

Original researches

The economic traits of cows with different types of constitution

O. M. Chernenko¹, O. I. Chernenko¹, R. V. Mylostyvyi¹, V. R. Dutka²

¹Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

²Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Received: 28 April 2020

Revised: 04 May 2020

Accepted: 01 June 2020

Dnipro State Agrarian and Economic University, S. Efremov Str. 25, 49600, Dnipro, Ukraine
Tel.: +38-067-528-97-62
E-mail: chernenko_an@ukr.net

Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str. 50, Lviv, 79010, Ukraine
Tel.: +38-032-260-28-89
E-mail: volodymyrdutka@gmail.com

Cite this article: Chernenko, O. M., Chernenko, O. I., Mylostyvyi, R. V., & Dutka, V. R. (2020). The economic traits of cows with different types of constitution. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(2), 139–145. doi: 10.32819/2020.19

Abstract. Presented study results of the influence of constitution types on economically useful traits of highly productive Swiss breed. The experimental animals were divided into three groups according to the standard deviation of 0.67 from the average value of the volume-to-weight coefficient (VWC) for the studied group of same-aged animals at the calving. To the low-volume type with VWC value of less than 0.46 l/kg 16 cows were allocated, to the medium-volume type with VWC of 0.46 to 0.56 l/kg – 44 cows respectively, and to the large-volume type with VWC value, which amounted to 0.57 l/kg or more – 19 cows. Since the difference in animals' bodyweight of all groups was within 3%, which is a characteristic of matched pairs design, in cows with the constitution of large and medium volume type per kg of their body weight, there was a greater ratio of the thorax which is characterizing volume-to-weight coefficient value. Experimental cows by the main measurements of the exterior were characterized by good development. However, animals of the high and mid-volume type of constitution had deep and wide chests, with a larger chest cross-sectional area behind the shoulder blades and behind the last rib, and a larger conditional volume of the whole thorax. The skin on the neck and the last rib turned out to be the most informative for the definition of the body types features. The cows of those constitution types had thinner skin on the neck by 0.4 (P > 0.95) and 0.3 cm (approximately P > 0.95), and at the level of the last rib by 0.3 (approximately P > 0.95) and 0.5 cm (P > 0.95) compared to the low volume type of constitution. According to body indices, cows of all body types had a pronounced and consolidated dairy type. This was evidenced by the low value of the variability coefficient of the exterior indices in the range of 2.2–6.9%. Compared to cows of low volume type, a statistically significant difference was found in favor of cows with the high and medium-volume type of the constitution by chest width index, respectively, by 1.9% (P > 0.999) and 1.8% (P > 0.999) and backside index, respectively: 2.4% (P > 0.99) and 1.0% (P > 0.95). No correlation was found between the cows' behaviour and their type of constitution. It has been established that cows' milk productivity depends on the development of the thorax as a whole and the value of the volume-to-weight coefficient in particular. High and medium-volume type cows for 305 days of the first lactation had higher milk yields by 1 314 kg (P > 0.95), milk fat yield – by 41.6 kg (P > 0.95), and milk protein yield – by 40.8 kg (P > 0.95). There was a similar difference for the second lactation.

Keywords: thoracic region; measurements of the exterior; constitution indices; skin thickness; milk productivity.

Господарсько-корисні ознаки корів різних типів конституції

O. M. Chernenko¹, O. I. Chernenko¹, R. V. Mylostyvyi¹, V. R. Dutka²

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, Україна

Анотація. Наведено результати дослідження впливу типів конституції на господарсько-корисні ознаки високопродуктивних корів швіцької породи. Піддослідні тварини були розподілені на три групи за відхиленням 0,67 SD від середнього значення об'ємно-вагового коефіцієнта (ОВК) по досліджуваній групі тварин одного віку в отеленнях. До малооб'ємного типу, з величиною ОВК менше 0,46 л/кг, розподілили 16 корів, до середньооб'ємного, з ОВК в межах від 0,46 до 0,56 л/кг, відповідно 44 тварини, а до великооб'ємного типу з величиною ОВК, що становив 0,57 л/кг і більше, – 19 корів. Оскільки відмінність тварин усіх груп за масою тіла була у межах 3%, як це характерно аналогам, у корів велико- та середньооб'ємного типу конституції з розрахунку на кілограм маси їх тіла забезпечується більше співвідношення об'єму грудного відділу, що й характеризується величиною об'ємно-вагового коефіцієнта. Піддослідні корови за основними промірами екстер'єру характеризуються добрим розвитком. Проте тварини великооб'ємного та середньооб'ємного типу конституції мали глибші та ширші груди, з більшою площею поперечного перетину грудей за лопатками і за останнім ребром та більший умовний об'єм грудного відділу. Ділянки шкіри на шії та останньому ребрі виявились найбільш інформативні щодо визначення особливостей конституції. Тонша шкіра була у корів цих же типів конституції у ділянці шії на 0,4 за P > 0,95 та 0,3 см (близько P > 0,95), а на рівні останнього ребра на 0,3 (близько P > 0,95) та 0,5 см за P > 0,95 порівняно з малооб'ємним типом конституції. За індексами будови тіла корови всіх типів конституції мали виражений і консолідований молочний тип. Про це свідчить невисоке значення коефіцієнтів мінливості індексів екстер'єру в межах 2,2–6,9%. Порівняно з коровами малооб'ємного типу статистично значуща різниця виявлена на користь корів велико- та середньооб'ємного типів конституції за індексом широкогрудості, відповідно на: 1,9%

за $P > 0,999$ та 1,8% за $P > 0,999$ та індексом широкозадості, відповідно на: 2,4 за $P > 0,99$ та 1,0% за $P > 0,95$. Між поведінкою корів та їх типом конституції зв'язок не виявлений. Установлено, що молочна продуктивність корів залежить від розвитку грудного відділу в цілому та величини об'ємно-вагового коефіцієнта зокрема. Корови велико- та середньооб'ємного типу за 305 дів першої лактації мали вищі надой на 1 314 кг за $P > 0,95$, вихід молочного жиру – на 41,6 кг за $P > 0,95$, а вихід молочного білка – на 40,8 кг за $P > 0,95$. Подібна різниця була і за другу лактацію.

Ключові слова: грудний відділ; проміри екстер'єру; індекси будови тіла; товщина шкіри; молочна продуктивність.

Вступ

У системі селекційних робіт і технологічного процесу в будь-якій галузі тваринництва типи конституції тварин визначають сумарний ефект господарської і племінної діяльності. Незважаючи на велику історію вказаної проблеми, вона буде завжди актуальною, оскільки від її вирішення залежить кількість і якість продукції, здоров'я не тільки самих тварин, але й людини (Touchberry, 1948; Heise et al., 2016; Van De Stroet et al., 2016; Guss, 2019).

Практикою селекційної роботи доведено, що добре виражені породна типовість, конституційна міцність та адаптаційна здатність значною мірою зумовлюють високу продуктивність та експлуатаційні якості молочної худоби, а успіш щодо подальшого нарощування обсягів виробництва продукції залежить від упровадження науково обґрунтованих методів оцінювання і відбору тварин (VanRaden & Sullivan, 2010; Sullivan, 2019).

У науковій літературі тривалий час ведеться дискусія відносно ефективності здійснення непрямого відбору корів за екстер'єрно-конституційними параметрами з метою підвищення їх молочної продуктивності. Точки зору на цю проблему суттєво розходяться. Одні вважають, що зв'язок екстер'єрно-конституційних параметрів із молочною продуктивністю незначний, що непрямий відбір за ними не результативний. Інші вчені (Gibson & Dechow, 2018; Stout, 2019) запропонували екстер'єрно-конституційні індекси, які базуються на співвідношенні живої маси та різних промірів. Вони відстоюють думку, що односторонній відбір корів за молочністю може негативно вплинути на їх конституцію. І як приклад наводять результати тривалого відбору за молочною продуктивністю серед худоби голландської чорно-рябої породи, який спричинив суттєве послаблення конституції і навіть соматичну деградацію. Проте є твердження (Guss, 2019), що попередній непрямий відбір за соматометричними параметрами за наступним відбором за надоем дозволяє зберегти біологічну гармонію між типом і продуктивністю.

Із цього випливає, що тільки конституційно міцні, високорезистентні й високостресостійкі тварини здатні бути здоровими, високопродуктивними, давати повноцінний приплід, ефективно витримувати щоденні експлуатаційні навантаження і тривалий час використовуватись у стаді (Chernenko & Shulzhenko, 2011; Chernenko & Chernenko, 2018; Williams, 2019).

Важливість вивчення ступеня розвитку грудного відділу як ознаки конституції пов'язується із формуванням в онтогенезі життєзабезпечуючих органів та систем (серцево-судинної, дихальної, травної, нервової, гормональної, відтворювальної), характером обміну речовин і використанням цього комплексу ознак для створення високопродуктивного і технологічного типу молочної худоби, стійкого до щоденних експлуатаційних навантажень, з міцною будовою тіла та високою конверсією корму (Dahl, 2020).

Основна мета роботи – встановити селекційні параметри відбору корів за ознаками конституції та об'ємно-ваговим коефіцієнтом для оптимізації технології виробництва молока у товаристві з обмеженою відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс «Скатиринославський» Дніпропетровської області (Україна).

Матеріал і методи досліджень

Оцінювання корів за екстер'єром і конституцією проводили на 2–3-му місяці другої лактації. Усі проміри брали мірною палкою (рисунок): ширина грудей за лопатками (у точках М) – по горизонталі, дотичній до задніх кутів лопаток; глибина грудей за лопатками (АВ) – від задньої межі холки до грудної кістки по дотичній до задніх кутів лопаток; ширина грудей на рівні останнього ребра (у точках Л) – по горизонталі, дотичній до задніх виступів останніх несправжніх ребер; глибина грудей на рівні останнього ребра (ВЛ) – від точки на верхній лінії тулуба до білої лінії черева по дотичній до задніх виступів останніх несправжніх ребер; довжина грудного відділу (КЛ) – від переднього виступу грудної кістки (соколка) до заднього виступу останнього несправжнього ребра. Живу масу визначали зважуванням.

Об'ємно-ваговий коефіцієнт (ОВК) характеризує літри об'єму грудного відділу на кілограм маси тіла тварини і розраховується за формулою:

$$ОВК = \frac{h \times (S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)}{ЖМ \times 3000}$$

де ОВК – об'ємно-ваговий коефіцієнт, л/кг; h – довжина грудного відділу, см; S_1, S_2 – площі поперечного перетину грудей за лопатками та на рівні останнього несправжнього ребра, $см^2$ ($S = \pi \times r_1 \times r_2$, де π – константа Піфагора; r_1 та r_2 – половина промірів – глибина та ширина грудей); $ЖМ$ – жива маса, кг; 3 000 – постійна величина, отримана у результаті математичного упорядкування формули.

Новий метод (Chernenko, 2015) дозволяє диференціювати корів на три типи конституції: велико-, середньо- та малооб'ємний, за відхиленням $0,67\sigma$ від середнього значення ОВК по досліджуваній групі тварин одного віку в отеленнях.

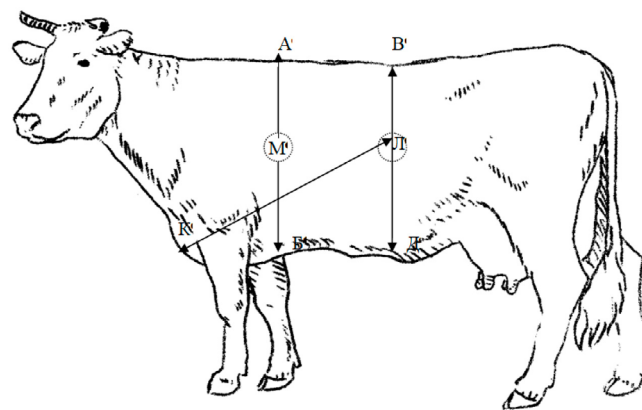


Рисунок. Точки взяття промірів екстер'єру для визначення ОВК у корів

Ми розраховували такі індекси будови тіла:

$$\text{Широкогрудості} = \frac{\text{Ширина грудей}}{\text{Обхват грудей за лопатками}} \times 100$$

$$\text{Широкозадості} = \frac{\text{Ширина в маклаках}}{\text{Обхват грудей за лопатками}} \times 100$$

$$\text{Довгоногості (високоногості)} = \frac{\text{Висота в холці} - \text{глибина грудей}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$\text{Розтягнутості (формату)} = \frac{\text{Коса довжина тулуба}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$\text{Грудний} = \frac{\text{Ширина грудей}}{\text{Глибина грудей}} \times 100$$

$$\text{Костистості} = \frac{\text{Обхват п'ястка}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

$$\text{Масивності} = \frac{\text{Обхват грудей за лопатками}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

Аналіз даних проводили за допомогою програми MS Excel 2010. Дані наведені в таблицях у вигляді $x \pm SD$ ($x \pm$ стандартне відхилення). Вірогідність різниці між групами визначали за критерієм Стьюдента.

Результати

За відхиленням від середнього значення ОВК, який складав 0,51 л/кг ($n = 50$) корів швіцької породи після третього отелення було диференційовано до трьох типів конституції: до малооб'ємного типу, з величиною ОВК менше 0,46 л/кг розподілились 16 корів, до середньооб'ємного, з ОВК в межах від 0,46 до 0,56 л/кг, відповідно 44 тварини, а до великооб'ємного типу з величиною ОВК, що становив 0,57 л/кг і більше, – 19 корів. Розподіл частот варіаційного ряду об'ємно-вагового коефіцієнта виявився наближеним до нормального (16 : 44 : 19).

Характеристикою корів швіцької породи за загальними промірами екстер'єру, які відображають розвиток грудного відділу, з'ясовано, що глибина грудей за лопатками більша у корів велико- та середньооб'ємного типу конституції відповідно на:

2,86 см за $P > 0,99$ та 0,65 см за $P < 0,95$. У ширину груди за лопатками розвинутіші у корів цих же типів конституції відповідно на: 7,9 см за $P > 0,999$ та 4,8 см за $P > 0,999$ (табл. 1).

Співставлення величини промірів передньої і задньої частини грудного відділу свідчать про те, що груди поступово розширюються у краніально-каудальному напрямку, однак з перевагою у тварин велико- і середньооб'ємного типу конституції над однолітками малооб'ємного типу за глибиною грудей на рівні останнього ребра відповідно на: 16,5 см за $P > 0,999$ та 13,8 см за $P > 0,999$ та шириною грудей у цьому ж місці відповідно на: 10,7 см за $P > 0,999$ і 5,3 см за $P > 0,950$. Грудний відділ корів перших двох типів виявився значно краще розвиненим у довжину відповідно на: 9,8 см за $P > 0,999$ та 5,2 см за $P > 0,999$.

Оскільки саме ці проміри екстер'єру ми застосовували для розрахунку умовної площі поперечного перетину грудей та умовного об'єму грудного відділу, закономірно, що кращий їх розвиток у корів велико- та середньооб'ємного типів конституції забезпечив більшу умовну площу грудей за лопатками порівняно з однолітками малооб'ємного типу конституції відповідно на: 540,4 см² за $P > 0,999$ та 392,0 см² за $P > 0,99$, а на рівні останнього ребра відповідно на: 1 406,4 см² за $P > 0,999$ та 925,4 см² за $P > 0,999$. Більший умовний об'єм грудного відділу також був у представниць перших двох типів конституції відповідно на: 131,6 л за $P > 0,999$ та 82,0 л за $P > 0,999$.

За масою тіла тварини усіх груп відрізнялися у межах 3%, тобто були аналогами, а за цієї умови з розрахунку на кожен кілограм маси тіла забезпечується більше співвідношення об'єму грудного відділу, що й характеризується величиною об'ємно-вагового коефіцієнта. У корів велико- та середньооб'ємного типу він виявився вищим відповідно на: 0,21 л/кг за $P > 0,999$ та 0,12 л/кг за $P > 0,999$ порівняно з однолітками малооб'ємного типу конституції.

За основними промірами екстер'єру усі групи тварин виявились консолідованими (табл. 2). Про це свідчить низький та середній коефіцієнт фенотипової мінливості промірів на рівні 2,3–13,0%. Коса довжина заду і ширина заду в маклаках майже однакові, тобто задня частина тулуба добре сформована не лише в довжину, а й у ширину, що сприяє для хорошого розвитку вимені та прояву родової функції і формування м'ясної продуктивності у корів та, до певної міри, характеризує міцність конституції.

Порівняно з однолітками малооб'ємного типу конституції

Таблиця 1. Розвиток грудного відділу корів

Проміри екстер'єру	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
Глибина грудей за лопатками, см	75,3 ± 0,74***	4,2	72,2 ± 0,54***	5,0	67,4 ± 1,38	7,9
Ширина грудей за лопатками, см	48,4 ± 0,70**	6,2	47,9 ± 0,37**	5,1	43,7 ± 0,96	8,5
Глибина грудей за останнім ребром, см	82,5 ± 0,82***	4,2	79,8 ± 0,91***	7,6	66,0 ± 1,50	8,8
Ширина грудей за останнім ребром, см	64,8 ± 0,93***	6,1	59,4 ± 0,74*	8,3	54,1 ± 0,83	5,9
Довжина грудей, см	109,4 ± 1,01***	3,9	104,9 ± 0,69***	4,4	99,7 ± 1,03	4,0
Площа грудей за лопатками, см ²	2862,7 ± 56,29***	8,3	2714,3 ± 30,60**	7,5	2322,3 ± 90,25	15,1
Площа грудей (останнє ребро), см ²	4201,3 ± 79,44***	8,0	3720,4 ± 62,21***	11,1	2795,0 ± 51,21	7,1
Умовний об'єм грудного відділу, л	386,9 ± 8,31***	9,1	337,3 ± 4,40***	8,6	255,3 ± 7,19	10,9
Жива маса, кг	628,5 ± 15,8	10,7	638,8 ± 7,37	7,6	627,2 ± 12,54	7,7
Об'ємно-ваговий коефіцієнт, л/кг	0,62 ± 0,008***	5,3	0,53 ± 0,004***	4,6	0,41 ± 0,008	7,2

Примітка: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$, порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

Таблиця 2. Проміри екстер'єру корів

Проміри екстер'єру	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%
Висота в холці, см	140,3 ± 0,75	2,3	140,6 ± 0,70	3,3	138,7 ± 0,96	2,7
Висота в крижах, см	143,0 ± 0,81	2,4	142,9 ± 0,93	4,3	141,1 ± 0,34	3,9
Висота в спині, см	138,4 ± 0,97	3,0	139,0 ± 0,68	3,2	137,5 ± 1,08	3,0
Висота в попереку, см	139,3 ± 1,17	3,6	140,2 ± 0,86	4,1	138,8 ± 0,93	2,6
Ширина заду в маклаках, см	57,6 ± 0,65***	4,8	54,5 ± 0,47	5,7	53,1 ± 0,94	6,8
Ширина заду в сідничних горбах, см	36,9 ± 0,98**	11,2	33,8 ± 0,46*	9,0	31,6 ± 0,96	7,7
Ширина в кульшових суглобах, см	52,3 ± 1,11	9,0	50,8 ± 0,83	10,8	49,7 ± 0,84	6,6
Коса довжина заду, см	55,0 ± 0,75***	5,8	53,9 ± 0,56***	6,9	43,5 ± 1,46	13,0
Обхват грудей за лопатками, см	207,7 ± 1,51	3,1	207,0 ± 1,05	3,4	204,2 ± 1,81	3,4
Коса довжина тулуба, см	168,9 ± 1,43**	3,6	167,6 ± 1,38*	5,5	161,9 ± 2,20	5,3
Обхват п'ястка, см	21,3 ± 0,34	6,7	21,1 ± 0,20	6,3	20,8 ± 0,23	4,2
Довжина голови, см	48,3 ± 0,43	3,8	49,9 ± 0,49	6,5	49,6 ± 1,09	8,5

Примітка: * – P > 0,95; ** – P > 0,99; *** – P > 0,999 порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

вищий зріст у холці виявився у корів великооб'ємного типу на 1,9 см та у корів середньооб'ємного типу на 2,0 см, а в крижах відповідно на 2,0 см та 1,8 см, проте з недостовірним результатом.

Ширший зад у маклаках був у корів великооб'ємного типу на 4,5 см за P > 0,999 та у корів середньооб'ємного типу на 1,4 см за P < 0,95, ніж у їх однолітків малооб'ємного типу. Подібна різниця між типами конституції виявилась і за шириною заду в сідничних горбах відповідно на: 5,4 за P > 0,99 та 2,2 см за P > 0,95.

Довший зад виявився у корів великооб'ємного типу на 11,5 см за P > 0,999 та у корів середньооб'ємного типу на 10,4 см за P > 0,999, ніж у їх однолітків малооб'ємного типу.

Установлено, що за величиною косої довжини тулуба перевагу мали тварини велико- і середньооб'ємного типу конституції. Різниця порівняно з тваринами малооб'ємного типу становила 7,0 см за P > 0,99 та 5,8 см за P > 0,95. Відповідно обхват грудей у корів трьох груп великий, а різниця між типами конституції не має статистично значущого результату. Обхват п'ястка в межах 20,8–21,3 см, як правило, поєднується у крупних порід із ніжним щільним типом конституції, який ми визначали візуально, та був характерним для усіх без винятку піддослідних корів. Це характеризує не лише спадкові якості тварин, а й адекватність раціонів годівлі за білком та енергією.

Шкіра – важлива ознака конституції. У корів молочного напряму продуктивності ніжного щільного типу конституції вона, як правило, тонка, еластична, добре відтягується та в області шиї утворює дрібні зморшки, а на щоках через неї проступають кровоносні судини.

Привертає увагу відмінність у товщині шкіри на окремих ділянках її вимірювання у корів різних типів конституції (табл. 3).

Таблиця 3. Проміри шкіри у корів, мм

Товщина шкіри	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%
На шиї	4,5 ± 0,14*	14,0	4,5 ± 0,14	20,1	4,8 ± 0,11	9,0
На лікті	3,3 ± 0,14	18,4	3,4 ± 0,13	24,7	3,0 ± 0,17	21,9
На останньому ребрі	5,9 ± 0,18*	13,9	5,8 ± 0,13	14,9	6,3 ± 0,16	10,8

Примітка: * – P > 0,95, порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

Із наведених даних з'ясується, що найбільш інформативні ділянки щодо товщини шкіри для характеристики особливостей конституції – це ділянки на шиї та останньому ребрі. Тоншою шкіра виявилась у представниць перших двох типів конституції порівняно з тваринами малооб'ємного типу у ділянці шиї на: 0,4 за P > 0,95 та 0,3 см (близько P > 0,95), на рівні останнього ребра на 0,3 (близько P > 0,95) та 0,5 см за P > 0,95. Це пояснюється як індивідуальними особливостями, так і більш інтенсивним загальним обміном речовин і газоенергетичним обміном у корів із більшим об'ємно-ваговим коефіцієнтом.

На відміну від промірів екстер'єру, що характеризують передусім розвиток скелета, індекси будови тіла виявляють конституційні особливості корів за співвідношенням анатомічно пов'язаних промірів (табл. 4).

Аналізом даних, наведених у таблиці 4, з'ясовано, що за індексами екстер'єру в корів усіх груп добре виражений молочний тип. У межах кожної групи тварини майже вирівняні між собою. Коефіцієнт фенотипової мінливості індексів перебуває у межах 2,2–6,9%. Порівняно з коровами малооб'ємного типу статистично значуща різниця виявлена на користь корів велико- та середньооб'ємного типів конституції за індексом, який характеризує передусім розвиток грудного відділу, зокрема, широкогрудості, відповідно на: 1,9% за P > 0,999 та 1,8% за P > 0,999. Індекс широкозадості також був вищий у корів цих же типів відповідно на: 2,4 за P > 0,99 та 1,0% за P > 0,95. Тварини малооб'ємного типу конституції виявились дещо масивнішими за одноліток велико- та середньооб'ємного типу відповідно на: 3,7 за P > 0,95 та 3,9% (близько P > 0,95). Отже, більш вираженим молочним типом характеризувалися корови з вищим об'ємно-ваговим коефіцієнтом.

Таблиця 4. Індекси будови тіла корів, %

Індекси будови тіла	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%
Широкогрудості	23,3 ± 0,29***	5,2	23,1 ± 0,20***	5,7	21,4 ± 0,38	6,9
Широкозадості	27,6 ± 0,29***	4,4	26,3 ± 0,21*	5,3	25,3 ± 0,45	6,8
Довгоногості	46,4 ± 0,50	4,6	48,0 ± 0,32	4,4	48,2 ± 0,85	6,8
Розтягнутості	120,1 ± 1,18	6,4	119,3 ± 1,06	5,9	116,8 ± 1,76	5,8
Грудний	64,3 ± 0,98	6,4	65,7 ± 0,67	6,7	64,5 ± 1,10	6,6
Костистості	15,1 ± 0,21	5,8	15,0 ± 0,14	6,1	15,0 ± 0,18	4,6
Масивності	147,8 ± 1,04*	3,0	147,6 ± 0,81	3,6	151,5 ± 0,87	2,2

Примітка: * – P > 0,95; *** – P > 0,999 порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

Поведінку корів пов'язують з їх темпераментом та стресостійкістю. Для молоковиборничих комплексів добре якщо корови поведуться урівноважено та спокійно. Це означає, що їм створені комфортні умови утримання та доїння. Проте існують спадкові типи поведінки, які менше залежать від умов експлуатації та характеризують індивідуальні особливості тварин.

Ми досліджували поведінку корів, спостерігаючи за ними під час визначення промірів екстер'єру та в доїльній залі (табл. 5). Під час визначення екстер'єру їхня поведінка також відрізнялась. Зокрема, неспокійні лякливі тварини могли дозволити собі постійно відходити вбік, уникаючи взяття проміру, вигинатись, присідати, широко розставляти кінцівки, виявляючи стан напруги, відмахуватись хвостом. Неспокійні агресивні корови намагались цілеспрямовано влучити у бонітера хвостом, притиснути його, а окремі особини намагались ударити задньою кінцівкою та штовхнути його тулубом, також сіпали тулубом і головою, аби звільнитись із хедлока.

У доїльній залі неспокійні корови часто міняли положення тулуба, переминаючись із ноги на ногу, іноді намагались збити кінцівкою доїльні стакани з вимені під час доїння, а також безпідставно мукали.

Серед піддослідних корів усіх груп спокійних тварин було більшість 75,0–100,0%. Проте серед тварин великооб'ємного типу конституції лякливих виявилось 18,7%, а серед середньооб'ємного типу 20,5% неспокійних лякливих та 4,5% неспокійних агресивних, тоді як серед малооб'ємного типу всі тварини були врівноважені.

Таким чином, ми не знайшли чіткого зв'язку між поведінкою корів та їх типом конституції, проте встановили наявність різноманітності тварин у стаді за їх темпераментом, що становить інтерес для подальшого дослідження.

Залежність основних ознак молочної продуктивності корів від величини об'ємно-вагового коефіцієнта наведено у таблицях 6 та 7.

Аналізом основних показників молочної продуктивності корів з'ясовано, що найбільші надої властиві тваринам, які характеризуються найбільшим значенням об'ємно-вагового коефіцієнта.

Порівняно з малооб'ємними у них виявилися вищими надії за 305 днів першої лактації на 1 314 кг за P > 0,95, вихід молочного жиру – на 41,6 кг за P > 0,95 та вихід молочного білка – на 40,8 кг за P > 0,95. Корови проміжного типу мали статистично

Таблиця 5. Поведінка корів

Поведінка корів	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	голів	%	голів	%	голів	%
Урівноважена спокійна	13	81,3	33	75,0	19	100,0
Неврівноважена ляклива	3	18,7	9	20,5	–	–
Неврівноважена агресивна	–	–	2	4,5	–	–

Таблиця 6. Молочна продуктивність корів за першу лактацію

Ознака	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%
Надій за 305 діб першої лактації, кг	8941 ± 361,8*	17,2	8653 ± 170,8*	13,2	7627 ± 387,9	19,7
Вміст у молоці жиру, %	3,68 ± 0,019**	3,2	3,71 ± 0,025	3,5	3,77 ± 0,022	3,2
Молочний жир, кг	329,0 ± 13,08*	16,9	321,0 ± 6,29*	13,1	287,5 ± 14,40	19,4
Вміст у молоці білка, %	3,21 ± 0,020	3,6	3,22 ± 0,019	3,8	3,24 ± 0,021	3,5
Молочний білок, кг	287,0 ± 12,22*	18,0	278,6 ± 6,15*	14,8	247,1 ± 12,74	20,0

Примітка: * – P > 0,95; ** – P > 0,99 порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

Таблиця 7. Молочна продуктивність корів за другу лактацію

Ознака	Типи конституції корів					
	великооб'ємний, n = 16		середньооб'ємний, n = 44		малооб'ємний, n = 19	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%
Надій за 305 діб лактації, кг	10322 ± 218,8***	9,0	9569 ± 217,9**	15,1	8119 ± 359,9	17,2
Вміст у молоці жиру, %	3,70 ± 0,019**	3,2	3,73 ± 0,026	3,6	3,79 ± 0,022	3,2
Молочний жир, кг	381,9 ± 8,43***	9,3	356,9 ± 7,82**	14,6	307,7 ± 13,46	17,0
Вміст у молоці білка, %	3,23 ± 0,020	3,6	3,24 ± 0,019	3,9	3,26 ± 0,021	3,5
Молочний білок, кг	334,4 ± 8,60***	10,9	310,0 ± 7,17**	15,3	264,7 ± 12,05	17,6
Коефіцієнт молочності, кг	1654,3 ± 51,35***	13,2	1492,4 ± 34,27***	15,2	1294,9 ± 42,70	12,8

Примітка: ** – P > 0,99; *** – P > 0,999 порівняно з тваринами малооб'ємного типу конституції.

значущу перевагу (P > 0,95) над малооб'ємними однолітками за надоем на 936 кг та молочним жиром і молочним білком – на 30,0 кг. Представниці великооб'ємного типу конституції проявляли вищу молочну продуктивність і порівняно з однолітками середньооб'ємного типу відповідно на: 378 кг, 12 та 11 кг, проте з недостовірним результатом. За вмістом у молоці жиру та білка корови трьох груп не відрізнялися із статистично вірогідним результатом, крім груп велико- та малооб'ємного типів на користь останніх із різницею у 0,088% (P > 0,99).

Характеристика молочної продуктивності корів за 305 діб другої лактації наведена у таблиці 7.

Ми встановили, що більші надой виявились у корів великооб'ємного типу конституції. Порівняно з малооб'ємними у них надій був вищим на 2 203 кг за P > 0,999, вихід молочного жиру – на 75,0 кг за P > 0,999, а вихід молочного білка – на 69,8 кг за P > 0,999. Корови середньооб'ємного типу також виявили високовірогідну перевагу (P > 0,99) над малооб'ємними однолітками за надоем – на 1 450 кг, молочним жиром – на 48,7 кг та молочним білком – на 45,7 кг.

За вмістом у молоці жиру та білка корови трьох груп не мали встановленої закономірності та залежності від об'ємно-вагового співвідношення, крім груп велико- та малооб'ємного типів на користь останніх із різницею у 0,083% (P > 0,99).

Враховуючи, що жива маса корів усіх груп мало відрізняється, вважаємо, що з економічної точки зору експлуатація корів велико- та середньооб'ємного типу більш вигідна. Це підтверджується аналізом коефіцієнта молочності, що характеризує кілограми надую на 100 кг маси тіла. Цей коефіцієнт значно більший у корів великооб'ємного типу порівняно з малооб'ємним на 366,5 кг молока за P > 0,999; у середньооб'ємного типу ця різниця становить 210,5 кг молока за P > 0,999.

Обговорення

Застосовуючи новий метод оцінювання конституції корів, ми виходили з відомої закономірності стосовно того, що у великої рогатої худоби молочного напрямку (дихального типу) на 1 кг живої маси (маси м'язів) забезпечується більше кисню, а у тварин травного типу більша жива маса (маси м'язів) відповідно – менше кисню (Wicks et al., 2019). Це впливає на загальний обмін речовин. Якщо більше кисню споживають тканини організму дихального типу, то й обмін речовин у них посилюється (утворення енергії у вигляді АТФ, окиснення, катаболізм), що необхідно для щоденного утворення великої кількості молока (Guinguina et al., 2020). Специфіка нервової системи у них сприяє підвищенню частоти дихання і посиленню серцево-судинної діяльності, а енергетичний обмін переважає над пластичним (Wang et al., 2019). У тварин травного типу відповідно менше забезпечення кисню на 1 кг живої маси, обмін речовин повільніший, за нервовою діяльністю тварини флегматичніші,

що спрямовано на відкладання речовин про запас (жири, білки, вуглеводи), в їх організмі більше виражений пластичний обмін (Perry et al., 2019; Hales & Old, 2019).

На нашу думку, якщо молочну худобу розподіляти на типи конституції лише за об'ємом тулуба чи грудного відділу без урахування вищевказаної специфіки обміну речовин, на перших етапах відбору це може дати позитивний результат у підвищенні молочної продуктивності, але наступні покоління можуть ухилитись у бік травного типу конституції, що для молочної худоби не бажано. Застосований нами метод доповнює оцінку конституції корів визначенням умовної площі поперечного перетину грудей за лопатками та на рівні останнього несправжнього ребра, довжини грудного відділу та відношення умовного об'єму грудної клітки до маси тіла тварини, тобто розрахунком об'ємно-вагового коефіцієнта, що характеризує літри об'єму на кілограм маси тіла тварини.

Визначення типів конституції корів за об'ємно-ваговим коефіцієнтом у племінних та товарних господарствах, на наш погляд, дозволить більш ефективно здійснювати підбір для формування бажаного типу у наступного покоління молочної худоби. Виходячи з положення про те, що корови з надто кутастими формами будови тіла можуть мати недостатньо об'ємний грудний відділ для забезпечення повноти реалізації генетичного потенціалу продуктивності, не слід закріпляти за ними бугаїв, що спадково передають такий же тип будови тіла (Stout, 2019). Проте коровам із надто міцною будовою тіла може не вистачати «молочності» і в підборі до них слід використовувати плідників, що спадково передають великооб'ємний тип (Gibson & Dechow, 2018). У зв'язку із цим, ми вважаємо, що визначення типу конституції у корів за об'ємно-ваговим коефіцієнтом – економічно орієнтована оцінка варіантів підбору.

Ми також з'ясували певну відмінність у товщині шкіри на різних ділянках її вимірювання у корів залежно від типу конституції. Зокрема, тоншою шкіра виявилась у представниць перших двох типів конституції порівняно з тваринами малооб'ємного типу. Вчені пояснюють це індивідуальними особливостями, а також більш інтенсивним загальним обміном речовин у корів (Suzuki et al., 2018; Fussell, 2019). Отримані нами дані доповнюють цю характеристику ширшим співвідношенням умовного об'єму грудного відділу та маси тіла корів.

Наші дослідження молочної продуктивності корів узгоджуються з даними джерел літератури (Van De Stroet et al., 2016), у яких повідомляється, що корови, котрі вищі в холці, в крижах, з довшим тулубом, мають більший обхват грудей за лопатками, проте середні за висотою у кульшових суглобах, частіше дають більші надой, оскільки вказані проміри характеризують кращий загальний розвиток організму. Ми поглибили дослідження цього питання у зв'язку з розвитком об'єму грудного відділу та його співвідношення з живою масою. У такому поєднанні молочна продуктивність корів швіцької породи раніше не досліджувалася.

Висновки

Визначено, що глибші і ширші груди, більша площа попереочно-перетину за лопатками та на межі останнього ребра і умовний об'єм грудного відділу були у представниць велико- та середньооб'ємного типу конституції ($P > 0,99\dots 0,999$). Тоншою шкіра виявилась у корів перших двох типів конституції порівняно з однолітками малооб'ємного типу на ділянці шиї на: 0,4 за $P > 0,95$ та 0,3 см (близько $P > 0,95$), а на рівні останнього ребра на 0,3 (близько $P > 0,95$) та 0,5 см за $P > 0,95$. Порівняно з коровами малооб'ємного типу статистично значуща різниця виявлена на користь корів велико- та середньооб'ємного типів конституції за індексом широкогогрудості і широкозадості. Порівняно з малооб'ємними у корів велико- та середньооб'ємного типу надій за 305 днів першої лактації виявився вищим на 1314 кг за $P > 0,95$, вихід молочного жиру – на 41,6 кг за $P > 0,95$, а вихід молочного білка – на 40,8 кг за $P > 0,95$. Подібна відмінність була і за показниками другої лактації.

References

- Chernenko, O. M., & Chernenko, O. I. (2018). Economic trait of cows with different duration of prenatal growth period. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 6(3), 23–28.
- Chernenko, O. M. (2015). Sposib vyznachennya ty'pu konstytuciyi u koriv za ob'yemno-vagovy'm koefitsiyentom [A method of determining the type of constitution in cows by volume-weight ratio]. Pat. 97878 Ukrainy, MPK A01K/00; zayavnyk i patentovlasny'k Dnipropetr. derzhavny'j agrarno-ekonomichny'j un-t. U201410996; zayav.08.10.14; opublikovano 10.04.15, Byul. 7.
- Chernenko, O. M., & Shulzhenko, N. M. (2011). Adaptacijna zdatnist' koriv rizny'x ty'piv stresostijkosti do zminy' temperaturny'x umov dovkillya [Adaptive ability of cows of different types of stress resistance to changes in ambient temperature conditions]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 13, 4(50), 331–336.
- Dahl, G. E. (2020). Physiology of lactation in dairy cattle—challenges to sustainable production. *Animal Agriculture*, 121–129.
- Fussell, G. E. (2019). Dairy cattle. *The English Dairy Farmer* 1500–900, 1–72.
- Gibson, K. D., & Dechow, C. D. (2018). Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1251–1257.
- Guinguina, A., Yan, T., Bayat, A. R., Lund, P., & Huhtanen, P. (2020). The effects of energy metabolism variables on feed efficiency in respiration chamber studies with lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*.
- Guss, S. B. (2019). A health program for dairy cattle. *Dairy Science Handbook*, 389–400.
- Hales, K., & Old, C. A. (2019). Metabolizable energy utilisation in growing beef cattle: efficiencies of protein and fat synthesis. *Energy and Protein Metabolism and Nutrition*, 138, 481–482.
- Heise, J., Liu, Z., Stock, K. F., Rensing, S., Reinhardt, F., & Simianer, H. (2016). The genetic structure of longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(2), 1253–1265.
- Perry, V. E. A., Copping, K. J., Miguel-Pacheco, G., & Hernandez-Medrano, J. (2019). The effects of developmental programming upon neonatal mortality. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 35(2), 289–302.
- Stout, J. D. (2019). Form and function of dairy cattle. *Dairy Science Handbook*, 159–168.
- Sullivan, P. (2019). International genomic evaluation methods for dairy cattle. *Burleigh Dodds Series in Agricultural Science*, 475–502.
- Suzuki, B., Sugiyama, T., Yoshida, C., & Nakao, T. (2018). Short communication: Temporal changes in the skin morphology of dairy cows during the periparturient period. *Journal of Dairy Science*, 101(7), 6616–6621.
- Touchberry, R. W. (1948). Genetic correlations in five body measurements, weight, type, and production of Holstein cows. *Retrospective Theses and Dissertations*. 12426.
- Van De Stroet, D. L., Calderón Díaz, J. A., Stalder, K. J., Heinrichs, A. J., & Dechow, C. D. (2016). Association of calf growth traits with production characteristics in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 99(10), 8347–8355.
- VanRaden, P. M., & Sullivan, P. G. (2010). International genomic evaluation methods for dairy cattle. *Genetics Selection Evolution*, 42(1), 2–9.
- Wang, F., Shi, H., Wang, S., Wang, Y., Cao, Z., & Li, S. (2019). amino acid metabolism in dairy cows and their regulation in milk synthesis. *Current Drug Metabolism*, 20(1), 36–45.
- Wicks, J., Beline, M., Gomez, J. F. M., Luzardo, S., Silva, S. L., & Gerrard, D. (2019). Muscle energy metabolism, growth, and meat quality in beef cattle. *Agriculture*, 9(9), 195.
- Williams, D. (2019). Stress and its effects on cattle. *Beef Cattle Science Handbook*, 535–538.