

УДК 620.92: 591.128: 636.083

Польовий Л.В., доктор с.-г. наук, професор
e-mail: kafedraplv@mail.ru
Вінницький національний аграрний університет

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕНІ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСУ ДЛЯ КОМФОРТНИХ УМОВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТВАРИН У ПРИМІЩЕННІ

Встановлено, що поєднання технологій утримання відгодівельного молодняку великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи та нормованої годівлі має високий економічний ефект при безприв'язному утриманні бичків, де рівень рентабельності 67,7%, що приводить у порівнянні із прив'язним до отримання додаткових альтернативних енергоносіїв (електроенергії) живої маси - 21,17 кВт/год. від кожної голови, від приросту – 25,89 кВт/год. та економію енергії від зменшення витрат кормів на 1 кг приросту – 2,12 кВт/год., від затрат праці на одну голову – 1,32 кВт/год. за період відгодівлі.

Ключові слова: життєдіяльність, тварини, приміщення, баланс, тепло, енергія, джерела, альтернативні.

Постановка проблеми. Забезпечення тварин комфортними умовами життєдіяльності потребує значних енергетичних ресурсів. Одним із шляхів зменшення витрат енергетичних ресурсів є раціональне використання тепла, яке виділяють тварини. Тому, важливо встановлювати кількість тепла, що надходить у приміщення від тварин. Виходячи із того, що у кожному конкретному випадку необхідно визначити баланс тепла, яке надходить від тварин і тепло, що втрачається через стіни, підлогу, вікна, стелю тощо.

Так, актуально провести дослідження на молодняку великої рогатої худоби при утриманні на прив'язі та без прив'язі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Постійно на державному рівні вишукуються напрямки підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин з метою відновлення тваринництва до рівня 2000 року. Серед багатьох факторів, які необхідно терміново враховувати є гігієнічні дослідження [1]. Важливо досягти ефективного ведення тваринництва за рахунок створення комфортних умов для тварин [2]. Підтримка у тваринницьких будівлях теплового балансу, це є основа життєдіяльності тварин. Тому необхідно використовувати біологічні та методичні підходи до складання теплового балансу із врахування біологічних процесів в організмі тварин [3].

Формування добробуту для тварин і безпеки для людей забезпечується енергоінформаційними технологіями [4]. Без врахування економічної ефективності способів утримання тварин не можливо вирішити комфортність життєдіяльності тварин у приміщенні та встановити джерела альтернативних енергоносіїв [5].

Постановка завдання. Проведеними досліджень використання площ, об'єм вентиляції та кратність повітрообміну в приміщеннях для молодняку великої рогатої худоби за різних умов утримання. Встановити тепловий баланс у приміщенні для утримання надремонтного молодняку при відгодівлі за прив'язним та безприв'язним утриманням у стійловий період. Подати економічну та енергетичну ефективність із врахуванням рівня теплового балансу при відгодівлі надремонтних бичків української чорно-рябої молочної породи за різних способів утримання.

Запропонувати виробництву більш ефективний спосіб утримання тварин, при якому є перевага за отриманням альтернативних енергоносіїв у порівнянні із іншими.

Метою досліджень є встановлення ефективності забезпечення теплового балансу для комфортних умов життєдіяльності тварин у приміщеннях та отримання альтернативних джерел енергії.

Матеріал та методи досліджень. Тепловий баланс у приміщеннях для тварин визначається за нормативними показниками температури повітря та з урахуванням середньомісячної температури і вологості повітря у січні.

При цьому співвідношення між надходженням і витратами тепла повинно рівнятися нулю. Допускається відхилення на $\pm 10,0\%$ по тепловому балансі.

Відомо, що від мікроклімату залежить у тваринницьких приміщеннях не тільки продуктивність тварин, але й гігієнічний стан та здоров'я. У зимових умовах тварин у приміщеннях бажано не охолоджувати, тому що це призводить до значних втрат на отримання тваринницької продукції. У стійловий період повітря у приміщеннях нагрівається за рахунок тепла, яке виділяють тварини.

Тому, повітряний обмін залежить від теплотехнічних характеристик огорожуючих конструкцій будівлі.

Для визначення теплового балансу були використані дані вивчення мікроклімату в секціях для утримання молодняку в групових клітках та на прив'язі у стійловий період.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що загальна площа секції для утримання молодняку у різні періоди при прив'язному та безприв'язному утриманні була 345 м^2 або на одну голову $4,31 \text{ м}^2$, загальна площа зовнішніх стін 162 м^2 , на одну голову в обох секціях $2,02 \text{ м}^2$ та об'єм приміщення (об'єм повітря) – $931,5 \text{ м}^3$ (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика використання виробничих площ, об'єм вентиляції та кратність повітрообміну в приміщеннях для молодняку великої рогатої худоби за різних умов утримання

Показник	Прив'язний	Безприв'язний
Загальна площа секції, м^2	345	345
Площа на одну голову, м^2	4,31	4,31
Загальна площа зовнішніх стін, м^2	162	162
Площа зовнішніх стін на одну голову, м^2	2,02	2,02
Об'єм приміщення, м^3	931,5	931,5
Об'єм повітря на одну голову, м^3	11,34	11,34
Годинний об'єм вентиляції $\text{м}^3/\text{год.}$	6938	8729
Об'єм вентиляції повітря на одну голову, $\text{м}^3/\text{год.}$	86,8	109,1
Кратність повітрообміну, раз	7,4	9,3

Вивчення теплового балансу в приміщеннях для утримання молодняку в період дорощування (8-12 місяців) показало, що надходження тепла від тварин доходять до 32448 ккал/год. (прив'язне утримання) і 35920 (безприв'язне утримання).

Витрачається дане тепло на підігрів повітря, яке надходить в приміщення (1530 ккал/год.), на втрати тепла через огороження (706 ккал/год.), на непередбачувані тепловитрати (81 ккал/год.) та витрати тепла на випаровування вологи (3213 ккал/год.).

Всього витрати тепла досягнули 29922 ккал/год. , що менше надходження на $8,4$ відсотка. Тому максимальна температура в приміщенні може бути при прив'язному утриманні молодняку у віці 12 місяців в стійловий період $7,8^\circ\text{C}$ або різниця між зовнішньою та внутрішньою температурами складає $15,8^\circ\text{C}$.

Витрати тепла на обігрів повітря при прив'язному утриманні досягли 2038 ккал/год. , на втрати тепла через огороження – 706 ккал/год. , витрати тепла на випаровування вологи – 3728 ккал/год. Загальні витрати тепла досягли 33638 ккал/год. (табл. 2).

Таблиця 2

Тепловий баланс у приміщені для утримання надремонтного молодняку при відгодівлі за прив'язним та безприв'язним утриманням у стійловий період (14 місяців)

Показник	На прив'язі	Без прив'язі
Середня жива маса, кг	361	376
Температура повітря в секціях, °С	7,9	10,0
Відносна волога повітря в секціях, %	72,5	67,7
Вільна теплова енергія від однієї тварини, ккал/год.	528,4	582,0
Вільна теплова енергія від всього поголів'я секції ккал/год.	38696	42336
Виділення водяної пари однією головою, г/год.	313,3	317,8
Виділення пари від всього поголів'я, г/год.	25064	25424
Витрати тепла на обігрівання повітря, ккал/год.	2038	2564
Витрати тепла через огороження (вікна, двері, стіни, стелю, підлогу), непередбачені витрати, ккал/год.	706,0	647,1
Витрати тепла на випаровування вологи, ккал/год.	3728	3025
Різниця між температурою внутрішньою і зовнішньою повітря, °С	10,9	13,0
Всього витрат тепла, ккал/год.	33638	44769
Тепловий баланс, ±	5058	-2433
%	115,0	94,6

Більше надходить тепла від молодняку в даному віковому періоді (14 місяців) ніж при загальних витратах на 5058 ккал/год або витрат було менше на 15 відсотків. У той же час при безприв'язному утриманні молодняку в групових клітках ситуація змінилась. Так, більше молодняк виділив вільної теплової енергії в повітря і більше його було витрачено на обігрів повітря. Тому, тепловий баланс був негативним з різницею 2433 ккал/год або 94,6% до нульового балансу. Але, такі перевитрати тепла над надходженням входять у встановлені параметри норм технологічного проектування приміщень для великої рогатої худоби.

Отримані результати свідчать про те, що при більшому русі тварин у групових клітках збільшилися витрати енергії корму, але теплові тепловитрати енергії у стійловий період дозволяють підтримувати температурний режим при безприв'язному утриманні за встановленими границями для молодняку великої рогатої худоби.

Дослідженнями встановлено, що за період відгодівлі бичків чорно-рябої молочної породи від 12 до 16 місячного віку при прив'язному утриманні отримано 86,9 кг приросту живої маси, а від бичків при безприв'язному 118,0 кг або більше ніж при безприв'язному на 36,48%.

Характерно, що при безприв'язному утриманні бичків загальні витрати кормів збільшуються на 6,52%.

У той же час, на 1 кг приросту живої маси при безприв'язному утриманні були на рівні 78,44% по відношенню до прив'язного.

Суттєві переваги встановлені за показниками затрат праці, які на 1 ц приросту живої маси бичків склали при прив'язному утриманні 9,34 люд.год., що ніж при безприв'язному у 1,61 рази більше або на 38,12%.

При утриманні надремонтного молодняку в стійловий період при безприв'язному утриманні надійшло тепла 35920 ккал/год, а загальні витрати були більшими (39933 ккал/год), що на 10% знижує нульовий тепловий баланс в приміщенні. До 10% допускається збільшення або зменшення показників теплового балансу по відношенню до нульового.

Відгодівля молодняку направлена на те, щоб максимально використати генетичні можливості тварин в молодому віці, де крім високого рівня годівлі важливо створювати для нього нормовані умови утримання, особливо підтримувати нульовий баланс приходу та витрат тепла або відхилення не більше допустимих $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Так, у віці 12-16 місяців молодняк в кількості 80 голів при прив'язному утриманні вільної теплової енергії виділили 38696 ккал/год.

Витрати тепла на обігрів повітря при прив'язному утриманні досягли 2038 ккал/год., на втрати тепла через огороження – 706 ккал/год., витрати тепла на випаровування вологи – 3728 ккал/год. Загальні витрати тепла досягли 33638 ккал/год.

Загальні витрати за період відгодівлі бичків української чорно-рябої молочної породи за 120 днів склали при прив'язному утриманні 81,16 люд.-год., що більше ніж при безприв'язному на 15,54%.

Виручка при реалізації одного бичка із врахуванням тільки приросту живої маси за період відгодівлі показали, що різниця між способами утримання безприв'язного над прив'язним досягла 36,48% при менших витратах в умовах безприв'язного утримання за даний період за даний період 7,17%.

У результаті цього отримані суттєві прибутки при утриманні бичків безприв'язно у групових клітках у 4,47 разів ніж при прив'язному. Тому рівень рентабельності відгодівлі бичків в умовах безприв'язного утримання досяг 67,7%, що більше прив'язного на 53,63% (табл. 3).

Таблиця 3

Економічна та енергетична ефективність із врахуванням рівня теплового балансу отриманого при відгодівлі надремонтних бичків української чорно-рябої молочної породи за різних способів утримання (на одну голову)

Показник	Спосіб утримання		Безприв'язний у % до прив'язного (МДж або кВт/год)
	прив'язний	безприв'язний	
Жива маса при реалізації, кг	404,4	435,4	31
Енергетична цінність живої маси, МДж	3963	4267	254/21,17*
Енергетична цінність приросту, МДж	851,6	1162,3	310,7/25,89*
Енергетична цінність витрачених кормів, МДж	10280	10950	670
Витрати кормів на 1 кг приросту живої маси, корм.од	11,83	9,28	-2,55
в т.ч. економія енергоносіїв	118,3	92,8	25,5/2,12**
Затрати праці на 1ц.приросту живої маси люд.год.	9,34	5,78	-3,56
в т.ч. економія енергоносіїв	12,51	7,28	5,23/0,43**
Затрати праці на одну голову за період відгодівлі люд.год.	81,16	68,55	-12,61
в т.ч. економія енергоносіїв	102,26	86,37	15,89/1,32**
Прибуток за період відгодівлі, грн.	128,6	574,57	446,8
Рівень рентабельності відгодівлі, %	14,07	67,70	53,63
Виручка від реалізації 1 голови, грн.	4852,8	5224,8	107,66

Примітка: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Висновки. 1. За результатами досліджень встановлено, що поєднання технологій утримання відгодівельного молодняку великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи та нормованої годівлі має високий економічний ефект при безприв'язному утриманні бичків з рівнем рентабельності 67,7%.

2. Застосування безприв'язного утримання бичків приводить у порівнянні із прив'язним отримувати додаткових альтернативних енергоносіїв (електроенергії) від більшої живої маси 21,17 кВт/год. від кожної голови, від приросту – 25,89 кВт/год. та економію енергії від зменшення витрат кормів на 1 кг приросту – 2,12 кВт/год, від затрат праці на одну голову – 1,32 кВт/год. за період відгодівлі.

Список використаної літератури

1. Захаренко М.О. Стан та перспективи гігієнічних досліджень на сучасному етапі розвитку тваринництва / М.О. Захаренко, Л.В. Шевченко, В.М. Поляковський, О.С. Яремчук // Зб. наук. праць ВНАУ. – Вінниця, 2011. – Вип. 8(48). – С. 117-120.
2. Беш М.В. Ефективність гігієнічних заходів в умовах тваринницьких ферм / М.В. Беш // Наук. вісник ЛНУВМта БТ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9. – № 1(32). – С. 12-16.
3. Цвігун А.Т. Біологічні та методологічні підходи до складання теплового балансу в приміщенні тварин / А.Т. Цвігун, С.М. Бласюк, Т.О. Чернявська, Н.В. Кравець // Зб. наук. праць Подільського ДАУ. – Кам'янець – Подільський, 2012. – Вип. 20. – С. 293-296.
4. Ткаченко Т.П. Енергоінформаційні технології для добробуту тварин та безпеки людини / Т.П. Ткаченко, А.М. Нікітенко // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т. 2. – № 4(46). – С. 195-198.
5. Польовий Л.В. Економічна ефективність виробництва яловичини за різних способів утримання / Л.В. Польовий, К.М. Черватюк, О.Л. Польова // Матер. 7-ї всеукраїнської наук.-практ. конференції «Сучасність. Наука. Час». – Частина 4. – Київ. – 2010. – С. 59-63.

References

1. Zacharenko M.O. Stan ta perspektyvy hihijeničnych doslidžeń na sučasnomu etapi rozvytku tvarynnyctva / M.O. Zacharenko, L.V. Ševčenko, V.M. Poliakovský, O.S. Jaremčuk // Zb. nauk. prac VNAU. – Vinnycia, 2011. – Vyp. 8(48). – S. 117-120.
 2. Beš M.V. Efektivnist' hihijeničnych zachodiv v umovach tvarynnyčnych ferm / M.V. Beš // Nauk. visnyk LNUVMta BT im. S.Z. Gžyčkoho. – Lviv, 2007. – T. 9. – № 1(32). – S. 12-16.
 3. Cvihun A.T. Biolohični ta metodolohični pidchody do skladannia teplovoho balansu v pryliščenni tvaryn / A.T. Cvihun, S.M. Blasiuk, T.O. Černiavška, N.V. Kraveć // Zb. nauk. prac Podiľskoho DAU. – Kamjaneć – Podiľský, 2012. – Vyp. 20. – S. 293-296.
 4. Tkačenko T.P. Enerhoinformacijni tehnolohiji dlia dobrobutu tvaryn ta bezpeky liudyny / T.P. Tkačenko, A.M. Nikitenko // Nauk. visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. Gžyčkoho. – Lviv, 2010. – T. 2. – № 4(46). – S. 195-198.
 5. Poliovy L.V. Ekonomična efektyvnist' vyrobnyctva jalovyčyny za riznych sposobiv utrymannia / L.V. Poliovy, K.M. Červatiuk, O.L. Poliova // Mater. 7-ji vseukrajnškoji nauk.-prakt. konferenciji «Sučasnist'. Nauka. Čas». – Častyna 4. – Kyiv. – 2010. – S. 59-63.
-

УДК 620.92: 591.128: 636.083

Полевой Л.В., доктор с.-х. наук, профессор

e-mail: kafedraplv@mail.ru

Вінницький національний аграрний університет

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА
ДЛЯ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ В ПОМЕЩЕНИИ**

Установлено, что сочетание технологий содержания откормочного молодняка крупного рогатого скота украинской черно-пестрой молочной породы и нормированного кормления имеет высокий экономический эффект при беспривязном содержании бычков уровень рентабельности 67,7%.

Применение беспривязного содержания бычков приводит по сравнению с привязным получать дополнительных альтернативных энергоносителей (электроэнергии) от большей живой массы 21,17 кВт/ч от каждой головы, от прироста - 25,89 кВт/ч и экономию энергии от уменьшения затрат кормов на 1 кг прироста – 2,12кВт/ч, от затрат труда на одну голову – 1,32 кВт/ч. за период откорма.

Ключевые слова: жизнедеятельность, животные, помещения, баланс, тепло, энергия, источники, альтернативные.

UCC 620.92: 591.128: 636.083

Polyovyi L. V., Doctor of Agricultural sciences, Professor

e-mail: kafedraplv@mail.ru

Vinnitsa National Agrarian University

**ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY, WHILE ENSURING THERMAL BALANCE FOR
COMFORTABLE CONDITIONS OF LIFE OF ANIMALS IN THE ROOM**

It is established that the combination of technology feeding young cattle of Ukrainian black-speckled dairy breed and normalized feeding has a high economic effect in loose housing calves profitability of 67.7%, which leads compared to tethered to more alternative energy (electricity) live weight 21,17 kWh from each Chapter of the growth – 25,89 kWh and energy savings and reducing costs of feed per 1 kg increase of 2.12 kWh, cost of labor per head is 1.32 kW/hour. for the fattening period.

Providing animals with comfortable conditions of life requires substantial energy resources. One of the ways to reduce the cost of energy resources is the rational use of heat that emit animals. Therefore, it is necessary to install the required amount of heat coming into the room from the animals. Based on the fact that in each case it is necessary to determine the balance of heat that comes from animals and the heat that is lost through the walls, floor, Windows, ceiling and so on.

Constantly at the state level, sought ways of increasing to productivity agricultural animal to restore livestock production to the level of 2000. Among the many factors that must immediately be calculated is hygienic research. It is important to achieve effective management of animal husbandry by creating a comfortable environment for the animals. Support to the livestock buildings, heat balance, is the basis of life of animals. Therefore, it is necessary to use biological and methodological approaches to drawing up the heat balance with consideration of biological processes in animals.

The formation of welfare for animals and people's safety is ensured by energy and information technology. Without taking into account the economic efficiency of the ways of keeping animals is not possible to solve the comfort of life of animals in the premises and to install alternative sources of energy.

Conducted research using the areas, the amount of ventilation and the frequency in rooms for young cattle under different conditions. Apply economic and energy efficiency, taking into account the level of the heat balance established for fattening on a repair bull-calves of Ukrainian black-speckled dairy breed at different ways of content.

Key words: activity, animals, space, balance, warmth, energy, sources, alternative.

*Рецензент: Мазуренко М.О., доктор с.-г. наук, профессор
Вінницький національний аграрний університет*