень з удосконалення станкового обладнання для підсисних свиноматок і порослят, 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 порослят та порослят-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 порослят, вона часто підминає під себе нижній ряд сосків, ускладнюючи доступ до них порослят, особливо в перші 5–7 діб після народження. Піднесення місця під свиноматкою забезпечує порослятам 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.

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 поросна свиноматка перебуває у станку до опоросу 3–5 діб, після – 21–35 діб та більше (за попередніми розрахунками, 40–45 діб до відлучення порослят), 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.

Аналіз літературних даних свідчить, що умови утримання, генотип, стать, вік та інші чинники впливають на обмін речовин в організмі. Від морфологічного і біохімічного складу крові значною мірою залежить інтенсивність обмінних та окислювально-відновлювальних процесів в організмі свиней, за якими можна оцінювати інтенсивність обміну речовин та росту й розвитку тварин [3, 5, 10, 15]. Водночас морфологічний склад крові свиней тісно пов'язаний із загальною життєдіяльністю, а біохімічний склад крові може слугувати показником функціонального стану організму [2, 5, 7, 13].

Тому метою нашої роботи було дослідити окремі показники крові та білкового обміну та вивчити продуктивні якості свиноматок і збереженість поросят за їх утримання у станках з удосконаленими елементами.

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

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. Оцінку продуктивності підсисних свиноматок та дослідження окремих показників крові й білкового обміну проведено за результатами опоросів, отриманих у весняно-літній період.

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, молочності, живої маси поросят і маси гнізда при відлученні, збереженості приплоду.

У стабілізованій гепарином крові свиноматок визначали: кількість еритроцитів – фотоколориметрично за методом Є. С. Гаврилець і співавт. (1966); вміст гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом за Г. В. Дервіз і А. Г. Воробйовим (1959). У сироватці крові визначали: вміст білка (рефрактометричним методом) та білкових фракцій (методом електрофорезу на агаровому гелі) [9].

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

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

Одержані дані свідчать, що у свиноматок дослідної групи порівняно з контрольною молочність була вищою на 4,9 кг (7,3 %), жива маса гнізда при відлученні – більшою на 7,9 кг (9,8 %,  $P < 0,05$ ), а збереженість поросят у дослідній групі зростала на 1,0 % порівняно з контрольною.

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

Показники продуктивності	Група тварин	
	контрольна	дослідна
Багатоплідність, гол.	12,1 ± 0,50	12,3 ± 0,39
Кількість поросят при відлученні, кг	10,9 ± 0,78	11,2 ± 0,53
Молочність, кг	66,9 ± 1,76	71,8 ± 1,48
Жива маса гнізда при відлученні, кг	80,7 ± 2,12	88,6 ± 1,78*
Збереженість, %	90,1	91,1

Примітка. \*  $P < 0,05$ .

Отримані результати досліджень показників крові свідчать, що кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну у піддослідних свиноматок знаходяться в межах фізіологічної норми та істотно не відрізняються (табл. 2).

### 2. Гематологічні показники організму піддослідних свиноматок

Показники	Група тварин	
	контрольна	дослідна
Еритроцити, Т/л	6,37 ± 0,38	6,32 ± 0,32
Гемоглобін, г/л	106,8 ± 4,62	107,4 ± 5,16

Отримані показники білкового обміну свідчать, що вміст загального білка та його фракцій в сироватці крові піддослідних свиноматок знаходиться в фізіологічних межах (табл. 3).

### 3. Вміст білка та його фракцій у піддослідних свиноматок

Показники	Група тварин	
	контрольна	дослідна
Білок загальний, г/л	71,5 ± 1,47	70,4 ± 1,68
Білкові фракції, %		
альбуміни	42,4 ± 1,28	41,5 ± 1,56
α-глобуліни	16,4 ± 0,95	16,1 ± 0,86
β-глобуліни	19,8 ± 0,82	20,3 ± 1,03
γ-глобуліни	21,4 ± 1,12	22,1 ± 1,24

Слід відзначити, що у тварин дослідної групи порівняно з контрольною вміст загального білка і альбумінів менший відповідно на 1,1 г/л і 0,9 %, однак різниця невірогідна. На нашу думку, це обумовлено тим, що при утриманні свиноматок у станках з піднятим на 2 см місцем поросята мають кращий доступ до нижнього ряду сосків і таким чином більше висмоктують молока, що приводить до більшого виведення протеїнів з організму матері.

Водночас у свиноматок, яких утримували в станках з удосконаленими елементами, порівняно з тваринами, які знаходилися у станках серійного виробництва, виявлено тенденцію до збільшення вмісту  $\beta$ - і  $\gamma$ -глобулінів відповідно на 0,5 і 0,7 %, що свідчить про вищу природну резистентність за цими показниками.

**Висновки.** За результатами отриманих у весняно-літній період опоросів проведено оцінку продуктивності підсисних свиноматок і визначення окремих показників крові й білкового обміну та встановлено:

1. У свиноматок дослідної групи порівняно з контрольною молочність була вищою на 4,9 кг (7,3 %), жива маса гнізда при відлученні – на 7,9 кг (9,8 %,  $P < 0,05$ ), а збереженість поросят – на 1,0 %.

2. У тварин дослідної групи порівняно з контрольною вміст загального білка і альбумінів менший відповідно на 1,1 г/л і 0,9 %. Водночас у свиноматок, яких утримували в станках з удосконаленими елементами, порівняно з тваринами, які знаходилися у станках серійного виробництва, виявлено тенденцію до збільшення вмісту  $\beta$ - і  $\gamma$ -глобулінів відповідно на 0,5 і 0,7 %, що свідчить про вищу природну резистентність за цими показниками.

#### Список використаної літератури

1. Бажов Г. М. Племенное свиноводство : учеб. пособие. Санкт-Петербург, 2006. 386 с.
2. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Троцький М. Я. Гематологічні показники свиней великої білої породи вітчизняної і зарубіжної селекції. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 4. С. 171–173.
3. Бірта Г. О. Гематологічні показники свиней різних генотипів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 77–79.
4. Ветеринарна клінічна біохімія :

#### References

1. Bazhov G. M. Pig breeding : textbook. Sankt-Peterburg, 2006. 386 p.
2. Berezovskyi M. D., Vashchenko P. A., Trotskyi M. Ya. Hematological parameters of pigs of large white breed of domestic and foreign selection. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2006. No 4. P. 171–173.
3. Birta H. O. Hematological parameters of pigs of different genotypes. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2011. No 1. P. 77–79.
4. Veterinary clinical biochemistry : textbook / za red. V. I. Levchenka i

- підручник / за ред. В. І. Левченка і В. В. Влізла. Біла Церква, 2019. 415 с.
5. Взаимосвязь гематологических показателей и скорости роста свиной разных генотипов / В. И. Герасимов и др. ; ХДЗВА. *Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин*. Харків, 2004. Т. 14. С. 92–98.
6. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини. Полтава, 2012. 350 с.
7. Гематологічні показники як особливості інтер'єрного статусу свиной у селекційно-племінній роботі / Т. А. Стрижак та ін. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014. Вип. 144. С. 212–217.
8. Довідник з виробництва свинини / В. І. Герасимов та ін. Харків, 2001. 336 с.
9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла та ін. ; за ред. В. В. Влізла. Львів, 2012. 759 с.
10. Лазарев В. М. Взаимосвязь белков крови с продуктивными качествами животных. *Современные племенные и продуктивные качества животных*. Саратов : Саратовский с.-х. ин-т, 1992. С. 66–74.
11. Мазанько М. О., Пундик В. П., Тесак Г. В. Вдосконалення окремих елементів станкового обладнання для підсисних свиноматок. *Свинарство*. 2017. Вип. 69. С. 41–45.
12. Механизация и технология производства продукции животноводства / В. Г. Коба и др. Москва, 2000. 256 с.
13. Повод М. Г., Ізболдіна О. О., Гриценко С. М. Особливості морфологічного складу крові молодняка свиной при використанні різних технологій вирощування. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2015. Т. 3, № 2. С. 139–143.
14. Пундик В. П., Тесак Г. В. Удосконалення станкового обладнання для V. V. Vlizla. *Bila Tserkva*, 2019. 415 p.
5. Interrelation of hematological parameters and growth rate of pigs of different genotypes / V. Y. Herasimov et al. ; KhDZVA. *Pidvyshchennia produktyvnosti silskohospodarskykh tvaryn*. Kharkiv, 2004. Vol. 14. P. 92–98.
6. Voloshchuk V. M. Theoretical substantiation and creation of competitive technologies of pork production. *Poltava*, 2012. 350 p.
7. Hematological parameters as features of the interior status of pigs in breeding work / T. A. Stryzhak et al. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*. 2014. Issue 144. P. 212–217.
8. Handbook of pork production / V. I. Herasimov et al. Kharkiv, 2001. 336 p.
9. Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine : handbook / V. V. Vlizlo et al. ; za red. V. V. Vlizla. Lviv, 2012. 759 p.
10. Lazarev V. M. Relationship of blood proteins with productive qualities of animals. *Sovremennye plemennye i produktyvnye kachestva zhyvotnyh*. Saratov : Saratovskij s.-kh. in-t, 1992. P. 66–74.
11. 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.
12. Mechanization and livestock production technology / V. G. Koba et al. Moscow, 2000. 256 p.
13. Povod M. H., Izboldina O. O., Hryshchenko S. M. Features of morphological composition of young pigs' blood when using different breeding technologies. *Naukovotekhnichniyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*. 2015. Vol. 3, No 2. P. 139–143.
14. Pundyk V. P., Tesak H. V. Improvement of easel equipment for keeping suckling sows with piglets. *Svynarstvo*. 2019. Issue 73. P. 57–60.
15. Khomenko O. I. Fattening and hematological parameters of pigs of different genotypes. *Problemy zoonzhenerii ta veterinarnoi medytyny*. 2009. No 1. P. 90–

- утримання підсисних свиноматок з поростатами. *Свинарство*. 2019. Вип. 73. С. 57–60.
15. Хоменко О. І. Відгодівельні та гематологічні показники свиней різних генотипів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2009. № 1. С. 90–93.
16. Шейко И. П., Смирнов В. С., Шейко Р. И. Свиноводство. Минск, 2013. 376 с.
17. Шичкин Г., Симонов Г. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства. *Свиноводство*. 2007. № 4. С. 9–12.
18. 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. V. 123. P. 7–15.
19. 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. P. 179–187.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Dubois A., Meunier-Salaun M.-C., Le 93.
16. Shejko I. P., Smirnov V. S., Shejko R. I. Pig breeding. Minsk, 2013. 376 p.
17. Shichkin G., Simonov G. Status and development prospects of the pig industry. *Svinovodstvo*. 2007. No 4. P. 9–12.
18. 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.
19. 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. P. 179–187.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Dubois A., Meunier-Salaun M.-C., Le

25. 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.
26. Diaz 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.
27. 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.
28. Effect of rubber mats on sow behavior and litter performance during lactation / G. Ruff et al. *Livestock Science*. 2017. V. 204. P. 65–70.
29. 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.
30. 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](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).
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. Postural behaviour in gilts housed on 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.
28. Effect of rubber mats on sow behavior and litter performance during lactation / G. Ruff et al. *Livestock Science*. 2017. Vol. 204. P. 65–70.
29. 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.
30. 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](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).
31. 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.
32. 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. Vol. 176. P. 12–18.
33. 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.
34. 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.
35. 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.

36. 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.

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

38. 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.

39. 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. V. 193. P. 51–57.

40. Wassmuth R., Biestmann C., Jansen 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.

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

38. 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.

39. 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.

40. Wassmuth R., Biestmann C., Jansen 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 04.02.2021