

ДОБОВА ПОВЕДІНКА ТА ТЕМПЕРАТУРА ТІЛА ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ ЗА НИЗЬКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ В КОРІВНИКУ КАРКАСНОГО ТИПУ

М. О. ЗАХАРЕНКО, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька, <https://orcid.org/0000-0002-3179-6940>

В. І. ОЛІЙНИК, аспірант* кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька, <https://orcid.org/0000-0001-5343-6500>

В. М. ПОЛЯКОВСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька, <https://orcid.org/0000-0001-6017-9493>

В. В. СОЛОМОН, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри гігієни тварин та санітарії ім. професора А. К. Скороходька, <https://orcid.org/0000-0003-2757-9668>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: sangin1996@ukr.net; oliynyk_vitaliy92@ukr.net; pvam@ukr.net
solomon80slava@gmail.com

Анотація. Досліджено температуру повітря в корівнику каркасного типу, призначеного для безприв'язно-боксового утримання лактуючих корів, а також поведінку та температуру шкіри тіла тварин за низької температури повітря.

Встановлено, що у разі зниження температури зовнішнього повітря протягом доби від $-8,0$ до $-22,6$ °C температура повітря у першому корівнику, розрахованому на 1000 лактуючих корів, знижувалася з $9,7$ до $-0,39$ °C, а у другому – з $2,49$ до $-2,62$ °C. У лактуючих корів, що тривалий час зазнавали впливу низької температури повітря, знижується температура шкіри на голові, шиї, грудній та тазовій кінцівках, тулубі і молочній залозі, значення якої протягом доби на різних ділянках тіла тварин становило в середньому $24,9 - 16,0$ °C у першому корівнику і $21,1 - 13,8$ °C у другому. Із зниженням температури повітря у корівнику до мінусових значень температура шкіри на ділянці молочної залози у лактуючих корів опускалась з $30,7$ до $17,0$ °C, а в ділянці тулуба з $27,7$ до $19,7$ °C і була вищою, ніж шкіри голови, шиї, грудної і тазової кінцівок. У лактуючих корів температура шкіри на ділянці голови, шиї, грудної і тазової кінцівок протягом доби також знижувалась і залежала від температури повітря в корівнику.

Виявлено, що із зниженням температури повітря в корівнику протягом доби у досліджуваних групах зростала кількість тварин, що відпочивали стоячи або лежачи у боксі, але зменшувалася кількість лактуючих корів, що споживали корм та

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор М. О. Захаренко

воду і рухалися по секції. Одержані результати рекомендовано використовувати для вдосконалення безприв'язно-боксового способу утримання лактуючих корів в корівниках каркасного типу за низьких температур зовнішнього повітря.

Ключові слова: корівник, лактуючі корови, поведінка, температура, шкіра

Актуальність

Температура повітря поряд із іншими показниками мікроклімату впливає на продуктивність, споживання корму, процеси утворення тепла в організмі, змінюючи інтенсивність метаболізму в тканинах, процеси теплообміну між організмом тварин і навколишнім середовищем, фізіологічні функції та поведінку корів, особливо за її значень, які виходять за межі термонеutralної зони (Dibirov, 2013; Petrusha & Dibirov, 2014). Вплив температури повітря на високопродуктивних лактуючих корів залежить від її значень, тривалості дії і проявляється зміною фізіологічних функцій органів і систем, процесів обміну речовин в тканинах, зниженням молочної продуктивності та відтворної здатності поголів'я (Graunke et al., 2011; Herbut et al., 2015). Вказані зміни у лактуючих корів спостерігаються за температури повітря, що виходить за нижню або верхню межу критичних точок термонеutralної зони, що становлять відповідно 3 і 23 °C (Graunke et al., 2011).

Особливо негативно на лактуючих корів впливає висока температура повітря за їх безприв'язно-боксового великогрупового утримання в корівниках каркасного типу із металевих конструкцій (Collier et al., 2017; Schüller et al., 2014). У тварин за високої температури повітря, що влітку часто перевищує 27 °C, тобто верхню критичну межу термонеutralної зони знижується резистентність організму, порушується теплообмін, зро-

стає частота дихання та пульсу, спостерігається від'ємний енергетичний баланс, збільшується вміст гормонів щитоподібної залози, виникає респіраторний алкалоз внаслідок гіпервентиляції легень, посилюється екскреція бікарбонатів, змінюється поведінка, зменшується споживання корму та молочно продуктивність корів (Akyuz et al., 2010). За тривалої дії високих температур повітря у тварин спочатку виникає тепловий стрес, а потім тепловий удар, внаслідок перегрівання організму (Collier et al., 2017).

У тварин за низької температури повітря, до якої вони адаптуються краще, ніж до високої, підвищується продукція тепла в організмі за рахунок стимуляції реакцій обміну речовин, що призводить до перевитрат кормів і зниження продуктивності (Angrecka & Herbut, 2015; Dybyrov, 2013). У тварин за тривалої дії від'ємної температури повітря у приміщенні, що нижча критичної точки термонеutralної зони, виникає холодний стрес, за якого порушуються процеси теплообміну, обмін речовин та змінюється гормональний статус, клінічний стан корів, зростає кількість простудних захворювань, особливо молодняка (Chornyi, 2003; Molodkovets & Zakharenko, 2017).

Попередніми дослідженнями встановлено, що у корівниках каркасного типу із металевих конструкцій за низької температури зовнішнього повітря знижується температура повітря, внутрішнього обладнання, а також підлоги,

корму, води, поверхні боксу для відпочинку лактуючих корів. Однак, не дивлячись на одержані дані залишаються не до кінця з'ясованими питання залежності поведінки та фізичної терморегуляції у високопродуктивних лактуючих корів за їх безприв'язно-боксовому утриманні у корівниках каркасного типу за низької температури повітря.

Мета роботи – дослідити температуру повітря, поведінку та динаміку температури шкіри окремих ділянок тіла лактуючих корів за дії від'ємної температури зовнішнього повітря за безприв'язно-боксового великогрупового утримання у корівниках каркасного типу.

Матеріали і методи дослідження

Експерименти проведено на лактуючих коровах в Українській молочній компанії с. Великий Крупіль, Київської області. Проведено три серії експериментів. У першій серії досліджували добову динаміку температури повітря в корівнику каркасного типу із металевих конструкцій за від'ємної температури зовнішнього повітря (взимку). Вплив низької температури повітря на лактуючих корів, вивчали у другій серії на тваринах голштинської породи, 2–3 лактації, з молочною продуктивністю в середньому 9100 кг молока за лактацію. Корів першої дослідної групи, в кількості 246 голів, утримували у секції корівника каркасного типу із металевих конструкцій, з розмірами 316х38х11 м, що розрахований на 1000 голів, по 250 у технологічній групі. Годували корів кормовою сумішшю (силос кукурудзяний, сіно, концентровані корми, БАД) із кормового столу, а напували із групових автонапувалок, що забезпечувало вільний доступ тва-

рин до корму та води протягом доби. Екскременти із приміщення видаляли комбінованим способом (Flash-flume), який поєднував механічне згортання та їх гідрозмив три рази на добу під час доїння корів. Мікроклімат у корівнику забезпечувався шляхом надходження чистого повітря через бічні штори та ворота, а видалення відпрацьованого – через витяжні канали. Площа підлоги в секції на одну голову становила 7,5 м².

Корів другої дослідної групи у кількості 180 голів утримували у секції безприв'язно, але в іншому корівнику каркасного типу із металевих конструкцій із розмірами 313х31,7х9,4 м, розрахованого також на 1000 голів. У цьому корівнику, як і в першому, лактуючі корови мали вільний доступ до корму та води протягом доби. Утримували корів безприв'язно з наданням відпочинку у боксах. Спосіб видалення екскрементів та забезпечення мікроклімату у другому корівнику були такі ж, як і в першому приміщенні. Площа підлоги у секції за утримання корів становила 10 м² на одну голову. Вплив низької (від'ємної) температури повітря на поведінку лактуючих корів, що знаходилися в секціях першого і другого корівників, досліджували після третьої доби з початку дії даного параметра мікроклімату, шляхом одночасного підрахунку кількості тварин, які споживали корм або воду, відпочивали лежачи у боксі або стоячи, рухались секцією о шостій і дев'ятій годині ранку, в обідню пору – о 12 і 15 годині дня, увечері – о 18 і 21 годині, а також у нічний час – о 24 і третій годині (Bondar, 1989).

У третій серії досліджували температуру шкіри окремих ділянок тіла лактуючих корів за дії низької температури повітря. Із тварин, що знаходились в різних секціях першого і другого корівника було відібрано по 10 лактуючих

корів-аналогів, з яких сформовано дві дослідні групи. Температуру різних ділянок поверхні тіла у лактуючих корів, відібраних для експерименту визначали на голові, шиї, грудній і тазовій кінцівках, тулубі та молочній залозі за допомогою безконтактного термометра Termospot, фірми Laserliner (Німеччина) у різні періоди доби, а саме о 9, 12, 15, 18, 21, 24, 3 і 6 годині (Zaharenko et al., 2012). Всі експерименти проведено з дотриманням вимог біоетики та гуманного відношення до тварин.

Результати досліджень оброблено статистично, (Kokunyn, 1975) з використанням комп'ютерної техніки та програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення

Відомо, що температура шкіри є важливим показником процесів фізичної терморегуляції у тварин, яка забезпечує теплообмін між організмом і навколишнім середовищем і може значним чином змінюватися. Реакція лактуючих корів на низьку температуру повітря крім зміни ряду фізіологічних процесів в організмі проявляється у зниженні тепловіддачі в навколишнє середовище шляхом звуження кровоносних судин шкіри, потовщення її основного шару, зміною густоти волосяного покриву (Dibirov, 2013; Angrecka & Herbut, 2015).

Встановлено залежність динаміки температури повітря у крупногабаритних корівниках каркасного типу із металевих конструкцій, оснащених шторами від цього фактору зовнішнього середовища, не дивлячись на велику кількість поголів'я в приміщеннях (близько 1000 голів). Особливо це характерно для температури повітря у першому корівнику о 24 і третій годи-

ні ночі і о 6 годині ранку, коли її значення знижувалось до нижньої межі зони комфорту для високопродуктивних лактуючих корів, становлячи відповідно 0,24; 0,01 і -0,39 °C порівняно з даними о 15 годині дня (табл. 1).

Це свідчить про порушення теплового балансу у корівнику каркасного типу із металевих конструкцій за від'ємних значень температури зовнішнього повітря, не дивлячись на повне заповнення будівлі тваринами. В інший час доби температура повітря в першому корівнику не виходила за межі критичних значень, змінювалась від 3,1 °C о 21 годині вечора до 9,7 °C – о 12 годині дня, була значно вищою, ніж вночі, що корелювало з температурою зовнішнього повітря.

Залежність температури повітря в корівнику каркасного типу від параметрів зовнішнього середовища було також зареєстровано і в другому корівнику. Встановлено, що температура повітря у цьому корівнику змінювалась протягом доби з -2,6 °C до 2,79 °C. Цей показник у всі часові періоди досліджень виявився нижчим за критичні його значення для лактуючих корів, на відміну від першого корівника, що обумовлено, ймовірно, не повним заповненням тваринами будівлі (див. табл.1).

Крім того температура повітря у другому корівнику у всі періоди досліджень виявилась значно нижчою, ніж аналогічний показник мікроклімату у першому корівнику. Встановлено, що температура повітря у другому корівнику в середньому за добу становила 0,17 °C, що виявилось на 4,43 °C нижчим ніж у першому.

Отже, температура повітря у досліджуваних великогабаритних корівниках каркасного типу залежить від зовнішнього середовища, а її значення в нічні

1. Добова динаміка температури повітря у корівнику каркасного типу за низької температури зовнішнього повітря, °C, $M \pm m$, $n = 9$

Період дослідження (час доби, год.)	Температура повітря	
	корівник 1	корівник 2
3	$0,01 \pm 0,55^*$	$-1,31 \pm 0,15^*$
6	$-0,39 \pm 0,54^*$	$-2,62 \pm 0,18^*$
9	$5,76 \pm 0,08$	$0,90 \pm 0,36^*$
12	$9,71 \pm 0,09$	$2,49 \pm 1,10$
15	$9,58 \pm 0,54$	$1,24 \pm 0,44$
18	$8,46 \pm 0,40$	$2,79 \pm 0,28$
21	$3,13 \pm 0,51^*$	$-0,99 \pm 0,21^*$
24	$0,24 \pm 0,57^*$	$-1,17 \pm 0,14^*$
У середньому	$4,60 \pm 0,50$	$0,17 \pm 0,35^{**}$

Примітка: * - різниця достовірна ($P \leq 0,05$) порівняно з показниками температури повітря у першому і другому корівнику о 15 годині, двома – порівняно з першим корівником

та вранішні години за від'ємної температури зовнішнього повітря знижується до критичних величин. Для забезпечення належної температури повітря у корівниках каркасного типу із металевих конструкцій за від'ємних температур зовнішнього середовища необхідно дотримуватись норм заповнення приміщення тваринами, що забезпечить оптимальний тепловий баланс будівлі.

Дослідження динаміки температури шкіри різних ділянок тіла лактуючих корів протягом доби показало, що вона залежить у корівнику каркасного типу із металевих конструкцій від температури повітря у будівлі. У лактуючих корів, що утримувались у першому корівнику, температура шкіри в ділянці голови протягом доби змінювалася з $16,7$ до $25,7$ °C і виявилася нижчою о 21 годині на $8,9$ °C порівняно з аналогічними показниками о 15 годині дня (табл. 2). У нічні години температура шкіри в ділянці голови лактуючих корів підвищувалася до $20,0$ °C о 24 годині і до $20,8$ °C о 3 годині ночі, а потім знижу-

валася до $18,1$ і $16,6$ °C відповідно о 6 і 9 годині ранку. Останнє, ймовірно, пов'язано із значним надходженням холодного повітря в корівник вранці в результаті проведення технологічних операцій, а саме годівлі та видалення екскрементів. Середнє значення температури шкіри голови у лактуючих корів у першому корівнику протягом доби становило $20,2$ °C.

Температура шкіри в ділянці шиї лактуючих корів за низької температури повітря в першому корівнику виявилася дещо вищою за аналогічні показники на ділянці голови і особливо грудної кінцівки тварин. Цей показник в ділянці шиї тварин був нижчим о 18, 21, 24 годині вечора і ночі в середньому в 1,2 раза, а потім зріс вранці о 6 і 9 порівняно з аналогічними даними в обідню пору о 12 і 15 годині. Середня температура шкіри в ділянці шиї виявилася на $3,9$ °C вищою, ніж на поверхні голови.

Подібну закономірність щодо температури повітря в корівнику на температуру шкіри у лактуючих корів вста-

новлено на грудній і тазових кінцівках. Показано, що температура шкіри на ділянці грудної кінцівки лактуючих корів, яких утримували в першому корівнику була нижчою ввечері о 18 та 21 годині та в нічну пору – о 24 і 3 годині, ніж цей показник вдень, як і температура повітря у вказані періоди доби (див. табл. 1, 2). Отже із зниженням температури повітря в корівнику, особливо в нічні та вранішні години зареєстровано значне падіння температури шкіри на грудній кінцівці лактуючих корів порівняно з аналогічними показниками у тварин вдень (табл. 2).

Подібну закономірність встановлено і щодо температури шкіри на ділянці тазової кінцівки у лактуючих корів за низької температури повітря. Як і на грудній кінцівці температура шкіри на ділянці тазової кінцівки у корів була низькою ввечері о 18 і 21 годині і вночі о 24 і 3 годині дня, а також вранці о 6 годині, поступово підвищуючись о 9, 12, і 15 годині дня (див. табл. 2). Середнє значення температури шкіри на ділянці тазової кінцівки протягом

доби становило 16,9 °Сі було аналогічним, як і на грудній кінцівці.

Більш сталою виявилась температура на ділянці шкіри тулуба лактуючих корів, не дивлячись на суттєві зміни температури повітря в першому корівнику. Температура шкіри тулуба лактуючих корів в середньому за добу становила 24,2 °С, підвищуючись з 22 °С о 24 годині і до 27,7°С о 12 годині (див. табл. 2). Слід відмітити, що з дев'ятої години дня до 18 години вечора температура шкіри тулуба лактуючих корів була в середньому на 4,1 °С вищою, ніж у нічні години. Середня температура шкіри на ділянці тулуба лактуючих корів становила 24,4 °С, і була значно вищою за аналогічні показники на ділянці голови, шиї, грудній і тазовій кінцівках.

Клінічний стан молочної залози корів оцінюють за показником температури, яка значно зростає під час її захворювання. Встановлено, що температура шкіри на ділянці молочної залози лактуючих корів протягом доби змінювалась від 21,2 до 30,7 °С і біль-

2. Температури шкіри різних ділянок тіла лактуючих корів за низької температури повітря (корівник 1), °С, $M \pm m$, $n = 5$

Період досліджень (час доби, год.)	Ділянка тіла					
	голова	шия	грудна кінцівка	тазова кінцівка	тулуб	молочна залоза
9	16,67 ± 1,73*	25,93 ± 2,48	20,50 ± 2,99	20,43 ± 2,07	25,97 ± 0,91	28,53 ± 1,22
12	23,03 ± 0,59	27,67 ± 0,70	20,07 ± 2,29	19,50 ± 4,40	27,73 ± 0,29	27,00 ± 2,08
15	25,70 ± 2,31	27,17 ± 0,63	21,77 ± 1,11	23,27 ± 1,35	26,93 ± 0,57	30,70 ± 0,76
18	20,17 ± 1,95	21,83 ± 1,08*	12,17 ± 1,91*	13,97 ± 3,83*	25,20 ± 0,51	21,23 ± 1,90*
21	16,80 ± 2,82*	22,23 ± 1,40*	12,00 ± 1,02*	10,63 ± 1,25*	22,70 ± 1,48	20,70 ± 0,49*
24	20,07 ± 0,66	22,07 ± 0,64*	13,57 ± 0,96*	17,50 ± 0,80*	22,03 ± 0,11	24,77 ± 1,55*
3	20,80 ± 0,92	22,10 ± 1,35*	13,97 ± 0,23*	15,90 ± 0,44*	22,17 ± 0,51	22,77 ± 0,95*
6	18,07 ± 2,08	23,43 ± 1,81	13,87 ± 2,07*	13,83 ± 1,54*	22,47 ± 1,06	23,23 ± 1,39*
У середньому	20,16 ± 1,63	24,05 ± 1,26	16,04 ± 1,69	16,88 ± 1,96	24,40 ± 0,68	24,87 ± 1,29

Примітка: *- вирогідна різниця ($P \leq 0,05$) порівняно з даними о 15 годині дня

шою мірою залежала від режиму доїння корів, ніж від температури повітря в корівнику. Так, після вранішнього доїння корів температура шкіри молочної залози о 9 годині ранку була вищою в 1,3-1,4 раза, ніж у вечірні години о 18 і 21 годині (табл. 2). Стабільно високою залишалась температура шкіри молочної залози у корів і о 12 та 15 годині дня, а після цього її значення у лактуючих корів значно знижувалась, особливо о 18 годині (на 9,5 °С). Після вечірнього доїння корів о 21 годині температура шкіри на ділянці молочної залози виявилась також нижчою на 10,0 °С, о 24 – на 5,9, о 3 ночі – на 7,9 і о 6 годині ранку – на 7,5 °С порівняно з аналогічним показником о 15 годині дня (табл. 2). Середня добова температура шкіри молочної залози у корів становила 24,9°С і не відрізнялось від аналогічного показника тулуба тварин.

Отже, дослідженнями встановлені значні добові коливання температури повітря в корівнику каркасного типу із металевих конструкцій, а також шкіри на різних ділянках тіла лактуючих корів та виявлено їх зв'язок з температурою зовнішнього середовища, а молочної залози – з процесом доїння тварин. Зниження температури шкіри на різних ділянках тіла лактуючих корів, ймовірно, є реакцією на від'ємну температуру повітря в корівнику і виникає як результат зменшення тепловіддачі в організмі за рахунок зниження наповнюваності кровоносних судин (Dibirov, 2013; Dybyrov, 2013).

Вказаний висновок щодо залежності температури шкіри на окремих ділянках тіла у лактуючих корів від її значень у повітрі підтверджено результатами досліджень на тваринах, що утримувались у іншому подібному у корівнику каркасного типу.

Показано, що добова температура шкіри в ділянці голови лактуючих корів за увесь період досліджень практично не змінювалась, залишаючись сталою в межах від 14,3 до 17,0 °С, не дивлячись на те, що температура повітря в корівнику протягом доби, знижувалась до -2,6 °С (табл. 3).

Зниження нічної температури повітря в другому корівнику о 3 годині до 0 °С і о 6 годині ранку до -0,39 °С практично не впливало на її значення на шкірі голови і становило відповідно 14,67 і 14,3 °С.

Температура шкіри в ділянці шиї у лактуючих корів за низької температури повітря в другому корівнику також не змінювалась протягом доби і була найнижчою о 3 годині ночі, а найвищою – о 6 годині ранку (див. табл. 3). Однак в денні та вечірні години цей показник фізичної терморегуляції у лактуючих корів був вищим, ніж температура шкіри в ділянці голови. При цьому слід зазначити, що температура шкіри в ділянці шиї у корів, як і тулуба виявилась значно вищою в середньому на 6,2 і 4,3 °С порівняно з аналогічними показниками шкіри грудної і тазової кінцівок.

Температура шкіри в ділянці грудної кінцівки у корів за низької температури повітря у середньому становила 13,8 °С, підвищуючись до 18,1 °С о 12 годині дня (див. табл. 3). Слід відмітити, що температура шкіри в ділянці грудної кінцівки у лактуючих корів протягом доби у різні періоди досліджень практично не змінювалась.

Температура шкіри в ділянці тазової кінцівки у корів, які перебували у другому корівнику, за низької температури повітря дещо відрізняється від аналогічного показника грудної кінцівки, знижуючись у вечірні та нічні години до 12,7 і 14,3 °С (табл. 3). В

інший час доби, особливо в обідню пору цей показник у лактуючих корів зростав до 24,1 °С, що корелює із підвищенням температури повітря в корівнику. Добова динаміка температури шкіри в ділянці тулуба у лактуючих корів за дії низької температури повітря не перевищувала в середньому значення 21,8 °С і коливалась протягом доби від 19,7 до 24,1 °С. Аналіз результатів досліджень показав, що температура шкіри в ділянці тулуба у лактуючих корів меншою мірою залежала від температури повітря у корівнику і виявилось більш стабільною, ніж її значення на шкірі в ділянці голови та шиї. Одержанні дані вказують на здатність лактуючих корів за низької температури повітря в корівнику підтримувати вищу температуру тулуба на відміну від голови, шиї та особливо кінцівок.

Встановлено, що температура шкіри в ділянці молочної залози у лактуючих корів, які зазнавали впливу низької температури повітря і знаходились у другому корівнику, виявилась, знач-

но вищою порівняно з її значеннями на голові, шиї та кінцівках.

Середнє значення цього показника у лактуючих корів виявилось вищим у 1,6 рази порівняно з аналогічними даними шкіри голови, у 1,7 раза – грудної, у 1,5 раза – тазової кінцівки і не відрізнялося від температури шкіри тулуба.

Слід також зазначити, що температура шкіри в ділянці молочної залози у лактуючих корів, що утримувались у другому корівнику, як і у тварин першого корівника підвищувалась перед доїнням та після нього. Про це свідчать результати досліджень цього показника у лактуючих корів о 12, 15 і 18 годині доби порівняно з результатами досліджень у тварин під час відпочинку у боксах в нічні години.

Отже, проведеними дослідженнями виявлено залежність температури шкіри на різних ділянках тіла у лактуючих корів від температури зовнішнього і внутрішнього повітря за їх утримання в корівниках каркасного типу особливо за низьких зна-

3. Температура шкіри різних ділянок тіла лактуючих корів за низької температури повітря(корівник 2), °С, $M \pm m$, $n = 5$

Період досліджень, час доби, год.	Ділянка тіла					
	голова	шия	грудна кінцівка	тазова кінцівка	тулуб	молочна залоза
9	16,97 ± 1,56	21,43 ± 1,26	12,20 ± 2,23	12,00 ± 1,14	21,43 ± 2,03	21,87 ± 2,96
12	15,60 ± 3,61	21,90 ± 0,19	18,07 ± 1,61*	24,13 ± 4,13	21,93 ± 0,72	29,17 ± 0,96
15	16,50 ± 1,03	18,83 ± 1,59	13,50 ± 1,27	18,83 ± 1,95	20,67 ± 0,67	28,87 ± 2,54
18	16,60 ± 1,87	18,13 ± 0,70	12,87 ± 1,07	14,77 ± 1,81	20,73 ± 1,25	21,47 ± 0,78*
21	17,03 ± 1,25	20,90 ± 1,46	13,57 ± 0,20	13,80 ± 1,48*	23,70 ± 1,59	20,47 ± 0,71*
24	16,97 ± 4,09	18,93 ± 0,33	12,50 ± 1,54	12,67 ± 0,72*	19,73 ± 1,36	16,97 ± 2,80*
3	14,67 ± 0,27	17,93 ± 1,05	12,87 ± 0,29	14,27 ± 0,62*	22,43 ± 1,33	22,97 ± 0,90
6	14,33 ± 1,88	22,60 ± 2,27	14,80 ± 1,63	16,19 ± 0,22	24,07 ± 2,24	22,97 ± 2,65
У середньому	16,08 ± 1,95	20,08 ± 1,11	13,80 ± 1,23	15,80 ± 1,51	21,83 ± 1,40	23,09 ± 1,79

Примітка: *- вирогідна різниця ($P < 0,05$) порівняно з даними о 15 годині дня

чень даного показника мікроклімату. Вказані зміни температури шкіри у лактуючих корів за низьких і особливо від'ємних температур повітря, ймовірно, є реакцією тварин на зміну цього фізичного фактору повітря і забезпечує зниження процесів теплообміну між організмом і повітряним середовищем.

Реакція лактуючих корів на дію низьких температур повітря за утримання у корівниках каркасного типу проявлялась зміною їх поведінки протягом доби. Дослідженнями встановлено, що зниження температури повітря в корівнику впливало на спо-

живання корму лактуючими коровами протягом доби за вільного доступу до кормового столу. Не виключено, що на цей показник впливали також ряд елементів технологічного процесу. Найбільшу кількість корів – 65 голів, які споживали корм зареєстровано у корівнику після першого і другого доїння о 9 і 15 годині, що склало 26 % від загальної кількості корів в технологічній групі. Після вечірнього доїння о 21 годині кількість корів, які споживали корм із годівельного столу, хоч дещо зменшилась до 47 голів (19 %), але була значно вищою, ніж у нічні та ранішні години (табл. 4).

4. Поведінка лактуючих корів за низької температури повітря (корівник 1), $M \pm m$, $n = 246$

Період досліджень (час доби, год.)	Елемент поведінки					
	споживають корм	відпочивають		рухаються по секції	п'ють воду	пережовують корм
		лежачи	стоячи			
9	65	162	8	7	4	56
	26	65	4	3	2	23
12	30	152	52	9	3	55
	12	62	21	4	1	22
15	65	76	86	13	6	101
	26	31	35	5	2	41
18	33	149	53	9	2	76
	13	61	21	4	1	31
21	47	89	88	12	10	67
	19	36	36	5	4	27
24	25	152	65	3	1	101
	10	62	27	1	0,5	41
3	20	177	42	6	3	93
	8	72	17	2	1	38
6	60	110	59	13	4	75
	24	45	24	5	2	30
У середньому	43	133	56	9	4	78
	17	54	23	4	2	32

Примітка: в таблицях 4 і 5 в чисельнику наведено кількість голів, у знаменнику відсоток до загальної кількості корів у технологічній групі

Подібну закономірність встановлено і щодо кількості лактуючих корів, які відпочивали в боксі. Показано, що найбільша кількість лактуючих корів із 246 голів, яких утримували у секції першого корівника, не дивлячись на низьку температуру повітря, відпочивала лежачи у боксі після споживання корму та води. Так, після ранішнього доїння корів цей показник о 9 годині склав 65 % тварин від загального поголів'я в технологічній групі. Після цього їх кількість о 12 годині дня також залишалась високою (62 %), а потім зменшилась більш ніж у 2 рази після обіднього доїння (табл. 4). Одночасно з цим кількість тварин, які відпочивали стоячи у секції збільшилась до 35 %. Згодом більшість лактуючих корів у секції відпочивали лежачи у боксі, що і зумовило зростання їх кількості до 149 голів о 18 годині вечора. Це склало 61 % корів від загальної чисельності поголів'я в технологічній групі. Після вечірнього доїння корів о 21 годині більшість тварин споживала корм або відпочивала стоячи у секції після годівлі. В нічні години та вранці переважна більшість лактуючих корів не дивлячись на низьку температуру повітря відпочивала лежачи у боксі, що становило відповідно 152, 177 і 110 голів, або 62 і 45 % відповідно від їх чисельності у секції.

Встановлено, що не дивлячись на наявність значної площі підлоги у секції для лактуючих корів, яка становила 7,5 м² на голову, за низької температури повітря у корівнику, протягом доби не спостерігали високу рухову активність. Тварини більше відпочивали лежачи у боксі або стоячи у секції і лише у 3-5 % корів від їх загальної кількості в технологічній групі рухались (див. табл. 4). Водночас у різні періоди доби їх кількість залишалась відносно стабільною, близько 4 %, не дивлячись на

проведення технологічних операцій – роздача корму, доїння, видалення екскрементів, контроль клінічного стану.

Щодо кількості лактуючих корів, що споживали воду із групових автонапувалок, то виявлено, що цей показник значно збільшувався після споживання корму і становив в середньому 2 % від загальної численності поголів'я у групі, змінюючись протягом доби від 1 до 4 % (табл. 4).

Кількість лактуючих корів, які споживали корм із кормового столу, у другому корівнику після ранішнього, обіднього і вечірнього доїння не дивлячись на низьку температуру повітря становила відповідно 27 %, 22 % і 23 %, практично не відрізняючись від їх чисельності за утримання у першому корівнику (табл. 5). В інші періоди досліджень кількість тварин, які споживали корм була значно меншою і становила від 5,5 до 20 % від їх загальної кількості в технологічній групі. Не дивлячись на низьку температуру повітря більшість лактуючих корів, перебуваючи у секції другого корівника, відпочивала лежачи у боксі. Їх кількість значно зростала з 9 години ранку до 12 години дня на 36 %, а потім о 15, 18 і 21 годині становила відповідно 47, 58 і 27 % від загальної кількості тварин в технологічній групі. Не дивлячись на низьку температуру повітря о 24 і 3 годині ночі, більшість лактуючих корів у другому корівнику, відпочивала лежачи у боксах, а їх кількість становила відповідно 68 і 67 %.

Одержані дані свідчать про вплив низької температури повітря на поведінку лактуючих корів, особливо вдень, що проявлялось у зниженні кількості тварин, які відпочивають у боксах лежачи і збільшенні тих, які відпочивають стоячи (табл. 5). Так, протягом доби в окремі часові терміни кількість лактуючих корів у друго-

5. Поведінка лактуючих корів за низької температури повітря (корівник 2), $M \pm m$, $n = 180$

Період досліджень (час доби, год.)	Елемент поведінки					
	споживають корм	відпочивають		рухаються по секції	п'ють воду	пережовують корм
		лежачи	стоячи			
9	48	79	48	2	3	49
	27	44	27	1	1	27
12	34	89	51	3	3	56
	20	80	28	1	1	31
15	39	84	50	3	4	49
	22	47	28	1	2	27
18	21	105	42	6	6	71
	12	58	24	3	3	39
21	41	49	70	12	8	74
	23	27	39	7	4	41
24	10	122	45	1	2	67
	5,5	68	25	0,5	1	37
3	12	120	40	6	2	59
	7	67	22	3	1	33
6	31	34	107	4	4	63
	17	19	60	2	2	35
У середньому	29	85	57	5	4	61
	16	48	31	3	2	34

му корівнику, які відпочивали стоячи у секції збільшувалась від 22 % о 3 годині ночі до 60 % о 6 годині ранку. В інші періоди досліджень кількість корів, які відпочивали стоячи в основному становила 25-28 %, підвищуючись до 39 % о 21 годині вечора.

Отже, враховуючи середні значення досліджених елементів поведінки лактуючих корів протягом доби, у другому корівнику можна зробити висновок, що за низької температури повітря кількість тварин, які відпочивають лежачи знижується, а стоячи у секції – збільшується. Щодо показника наявності жуйки у лактуючих корів слід зазначити, що його значен-

ня, яке становило 34 % від загальної кількості тварин у технологічній групі, відповідало встановленій нормі (30-33 %) і змінювалась протягом доби від 27 до 41 % (табл. 5).

Таким чином за низької температури зовнішнього і внутрішнього повітря у лактуючих корів за їх утримання у корівнику каркасного типу змінюється поведінка, що проявляється збільшенням кількості тварин, які відпочивають стоячи у секції, зменшенням чисельності тварин, що лежать у боксах, і характеризується низькою температурою шкіри окремих частин тіла – голови, грудної і тазової кінцівок, шиї, тулуба і молочної залози.

Висновки і перспективи

Встановлено залежність температури повітря в корівниках каркасного типу із металевих конструкцій від температури зовнішнього середовища, значення якої в холодний період року знижується до межі термонеutralної зони, що негативно впливає на температуру шкіри в ділянці голови, шиї, грудної і тазової кінцівок, тулуба і молочної залози. Низька температура повітря у корівнику каркасного типу за великогрупового безприв'язно-боксового утримання лактуючих корів знижує рухову активність тварин, збільшує кількість поголів'я, що відпочиває стоячи і зменшує тих, що лежать у боксах, за оптимальних значень споживання корму, води і жувального рефлексу.

Перспективою подальших досліджень можуть бути експерименти щодо впливу низьких температур повітря на клініко-гематологічні показники та процеси теплообміну у лактуючих корів за великогрупового безприв'язно-боксового утримання у корівниках каркасного типу.

References

- Dibirov, R. M. (2013). Vplyv osnovnykh klimatychnykh faktoriv na produktyvnist molochnykh koriv. [Influence of major climatic factors on the performance of dairy cows]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriya: Tvarynnytstvo, (1):32–35. (in Ukrainian)
- Petrusha, Ye. Z., Dibirov, R. M. (2014). Produktyvnist i povedinka koriv za ekstremalnykh parametriv atmosferного povitria. [Breed-productivity and behavior for extremal atmospheric air parameters]. Zasnovnyk, redaktsiia, vydavets i vyhotovliuvach: Bilotserkivskiy natsionalnyi ahrarynyi universytet (BNAU) Zbirnyk rozghliano i zatverdzheno do druku rishenniam Vchenoi rady BNAU [Founder, editor, publisher and manufacturer: Belotserkovsky National Agrarian University (BNAU), 124. (in Ukrainian)
- Graunke, K. L., Schuster, T., Lindfors, L. M. (2011). Influence of weather on the behavior of outdoor – wintered beef cattle in Scandinavia. *Livestock Science*, 247–255.
- Herbut, P., Bieda, W., Angrecka, S. (2015). Influence of hydro-thermal conditions on milk production in a free stall barn during hot weather. *Animal Science Papers and Reports*. 49–58.
- Chornyi, M., V. (2003). Hihienatvaryn. Praktykum. Animalhygiene. Workshop, 216. (in Ukrainian)
- Collier, R. I., Renquist, R. J., Xiao, Y. (2017). A 100 – year Review: Stress physiology including heat stress. *J. Dairy Science*, 10367–10380.
- Schüller, L. K., Burfeind, O., Heuwieser, W. (2014). Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature–humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. *Theriogenology*, 81(8):1050–1057. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.01.029>
- Akyuz, A., Boyaci, S., Cayli, A. (2010). Determination of critical period for dairy cows using temperature humidity index. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(13):1824–1827.
- Angrecka, S., Herbut, P. (2015). Conditions coldstress development in dairy cattle kept in freestall during severe frosts. *Animal science*, 81–87.
- Dybyrov, R. M. (2013). Vliyaniya minusovoi temperatury atmosfernogo vozdukh na povedeniye y produktyvnost korov. [The effects of subzero temperatures on cow behavior and productivity], 169–171. (in Russian)
- Molodkovets, O. Yu., Zakharenko, M. O. (2017). Temperaturno – volohisnyi rezhym korivnykiv za dii vysokykh temperatur povitria, prymusovoho i dobrovilnoho doinnia. Problemy zooinzhenierii i veterynarnoi medytsyny. Zbirnyk Naukovykh prats Kharkivskoi DZVA. [Temperature – humidmode of cows hedsunder the action of high air tempera-

- tures, for cedand voluntary milking. Problems of zooengineering and veterinary medicine], 350–356. (in Ukrainian)
- Bondar, A. A. (1989). Uchet povedencheskykh reaktsiy pry razrabotke tekhnolohyi soderzhanyia skota. [Accounting for behavioral responses in the development of livestock technologies]. Zootekhnyia [Zootechnics], (10):51–56. (in Russian)
- Zaharenko, M., O., Poljans'kyj, V. M., Shevchenko, L. V. (2012). Parametry mikroklimatu tvarynnyc'kyh prymishhen': metodychni vkazivky, 36. (in Ukrainian).
- Kokunyn, V. A. (1975). Statystycheskaia obrabotka dannykh pry malom chysle opytov. [Statistical data processing with a small number of experiments]. Ukr. byokhym. Zhurn [Ukr. biochem. Journal], 47(6): 776–790.

Zakharenko N. O., Oliinyk V. I., Polyakovsky V. M., Solomon V. V. (2020). DAILY BEHAVIOR AND BODY TEMPERATURE AT LOW AIR TEMPERATURE IN THE FRAMEWORK TYPE. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 11(1): 121–133, <https://doi.org/10.31548/ujvs2020.01.0131>

Abstract. *The temperature of the frame cowshed type of air intended for unleaded boxing retention of lactating cows, as well as the behavior and skin temperature of animals at low air temperature were investigated.*

It was found that with a decrease in ambient air temperature during the day from - 8.0 to - 22.6 °C, the air temperature in the first cowshed, calculated on 1000 lactating cows, decreased from 9.7 to - 0.39 °C, and in the second - from 2.49 to - 2.62 °C. In lactating cows, which have been exposed to low air temperature for a long time, the temperature of the skin on the head, neck, thoracic and pelvic limbs, trunk and mammary gland, whose value averaged 24.9-16.0 days in different parts of the animal's body, is reduced °C in the first barn and 21.1 - 13.8 °C in the second. With the decrease in the air temperature in the cowshed to below-zero values, the skin temperature in the breast section in lactating cows dropped from 30.7 to 17.0 °C, and in the trunk area from 27.7 to 19.7 °C and was higher than the skin head, neck, thoracic and pelvic limbs. In lactating cows, the skin temperature at the head, neck, thoracic and pelvic extremities during the day also decreased and depended on the air temperature in the cowshed.

It was found that with decreasing air temperature in the cowshed during the day in the study groups, the number of animals resting while standing or lying in the box increased, but the number of lactating cows consuming feed and water and moving along the section decreased. It is recommended to use the obtained results to improve the unboxing method of keeping lactating cows in frame cowsheds at low ambient air temperatures.

Keywords: *cowshed, lactating cows, behavior, temperature, skin*

Подано до друку 1 жовтня 2019 року