

УДК 636.22/.28.082:619:616-092

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕГЕНЕВОГО ДИХАННЯ ТА ГАЗОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ У КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ

Черненко О.М., к. с.-г. н., доцент
chernenko_an@ukr.net

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпропетровськ

***Анотація.** Наводяться результати досліджень показників газоенергетичного обміну у корів різних типів конституції. Встановлено, що у тварин великооб'ємного типу конституції інтенсивність вентиляції легень, споживання кисню, теплопродукція є вищими, ніж у малооб'ємних.*

***Ключові слова:** газоенергетичний обмін, голштинські корови, конституція, вентиляція легень, споживання кисню, теплопродукція.*

Постановка проблеми. Як відомо, існує зв'язок між формою і функцією, за логікою якого кращий морфометричний розвиток грудного відділу має забезпечувати і кращий розвиток та функціональний стан легенів і серцево-судинної системи, які разом із стравоходом, кровоносними і лімфатичними судинами заповнюють всю грудну порожнину. Проте визначено [6], що тварини залежно від продуктивності, фізичного навантаження, температури навколишнього середовища здатні компенсувати споживання кисню посиленням частоти і глибини дихання. Інтерес представляє дослідження газоенергетичного обміну у високопродуктивних голштинських корів залежно від типу конституції, як селекційної ознаки, визначеної за співвідношенням умовного об'єму грудного відділу з живою масою.

Завданням дослідження було з'ясувати рівень газоенергетичного обміну у високопродуктивних голштинських корів залежно від величини співвідношення умовного об'єму грудного відділу і маси тіла.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведені у ПрАТ «Агро-Союз» Дніпропетровської області, що є модельним підприємством з розведення голштинської худоби в Україні. Піддослідними коровами були 50 дочок голштинського бугая-плідника Кашеміра Ет 13167177 з лінії Рефлексн Соверинга 198998 (американське походження; результати оцінки 91 його дочки: 1–12308–3,47–427–3,14–386; потенціал матері бугая: 1–14800–3,90–577–3,19–472).

Типи конституції у корів (велико-, середньо- і малооб'ємний) визначали за розробленим нами об'ємно-ваговим коефіцієнтом (ОВК), з ураху-

ванням площі поперечного перетину грудей за лопатками і на рівні останнього ребра, довжини і об'єму грудного відділу, живої маси, і який визначається за наступною формулою [4]:

$$ОВК = \frac{V}{ЖМ} \div 1000$$

де *ОВК* – об'ємно-ваговий коефіцієнт, л/кг;

V – об'єм грудного відділу, см³;

ЖМ – жива маса, кг;

1000 – величина для переведення см³ у літри об'єму.

Цей коефіцієнт *ОВК* характеризує літри об'єму грудного відділу на 1 кг маси тіла тварини. За відхиленням $0,67 \sigma$ від середнього значення *ОВК*, який складав 0,61 л/кг (*n*=50) корів-напівсибсів було диференційовано до трьох типів конституції: до малооб'ємного типу – з величиною *ОВК* менше 0,58 л/кг розподілились 14 корів, до середньооб'ємного типу – з *ОВК* в межах від 0,58 до 0,64 л/кг відповідно 22 тварини, а до великооб'ємного типу – з величиною *ОВК*, що становив 0,65 л/кг і більше – 14 корів.

Газоенергетичний обмін у піддослідних тварин досліджували масковим способом за методикою, описаною А.А. Кудрявцевим [3] у модифікації професора В.Г. Грибана [1].

Результати дослідження. У дослідженнях ми виходили з положення про те, що продуктивність сільськогосподарських тварин обумовлена характером й інтенсивністю обміну речовин та енергії і подальше підвищення продуктивності тварин має забезпечуватися на розвитку властивості організму підтримувати рівновагу з середовищем. До того ж рівень легеневого дихання та газоенергетичного обміну, є інтегруючими ознаками метаболізму, які є інформативними щодо адаптивних можливостей тварин, їх резистентності, життєздатності, продуктивності, та в цілому характеризують загальні конституційні особливості тварин [5] (табл. 1).

Таблиця 1

Ознаки легеневого дихання у корів різних типів конституції, $\bar{X} \pm S_x$

Ознаки	Тип конституції корів		
	великооб'ємний, <i>n</i> =5	середньооб'ємний, <i>n</i> =5	малооб'ємний, <i>n</i> =5
Частота дихання, дих. рух./хв	24,2±3,08	23,3±1,77	23,8±3,19
Легенева вентиляція, л/хв	93,4±4,85	93,9±5,27	93,1±7,65
Глибина дихання, л	3,57±0,417	3,67±0,422	3,61±0,359
Легенева вентиляція, л/хв/кг	0,144±0,0082	0,135±0,0089	0,139±0,0094

Визначено, що легеневий газообмін у корів голштинської породи дещо варіює залежно від конституції на користь тварин великооб'ємного типу (табл. 1). Проте статистично значущої різниці за показниками, що його характеризують, нами не встановлено, але інтенсивність окислювальних процесів виявилася значно більшою у тварин великооб'ємного типу конституції, порівняно з малооб'ємними їх однолітками (табл. 2).

Таблиця 2

Газоенергетичний обмін корів різних типів конституції, $\bar{X} \pm S_x$

Ознаки	Тип конституції корів		
	великооб'ємний, <i>n</i> =5	середньооб'ємний, <i>n</i> =5	малооб'ємний, <i>n</i> =5
Споживання кисню, л/хв.	4,46±0,243	4,18±0,268	3,80±0,321
Виділення вуглекислоти, л/хв	3,74±0,205	3,53±0,228	3,19±0,270
Теплопродукція, кДж/хв	90,5±4,95	85,2±5,50	77,2±6,51
Споживання кисню, мл/хв/кг	6,88±0,343*	6,02±0,392	5,67±0,378
Виділення вуглекислоти, мл/хв/кг	5,77±0,290*	5,07±0,328	4,77±0,318
Теплопродукція, кДж/год/кг	8,37±0,420*	7,36±0,476	6,92±0,461

Примітка. * $P > 0,95$ порівняно з малооб'ємним типом.

Кількість кисню, що надходить до органів та тканин, зумовлюється особливостями їх функцій та інтенсивністю обмінних процесів [6]. Оскільки усі піддослідні корови є високопродуктивними, то й показник споживання кисню у них є досить високим, з перевагою у 0,66 л/хв за $P < 0,95$ на користь тварин великооб'ємного типу конституції порівняно з малооб'ємними однолітками. В розрахунку на 1 кг маси тіла корови великооб'ємного типу споживали кисню більше, порівняно з малооб'ємним на 1,21 мл/хв/кг за $P > 0,95$.

Вуглекислий газ утворюється у мітохондріях всіх клітин тканин, як кінцевий продукт окислювального метаболізму. Із тканин до легень переноситься 5-8 мл CO_2 на кожні 100 мл крові [5]. Кількість CO_2 перебуває у зв'язку із спожитим O_2 , й за нашими даними більше виділення вуглекислоти спостерігається у корів великооб'ємного типу конституції порівняно з протилежним типом на 0,55 л/хв за $P < 0,95$. На 1 кг маси тіла тваринами великооб'ємного типу виділялося вуглекислоти більше, порівняно з однолітками протилежного типу конституції на 1,0 мл/хв/кг за $P > 0,95$.

За величиною загальної теплопродукції представниці великооб'ємного типу конституції переважали корів малооб'ємного типу на 13,3 кДж/хв за $P < 0,95$. Енергетичні витрати в перерахунку на 1 кг маси тіла у корів великооб'ємного типу конституції були вищими, ніж у тварин малооб'ємного типу відповідно на 1,45 кДж/год/кг за $P > 0,95$.

Різниця в отриманих даних свідчить про те, що у корів великооб'ємного типу конституції обмінні процеси відбуваються більш інтенсивно, що зумовлює вищий рівень споживання кисню, виділення вуглекислоти та підвищення теплопродукції. Це підтверджується й результатами кореляційного аналізу (табл. 3).

Таблиця 3

Співвідносна мінливість об'ємно-вагового коефіцієнту з ознаками газоенергетичного обміну у голштинських корів

Корелюючі ознаки	Параметри кореляції			
	r	S_r	t_r	1P
Споживання кисню	+0,685	0,2380	2,9	>0,95
Виділення вуглекислоти	+0,686	0,2371	2,9	>0,95
Теплопродукція	+0,686	0,2374	2,9	>0,95

Примітка. 1P – ступінь вірогідності результату за критерієм Ст'юдента {2,2; 3,0; 3,5}.

Визначено, що збільшення об'ємно-вагового коефіцієнту супроводжуватиметься посиленням споживання кисню ($r = +0,685 \pm 0,2380$ за $P > 0,95$), збільшенням виділення вуглекислоти ($r = +0,686 \pm 0,2371$ за $P > 0,95$) та підвищенням теплопродукції ($r = +0,686 \pm 0,2374$ за $P > 0,95$) (табл. 3).

Візуально взаємозв'язок між об'ємно-ваговим коефіцієнтом, споживанням кисню і виділенням вуглекислоти показаний на тривимірному графіку (рис. 1).

Дані табл. 4 поглиблюють загальну характеристику різних типів конституції, визначених за *ОВК*. Зокрема, нами встановлено, що при зміні *ОВК* у окремої тварини на 0,1 л/кг в бік збільшення або зменшення від його середньої арифметичної величини (0,6 л/кг), можливо очікувати, що споживання кисню збільшиться або зменшиться на $+1,4 \pm 0,50$ мл/хв/кг, виділення вуглекислоти на $+1,2 \pm 0,41$ мл/хв/кг, а теплопродукція на $+1,7 \pm 0,60$ кДж/год/кг із статистично значущим результатом в усіх випадках ($P > 0,95$).

Визначена нами залежність може бути використана з метою з'ясування відносного рівня газоенергетичного обміну у корів без застосування маскового методу, за величиною об'ємно-вагового коефіцієнту.

Дисперсійним аналізом однофакторних комплексів з'ясовано, що належність корів-напівсібсів до різних типів конституції із статистично значущим результатом впливатиме на основні ознаки, що характеризують

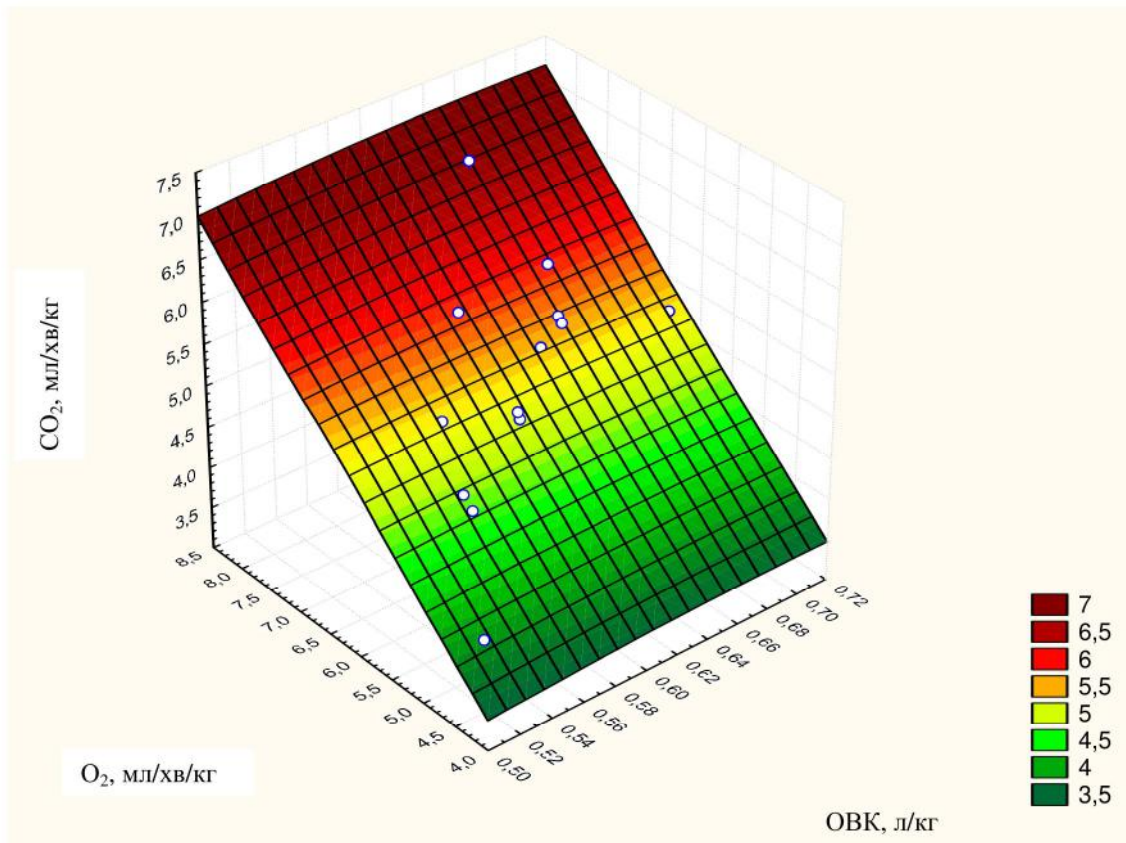


Рис. 1. Тривимірний графік залежності об'ємно-вагового коефіцієнту, споживання кисню і виділення вуглекислоти

Таблиця 4

Регресія ознак газоенергетичного обміну за об'ємно-ваговим коефіцієнтом

Регресуючі ознаки	Параметри регресії			
	R	S_R	t_R	1P
Споживання кисню	+1,4	0,50	2,8	>0,95
Виділення вуглекислоти	+1,2	0,41	2,9	>0,95
Теплопродукція	+1,7	0,60	2,8	>0,95

Примітка. 1P – ступінь вірогідності результату за критерієм Ст'юдента {2,2; 3,0; 3,5}.

інтенсивність окиснення в організмі. Частка впливу фактору конституції, зокрема, на рівень споживання кисню, виділення вуглекислоти та теплопродукцію з розрахунку на кілограм маси тіла тварин становить у середньому 54,0 % за $P > 0,95$ (табл. 5).

Узагальнюючи аналіз одержаних результатів пояснюємо їх тим, що газоенергетичний обмін тварин знаходиться в прямій залежності від рівня молочної продуктивності. Встановлено [2], що більш продуктивні корови мають вищі показники легеневої вентиляції, кількості споживання кисню, рівня виділеного вуглекислого газу й енергетичні витрати, порів-

Вплив типу конституції на ознаки газоенергетичного обміну у голштинських корів

Ознаки	Параметри однофакторного дисперсійного комплексу		
	$\eta_x^2, \%$	F	1P
Споживання кисню	54,2	5,9	>0,95
Виділення вуглекислоти	54,0	5,9	>0,95
Теплопродукція	54,1	5,8	>0,95

Примітка: 1P – ступінь вірогідності результату за критерієм Фішера {4,1; 7,9; 14,9}.

няно з коровами з меншою молочною продуктивністю. На інтенсивність обміну речовин та енергії в організмі тварин також впливає тип вищої нервової діяльності. Корови з сильними, рухливими та врівноваженими нервовими процесами, як і тварини високостресостійкого типу, переважно характеризуються інтенсивнішим рівнем обміну речовин та енергії і мають вищу молочну продуктивність [6]. Це положення потребує подальших наступних досліджень.

Висновки

1. Визначено, що у корів великооб'ємного типу конституції обмінні процеси відбуваються більш інтенсивно. З розрахунку на 1 кг маси тіла у них виявився вищий рівень споживання кисню на 1,21 мл/хв/кг, виділення вуглекислоти на 1,0 мл/хв/кг та більші енергетичні витрати на 1,45 кДж/год/кг за $P > 0,95$.

2. Встановлено, що при зміні *ОВК* у окремої тварини на 0,1 л/кг в бік збільшення або зменшення від його середньої арифметичної величини (0,6 л/кг), можливо очікувати, що споживання кисню збільшиться або зменшиться на $+1,4 \pm 0,50$ мл/хв/кг, виділення вуглекислоти на $+1,2 \pm 0,41$ мл/хв/кг, а теплопродукція на $+1,7 \pm 0,60$ кДж/год/кг із статистично значущим результатом в усіх випадках ($P > 0,95$). Визначена залежність може бути використана з метою з'ясування відносного рівня газоенергетичного обміну у корів за величиною об'ємно-вагового коефіцієнту, без застосування маскового методу.

Література

1. А. с. 1394106 СССР, МКИ⁴ G 01 N 7/04. Газоанализатор / В.Г. Грибан (СССР). – № 3930030/30–26; заявл. 18.07.85; опубл. 07.05.88, Бюл. № 17.-1
2. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с. -6
3. Кудрявцев А.А. Методы изучения газового и энергетического об-

мена у сільськогосподарських тварин / Кудрявцев А.А. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 110 с.-2

4. Пат. 97878 України Спосіб визначення типу конституції у корів за об'ємно-ваговим коефіцієнтом, МПК А01К/00; заявник і патентовласник Дніпропетр. державний. аграрно-економіч. ун-т. – № U201410996; заяв. 08.10.14; опубліковано 10.04.15, Бюл. № 7.-3

5. Стояновский С.В. Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности регуляции / С.В. Стояновский. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с. -4

6. Фізіологія тварин / [Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Камбур М.Д. та ін.]; за ред. А.Й. Мазуркевича, В.І. Карповського. – Підручник. – Вінниця.: Нова Книга, 2010.– 424 с. -5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГОЧНОГО ДЫХАНИЯ И
ГАЗОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У КОРОВ РАЗНЫХ
ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ

Черненко А.Н., к. с.-х. н.

chernenko_an@ukr.net

Днепропетровский государственный аграрно-экономический
университет, г. Днепропетровск

Аннотация. Приводятся результаты исследований показателей газоэнергетического обмена у коров разных типов конституции. Установлено, что у крупнообъемных животных интенсивность вентиляции легких, потребления кислорода, теплопродукция выше, чем у малообъемных.

Ключевые слова: газоэнергетический обмен, голштинские коровы, конституция, вентиляция легких, потребление кислорода, теплопродукция.

RESEARCH OF THE PULMONARY BREATHING AND
GAS-ENERGETIC METABOLISM FOR THE COWS OF
DIFFERENT CONSTITUTION TYPES

Chernenko O.M., cand. in agricultural Sciences, Docent

chernenko_an@ukr.net

Dnipropetrovsk State agrarian-economics University, Dnipropetrovsk

Summary. Results research quantity of the indices of gas-energetic exchange in various constitution types. It is established that large volume constitution animals have high level pulmonary interchange of gases, heat production than small volume constitution cows.

Key words: gas-energetic metabolism, Holstein cows, constitution, pulmonary interchange of gases, heat production.
