

**ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ
ТА ЇХ АДАПТАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ДО СПЕКОТНИХ ПОГОДНИХ УМОВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

І. В. ВЕРБИЧ, О. В. МЕДВІДЬ

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН (Самчики, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-9486-8921> – І. В. Вербич

<https://orcid.org/0000-0002-7758-3465> – О. В. Медвідь

verbuch_ivan@ukr.net

Наведено результати досліджень молочної продуктивності чистопородних (УЧРМП) та помісних (УЧРМП х Швіцька) корів за першу, другу та третю лактації. Встановлено, що вищий надій за 305 днів врахованих лактацій є у чистопородних корів, разом з тим по виходу молочного жиру та білку помісні корови переважають чистопородних.

Поряд з цим, вивчено вплив підвищених температур на адаптаційну здатність корів різних генотипів. За результатами досліджень встановлено залежність теплостійкості корів від їх генотипу. Крайцями адаптаційними здібностями до дії спекотних погодних умов відзначалися помісні корови, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, помісі, продуктивність, надій, вміст жиру та білку, тепловий стрес, адаптаційна здатність

PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT GENOTIPIV AND THEIR ADAPTIVE CAPACITY TO HOT WEATHER

I. V. Verbuch, O. V. Medvid

Khmelnytskyi State Agricultural Research Station Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS (Samchyky, Ukraine)

The results of studies of milk productivity of purebred (UHRMP) and local (UHRMP x Shvitska) cows for the first, second and third lactations are given. It was found that purebred cows have higher hopes for 305 days of recorded lactations, however, in terms of milk fat and protein yield, local cows predominate in purebred cows.

In addition, the effect of elevated temperatures on the adaptability of cows of different genotypes was studied. According to the results of research, the dependence of heat resistance of cows on their genotype was established. Local cows were noted for their best adaptive abilities to the action of hot weather conditions, as they have more balanced indicators of heat resistance.

Keywords: Ukrainian Black-and-White dairy breed, crossbreeds, productivity, hopes, fat and protein content, heat stress, adaptability

Вступ. Ринкові умови господарства України потребують швидкого пошуку та обґрунтування більш ефективних програм селекції у скотарстві. Наявність міжпородних генетичних відмінностей певних молочних порід за умови застосування методів схрещування дають змогу отримати генетичне поліпшення низки селекційних ознак (відтворювальна здатність, якість продукції, довголіття, здоров'я тощо). Навіть голштинській породі, як свідчить практика її використання у США, притаманна низка недоліків, що стало причиною застосування аналізуючих схрещувань із такими «контрастними породами, як монбельярдська, джерсейська, швіцька та ін. [2].

В умовах інтенсивного генетичного покращення стад кожне нове покоління тварин повинно бути більш продуктивним з покращеними якісними показниками молока, забезпечувати добрі відтворювальні якості, стійкість до стресів та хвороб та в цілому відповідати вимогам сучасних технологій експлуатації в молочному скотарстві. Саме тому періодично змінюються вимоги до бажаного типу, уточнюються стандарти, вишукуються нові методи та шляхи удосконалення порід [5].

Кліматичні зміни є викликом для сільського господарства, в першу чергу для рослинництва та тваринництва. Результати спостережень свідчать, що клімат України впродовж останніх десятиліть вже почав змінюватися (температура і деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми) і, за останніми прогнозами, в Україні зростатиме температура повітря, змінюватися кількість опадів протягом року, що може призвести до зміщення кліматичних сезонів та термінів вегетаційного періоду. Так, за прогнозами, впродовж 2011–2030 рр. в Україні спостерігатиметься збільшення на 0,44% та 0,58% середньорічної температури у період травня-вересня порівняно з 1991–2010 рр. Водночас, прогнозується збільшення середньорічної суми опадів на 7,0%, а сума опадів в період травня-вересня зменшиться на 3,6% [1].

Значна кількість виробничих проблем тваринництва пов'язана з кліматичними факторами. Для зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва необхідне розуміння того, як потенційні екологічні стресори (температура навколишнього середовища, вологість, теплове випромінювання, швидкість вітру можуть безпосередньо впливати на функціонування організму тварин і їх здоров'я, реалізацію генетичного потенціалу [7].

Проблема теплового стресу надзвичайно актуальна у літній період, коли погода характеризується високою плюсовою температурою та вологістю.

Організм тварини неможливо представити поза навколишнім середовищем і без взаємодії з ним. Сезонні коливання в надоях і якісних показниках молока відбуваються через вплив прямих і непрямих факторів навколишнього середовища. Прямий ефект в основному пов'язаний із впливом високих температур на продуктивність корів, а не прямий – з негативними наслідками від дії теплового стресу [8].

Тепловий стрес залишається невизнаною проблемою у вітчизняному скотарстві, хоча фінансові втрати від його згубного впливу в європейських країнах у середньому оцінюються в розмірі понад 400 євро на корову за рік. При цьому високопродуктивна молочна худоба вкрай чутлива до високих спекотних температур, наслідком яких є значне зниження удоїв та якості молока. Попередні дослідження свідчать про високу ймовірність виникнення теплового стресу в корів за високих температур в умовах центра України та значні економічні втрати за його дії в молочному скотарстві [6].

Метою досліджень було вивчити вплив породної належності на молочну продуктивність, показники якості молока та адаптаційну здатність тварин різних генотипів до дії спекотних погодних умов.

Матеріали та методи досліджень. Науково-виробничі експериментальні дослідження проводилися на базі племінного заводу ДП «ДГ «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН» на коровах української чорно-рябої молочної породи подільського заводського типу та помісних тваринах, одержаних від схрещування з бугаями швіцької породи.

В процесі досліджень оцінку корів за племінними та продуктивними якостями проводили за матеріалами первинного зоотехнічного та селекційно-племінного обліку, при цьому досліджено наступні показники:

- надій за 305 днів та укорочену лактацію (не менше 240 днів) за 1–3 лактації, кг;
- вміст жиру в молоці, %;
- загальний вихід молочного жиру, кг;
- вміст білка в молоці, %;
- загальний вихід молочного білку, кг;

– коефіцієнт сталості лактації, вирахований за формулою В. В. Веселовського і І. П. Шапошнікова (1961):

$$X = \frac{a}{v \times n} \times 100,$$

де, X – коефіцієнт сталості лактації;

a – фактичний надій за лактацію;

v – найвищий добовий надій, кг;

n – кількість днів лактації.

Для вивчення впливу підвищених температур на організм тварин визначалися: середньодобова температура та відносна вологість повітря.

У наших дослідженнях всі вищезазначені фактори навколишнього середовища вимірювалися за допомогою багатофункціонального електронного приладу (анемометра), на вигульних майданчиках, в період найвищого температурного навантаження на організм корів (червень–липень поточного року), коли температура сягала 36,5–38,0°C.

Для визначення адаптаційної здатності організму корів до умов навколишнього середовища визначалася частота дихання – шляхом підрахунку дихальних рухів за хвилину та ректальна температура. У літній період всі виміри здійснювалися за мінімального прогрівання повітря вранці (о 6–8-й годині) і пообід, за спекотних умов (о 13–16 годині).

На основі цих даних визначався коефіцієнт теплової чутливості за формулою М. V. Venezia (1954):

$$I = \frac{T_2}{38,3} + \frac{R_R}{23},$$

де: T_2 – температура тіла в °C за температурного навантаження;

38,3 і 23 – середні величини температури тіла та частоти дихальних рухів в оптимальних умовах;

R_R – частота дихальних рухів за хвилину за температурного навантаження.

Реактивність організму корів визначався за методом А. Ф. Дмитрієва (1970):

$$K_{ту} = \frac{T_d}{T_p} + \frac{D_d}{D_p},$$

де: $K_{ту}$ – коефіцієнт теплової вразливості;

T_d – температура тіла тварин у денний час;

T_p – температура тіла тварин у ранковий час;

D_d – частота дихання за хвилину у денний час;

D_p – частота дихання за хвилину в ранковий час.

Індекс теплостійкості визначався за методом Ю. О. Раушенбаха (1975):

$$ITC = 2 \times (0,6 \times t_2 - 10 \times d_t + 26),$$

де: ITC – індекс теплостійкості;

t_2 – температура середовища за температурного напруження;

d_t – різниця у температурі тіла вдень за високої температури середовища і вранці у термонейтральній зоні.

Биометричне опрацювання експериментальних даних проводилося за методиками Н. А. Плохинского (1969) з використанням програмного комп'ютерного забезпечення.

Результати досліджень. В процесі досліджень проведено порівняльний аналіз молочної продуктивності за першу, другу та третю лактації якісних показників молока (вміст жиру та білка), відтворної здатності, лінійної оцінки корів.

Порівняльний аналіз молочної продуктивності та якісних показників молока за три лактації представлено в таблиці 1.

Аналіз показників молочної продуктивності свідчить, що вищий надій за 305 днів трьох лактацій був у чистопородних корів з відповідними показниками: за першу лактацію – 5029,1

кг, за другу лактацію – 5268,5 кг, за третю лактацію – 5386,4 кг, що більше помісних корів на 93,8–146,6 кг. При цьому за вищезазначені лактації помісні тварини мають перевагу по вмісту жиру на 0,19–0,26% та вмісту білка на 0,14–0,19% і переважають чистопородних тварин по виходу молочного жиру на 3,0–9,5 кг та білку на 2,6–6,4 кг.

1. Молочна продуктивність та якісні показники молока чистопородних та помісних корів

Генотип	n	Удій та показники якості молока				
		молока, кг	масова частка жиру, %	вихід молочного жиру, кг	масова частка молочного білка, %	вихід молочного білка, кг
<i>За 305 днів першої лактації</i>						
Чистопородні	25	5029,1 ± 36,1	3,53 ± 0,051	177,5 ± 1,97	3,19 ± 0,041	160,4 ± 1,39
Помісі	23	4935,3 ± 29,4	3,79 ± 0,048	187,0 ± 1,83	3,38 ± 0,034	166,8 ± 1,15
<i>За 305 днів другої лактації</i>						
Чистопородні	23	5268,5 ± 69,3	3,59 ± 0,063	189,1 ± 1,76	3,21 ± 0,039	169,1 ± 1,28
Помісі	22	5141,7 ± 51,2	3,76 ± 0,057	193,3 ± 1,79	3,35 ± 0,031	172,2 ± 1,23
<i>За 305 днів третьої лактації</i>						
Чистопородні	22	5386,4 ± 83,5	3,61 ± 0,043	194,4 ± 1,73	3,20 ± 0,054	172,3 ± 1,35
Помісі	21	5239,8 ± 61,4	3,77 ± 0,045	197,5 ± 1,67	3,34 ± 0,043	175,0 ± 1,19

Одним із показників молочної продуктивності в селекційній роботі з молочною худобою є індекс сталості лактації, який визначається в процентах і чим ближче він буде до 100, тим стійкіша буде лактація. В таблиці 2 розраховано індекс сталості лактації для чистопородних та помісних корів.

2. Індекс сталості лактації у корів різних генотипів

Генотип	Надій, кг		Індекс сталості лактації, %
	M ± m, кг	Cv, %	
Чистопородні	5386,4 ± 83,5	19,7	73,6 ± 1,1
Помісі	5239,8 ± 61,4	17,2	77,2 ± 1,3

За індексом сталості лактації помісні тварини мають незначну перевагу, яка складає 3,6% над чистопородними ровесницями при достовірній різниці ($td = 2,11$).

Дослідження про вплив підвищених температур на адаптаційну здатність корів різних генотипів проводилися в період з травня по вересень місяці, коли температура становила 28–37 градусів Цельсія. Як результат проведених досліджень нами встановлено, що зміна температури повітря з +18°C вранці до +32–35°C вдень (друга, третя декада липня 2021 р.) різним чином вплинула на клініко-фізіологічні показники у корів різних генотипів. Підвищення денної температури повітря супроводжувалося збільшенням кількості дихальних рухів у чистопородних та помісних тварин, відповідно, на $13,7 \pm 0,96$ ($P < 0,05$) та $9,9 \pm 0,91$, ($P < 0,01$) дих. рух./хв., ніж вранці (табл. 3).

Зростання ректальної температури у чистопородних та помісних корів відбулося відповідно на $0,9 \pm 0,09$ ($P < 0,001$) та $0,5 \pm 0,13$ °C ($P < 0,001$). До дії підвищеної температури середовища організм помісних корів виявився більш стійким, що проявилось у менших коливаннях їх клінічних показників. Водночас чистопородні тварини за величиною зростання кількості дихальних рухів і підвищення температури тіла переважали помісних корів, відповідно, на 7,3 дих. рух./хв. ($P < 0,001$) і 0,30°C ($P < 0,01$).

3. Клініко-фізіологічні показники організму корів різних генотипів за дії спекотних погодних умов

Показник	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Частота дихання вранці, дих. рух./хв.	34,7 ± 1,18	31,2 ± 1,58
Частота дихання вдень, дих. рух./хв.	48,4 ± 1,39	41,1 ± 1,27
Температура тіла вранці, °С	38,3 ± 0,13	38,4 ± 0,09
Температура тіла вдень, °С	39,2 ± 0,08	38,9 ± 0,07

На основі отриманих даних проведено розрахунок коефіцієнта теплової чутливості корів (табл. 4).

4. Теплостійкість організму корів різних генотипів за дії спекотних погодних умов

Показник	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Індекс теплостійкості (за Ю. О. Раушенбахом)	75,4 ± 2,52	83,5 ± 1,77
Коефіцієнт теплової вразливості (за А. Ф. Дмитрієвим)	2,42 ± 0,034	2,30 ± 0,039

Результати досліджень свідчать, що коефіцієнт теплової вразливості (за А. Ф. Дмитрієвим) у помісних корів менший, ніж у чистопородних тварин на 0,12 ($P < 0,01$). Індекс теплостійкості у помісних корів був вищим порівняно зі чистопородними тваринами на 8,1 ($P < 0,01$).

Також ми дослідили адаптаційні здібності тварин до умов навколишнього середовища в різні періоди. Для цього, в періоди температурного навантаження (28–37°C), визначали загальні клінічні показники: внутрішню температуру тіла та частоту дихання. На основі цих даних розраховували коефіцієнт теплової чутливості організму корів за формулою M. V. Venezia (1954) (табл. 5).

5. Коефіцієнт теплової чутливості організму корів різних генотипів в різні періоди

Сезон року	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Травень	1,97 ± 0,045	1,86 ± 0,056
Червень	3,12 ± 0,051	2,73 ± 0,054
Липень	3,19 ± 0,063	2,81 ± 0,056
Серпень	2,17 ± 0,047	1,98 ± 0,041

Одержані дані свідчать, що в усі досліджені періоди чистопородні тварини характеризуються більшою тепловою чутливістю, ніж помісні тварини. Слід відмітити, що найбільш чутливими тварини різних генотипів виявилися до дії спекотних погодних умов при температурі 32–37°C. Коефіцієнт теплової чутливості в різні досліджувані періоди у помісних корів був меншим порівняно зі чистопородними тваринами на 0,11–0,39 ($P < 0,001$).

Результати проведених досліджень виявили залежність теплостійкості корів від їх генотипу. Кращими адаптаційними здібностями до дії спекотних погодних умов відзначаються помісні корови, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

Висновки. 1. Порівняльний аналіз показників молочної продуктивності свідчить, що вищий надій за 305 днів трьох врахованих лактацій є у чистопородних корів, які переважають помісних корів за надоем молока на 93,8–146,6 кг. Помісні тварини за вищезазначеними лактаціями мають перевагу по вмісту жиру на 0,19–0,26%, та вмісту білка на 0,14–0,19%, а по виходу молочного жиру, відповідно, на 3,0–9,5 кг та білку на 2,6–6,4 кг.

2. Результати досліджень щодо впливу підвищеної температури на організм корів різних генотипів показують, що чистопородні тварини за величиною зростання кількості дихальних рухів і підвищення температури тіла переважають помісних корів, відповідно, на

7,3 дих. рух./хв. і 0,30°C. Коефіцієнт теплової чутливості в різні досліджувані періоди у помісних корів був меншим порівняно з чистопородними тваринами на 0,11–0,39 одиниць. Таким чином, можна стверджувати, що помісні корови мають вищі адаптаційні здібності до дії спекотних погодних умов, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адаменко Т. І. Зміна клімату та її вплив на агрокліматичні ресурси України. *Розвиток аграрного виробництва в умовах природно-кліматичних змін* : презентація на круглому столі, 22 листопада 2013. 11 с.
2. Башченко М. І., Костенко О. І., Рубан С. Ю. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 5. С. 28–33.
3. Башченко М. І. Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання. Київ : Аграрна наука, 2017. 47 с.
4. Буркат В. П., Зубець М. В. До питання про породоутворювальні процеси в молочному скотарстві України : Ретроспектива публіцистики. Київ : Аграрна наука, 2004. С. 99–102.
5. Милостивый Р. В., Василенко Т. О., Высокос Н. П., Калиниченко А. А., Милостивая Д. Ф. Оценка вероятности развития теплового стресса у высокопродуктивных коров в условиях центра Украины. *Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности* : материалы междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 229–237.
6. Пляшенко С. И., Сидоров В. Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. Москва : Агропромиздат, 1987. 192 с.
7. Федорук Р. С., Кравців Р. Й. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища. *Біологія тварин*. 2003. Т. 5, № 1–2. С. 75–82.
8. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Струтинский Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях промышленных технологий. Кишинев : Штиинца, 1992. 224 с.

REFERENCES

1. Adamenko, T. I. 2013. Zmina klimatu ta yiyi vpliv na agroklimatichni resursi Ukrayini – Climate change and its impact on agro-climatic resources of Ukraine. *Rozvytok ahrarnoho vyrobnytstva v umovakh pryrodno-klimatychnykh zmin : prezentatsiya na kruhlomu stoli – Development of agricultural production in the conditions of natural and climatic changes : presentation at the round table*. November 22, 11 (in Ukrainian).
2. Bashchenko, M. I., O. I. Kostenko, and S. Yu. Ruban. 2016. Dosvid i perspektivi vikoristannya krosbridingu v molochnomu skotarstvi – Experience and prospects of using crossbreeding in dairy farming. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 5:28–33 (in Ukrainian).
3. Bashchenko, M. I. 2017. *Suchasniy svitoviy dosvid mizhporodnogo shreschuvannya u molochnomu skotarstvi ta yogo vikoristannya – Modern world experience of interbreeding in dairy farming and its use*. Kyiv, Ahrarna nauka, 47 (in Ukrainian).
4. Burkat, V. P. 2004. *Retrospektiva publitsistiki : Do pitannya pro porodoutvoryvalni protsesi v molochnomu skotarstvi Ukrayini – Retrospective of journalism : On the question of breed-forming processes in dairy farming in Ukraine*. Kyiv, Ahrarna nauka, 256 (in Ukrainian).
5. Milostiviy, R. V., T. O. Vasilenko, N. P. Vvisokos, A. A. Kalinichenko, and D. F. Milostivaya. 2017. Otsenka veroyatnosti razvitiya teplovogo stressa u vyisokoproduktivnykh korov v usloviyah tsentra Ukrainy – Estimation of probability of development of thermal stress at highly productive cows in the conditions of the center of Ukraine. *Prodovolstvennaya bezopasnost: ot zavisimosti k samostoyatelnosti : Materialyi mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – Food security: from dependence to independence : Proceedings of the international scientific-practical conference*. 229–237 (in Ukrainian).
6. Plyashenko, S. I., and V. T. Sidorov. 1987. *Stressyi u selskohozyaystvennykh zhivotnykh – Stress in farm animals*. Moskva, Agropromizdat, 192 (in Russian).

7. Fedoruk, R. S. 2003. Fiziologichni mehanizmi adaptatsiyi tvarin do umov seredovischa – Physiological mechanisms of adaptation of animals to environmental conditions. *Biolojiya tvaryn – Biology of animals*. 5. 1–2:75–82 (in Ukrainian).

8. Furduy, F. I., Ye. I. Shtirbu, and F. I. Strutinskiy. 1992. *Stress i adaptatsiya selskohozyaystvennyih zhyvotnyih v usloviyah industrialnyih tehnologiy – Stress and adaptation of farm animals in the conditions of industrial technologies*. Kishinev, Shtiintsa, 224 (in Russian).

Одержано редколегією 05.05.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.