

## **МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ТВАРИН ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ДО ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

**Ю.В. Вдовиченко, канд. с-г. наук,  
Л.О. Омельченко, канд. біол. наук,  
Н.М. Фурса, Р.М. Макарчук, А.І. Яремчук, аспірантка**

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова  
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний  
центр з вівчарства

*Установлено, що генотипи таврійського типу південної м'ясної породи мають сформовані механізми адаптації до екстремальних факторів степової зони (високий індекс теплостійкості, розвинуті клітинні і гуморальні фактори природної резистентності), які забезпечують збереження гомеостазу, здоров'я тварин, високий рівень продуктивності та відтворної здатності при інтенсивному тепловому навантаженні.*

Ключові слова: м'ясна худоба, теплове навантаження, теплостійкість, природна резистентність, альбуміни, глобуліни, гомеостаз, інтенсивність, енергія росту.

Зміни клімату нині проходять швидше, ніж протягом усієї історії людства. Динаміка цих змін в Україні значною мірою повторює динаміку змін глобального клімату, що свідчить про глобальні причини потепління [7].

Головним показником зміни клімату є середньорічна температура повітря. Зміни цього показника за 100-річний період спостережень становлять в зоні Лісостепу і Полісся 0,7-0,9°C, Степу – 0,2-0,3°C у бік підвищення.

Ймовірність високої і дуже високої температури в цілому за рік становить 90-99% за виключенням західних і південно-західних областей, де вона становить 75-89%. Ймовірність особливо небезпечної максимальної температури повітря  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  становить від 20% у Поліссі та Лісостепу до 50-75% у Південно-східному, Південному і Східному степу. Наведені дані свідчать про вплив глобальних змін клімату на його стан в степовій зоні, а також про високу ймовірність його подальшого потепління [7].

За даними В. Данилова-Данильяна (2012) критичним є потепління клімату на 2°C. Це та межа, яка несе пряму загрозу біоті. Одна справа, коли біота пристосовується до нових умов без серйозної структурної перебудови за рахунок «дрейфу» екосистем, які існують, і зовсім інша, коли перебудова під нові умови вимагає від біоти зміни видової структури, формування нових екосистем. Для цього потрібно мати такий генофонд, якого в нинішній, пригніченій антропогенною діяльністю біоті, можливо, уже не має [3].

При підвищенні температури середовища до 25-30°C у більшості порід великої рогатої худоби спостерігається підвищення температури тіла до 40°C і вище, що супроводжується збудженням тварин, підвищенням частоти дихання, профузною слинотечею. Якщо тварина знаходиться тривалий час в середовищі з високою температурою, а ректальна температура підвищується до 42°C, у тварин порушується діяльність серцево-судинної, дихальної системи та органів травлення, пригнічується ріст та розвиток, падає молочна продуктивність, інтенсивність відтворення, порушується кислотно-лужний баланс [16, 17].

Фізіологічний механізм дії високих температур пов'язаний зі зміною молекулярних структур, які залежать від слабких зв'язків і легко руйнуються при підвищенні температури. Виникаючі при цьому порушення в функціонуванні клітинних мембран відіграють головну роль у порушеннях організму при перегріві [17].

В той же час зебу і зебувидні породи легко переносять тривале перебування в середовищі з високою температурою ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), зберігаючи при цьому постійність температурного гомеостазу, здоров'я тварин і рівень продуктивності [1, 4, 6, 10, 16]. Температура тіла у зебу і зебувидної худоби підвищується на 1°C лише при температурах навколишнього середовища  $\geq 43^{\circ}\text{C}$  [4].

Глобальне потепління ставить перед нами нові виклики, пов'язані з необхідністю змінити сільськогосподарське виробництво, створити нові сорти сільськогосподарських культур, породи і типи продуктивних тварин, пристосованих до нових кліматичних умов. Тому, в другій половині ХХ сторіччя в США, Канаді, Бразилії, Австралії, Новій Зеландії та інших країнах стали широко використовувати зебу для створення порід молочної і м'ясної худоби, стійких до високих та низьких температур, а також до захворювань [5, 6, 8].

Враховуючи світові тенденції розвитку породотворного процесу стосовно глобального потепління, нами створено зебувидну породу м'ясної худоби – південну м'ясну для розведення в умовах жаркого клімату степової зони України, яка апробована у 2008 р. і визнана селекційним досягненням у тваринництві [9].

**Мета роботи** – дослідження теплостійкості, деяких механізмів природної резистентності, інтенсивності та енергії росту тварин таврійського типу південної м'ясної породи при розведенні в умовах жаркого клімату степової зони України та інтенсивному тепловому навантаженні.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводилися на тваринах таврійського типу південної м'ясної породи ДПДГ «Асканійське» Каховського р-ну Херсонської області.

Теплостійкість тварин досліджували шляхом визначення індекса теплостійкості (ІТС) в термонеутральній зоні та при тепловому навантаженні за методикою Ю.О. Раушенбаха [12]. Інтенсивність та енергію росту визначали за методиками Інституту розведення і генетики тварин [15]; показники природної резистентності – за методиками Інституту біології тварин [13] за вмістом в крові загального білку, білкових фракцій, лейкоцитів в термонеутральній зоні та при тепловому навантаженні.

Температуру тіла тварин вимірювали електронним термометром ректально в термонеутральній зоні ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) і при тепловому навантаженні ( $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Температуру повітря визначали за показаннями метеорологічної станції «Асканія-Нова» в період найвищого теплового навантаження (травень-жовтень)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Отримані дані піддані математичній обробці з обчисленням основних констант біометрії та коефіцієнтів кореляції [11] з використанням комп'ютерної програми MS Excel 2010.

**Результати досліджень.** Метеорологічні умови, в яких проводилося створення і розведення південної м'ясної породи, характеризуються різкою континентальністю: літо сухе і жарке, зима, здебільшого, тепла і волога. Середньорічна температура за даними спостережень метеостанції «Асканія - Нова» за 1925 - 1970 рр. становила  $9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , середньорічна сума опадів – 376 мм. В 2000 р. ці показники становили відповідно  $10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  та 422 мм. Тобто, за 30 років середньорічна температура підвищилася на  $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а сума опадів збільшилася на 46 мм. Така закономірність спостерігається за всіма ґрунтово-кліматичними зонами України [7].

Найбільш контрастно ці зміни проявляються в літньо-осінні місяці, коли температура повітря досягає своїх максимальних значень ( $40,0\text{--}40,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), а температура ґрунту перевищує  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $61\text{--}63\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – табл.1.

**Таблиця 1. Метеорологічні умови проведення дослідів**

Показник	Місяць					
	Тра- вень	Че- рвень	Ли- пень	Сер- пень	Вересень	Жов- тень
1995-2012 рр.						
Температура повітря, °С	16,2	21,0	24,0	23,2	17,1	10,3
± до середньої багаторічної	0,8	0,9	0,7	0,9	0,6	0,2
Сума опадів, мм	41,7	55,1	42,2	36,6	44,5	32,8
± до середньої багаторічної	3,7	-3,9	4,2	0,6	8,5	5,8
Відносна вологість, %	66,0	66,8	61,3	59,3	67,4	75,7
± до середньої багаторічної	-2	2,8	2,3	0,3	0,4	-1,3
Середні багаторічні						
Температура повітря, °С	15,4	20,1	23,3	22,3	16,5	10,1
Сума опадів, мм	38,0	59,0	38,0	36,0	36,0	27,0
Відносна вологість, %	68,0	64,0	59,0	59,0	67,0	77,0

Аналіз наведених в таблиці 1 даних свідчить, що протягом останніх 40 років температура повітря в літні місяці підвищилася в середньому на 0,6-0,9°C у порівнянні з багаторічними середніми даними за попередній період. Особливо контрастно ця тенденція проявилася у 2012 р., коли середня температура зросла у травні на 4,7°C, червні – 2,7; липні – 2,1; серпні – 1,6; вересні – 2,2; жовтні – 2,3°C. При цьому уже в травні температура досягала 33,7°C, червні – 36,2°C; липні – 39,5°C; серпні – 40,8°C, а відносна вологість знижувалася відповідно до 58-53-49-40%, що наближає кліматичні умови зони до напівпустельних та пустельних. Такі кліматичні умови сприяють опустелюванню земель регіону [7].

При дослідженні теплостійкості у повновікових корів в термонеутральній зоні встановлено, що значення індекса теплостійкості (ІТС) становить  $81,64 \pm 0,62$ ,  $C_v = 3,14\%$ , що значно вище, ніж у інших порід молочної і м'ясної худоби ( $57 \pm 1,03$ - $79 \pm 1,01$ ) і близьке до значення ІТС зебу і зебувидної худоби ( $85 \pm 1,16$ ) [12].

При тепловому навантаженні, коли різниця температур о 7<sup>оо</sup> та о 13<sup>оо</sup> становить 17-20°C (підвищення з 17-20 до 35-40°C), ІТС вірогідно ( $P > 0,999$ ) підвищується, що забезпечує збереження температурного гомеостазу і температури тіла в межах фізіологічної норми (табл. 2).

**Таблиця 2. Теплостійкість і температура тіла тварин південної м'ясної породи при тепловому навантаженні**

Вік	n	ІТС		Температура тіла, °С			
		M±m	Cv	O 7 <sup>oo</sup>		O 13 <sup>oo</sup>	
				M±m	Cv	M±m	Cv
1 міс.	10	89,5±1,36	4,8	39,08±0,45	3,6	39,2±0,14	1,1
3 міс.	10	88,0±1,61	5,8	39,12±0,26	2,1	39,3±0,26	2,0
12 міс.	10	88,4±1,0	3,6	38,8±0,26	2,1	39,0±0,22	1,8
Корови 5 р. і старше	37	90,7±0,54	3,6	38,2±0,15	2,4	38,4±0,12	1,9

Матеріали таблиці 2 свідчать про те, що телята південної м'ясної породи народжуються зі сформованими механізмами теплорегуляції, оскільки значення ІТС у віці 1, 3, 12 міс. та повновікових корів не мають вірогідної різниці. Ці фізіологічні механізми забезпечують збереження температури тіла в межах фізіологічної норми при інтенсивному тепловому навантаженні навіть тоді, коли температура середовища має вищі значення, ніж температура тіла (40,0-40,8°C).

Аналіз результатів, отриманих при дослідженні крові (табл. 3), свідчить про те, що на температурне навантаження організм корів таврійського типу реагує збільшенням кількості альбумінів в сироватці крові на 23,8% з 26,0±0,16 до 32,2±0,08 г/л (P>0,999) та зменшенням загальної кількості глобулінів на 11% з 52,4±0,13 до 47,2±0,07 г/л, що забезпечує збереження колоїдно-осмотичного тиску.

При загальному зменшенні вмісту глобулінової фракції, вміст  $\gamma$ -глобулінів вірогідно збільшується на 34% з 22,3±0,12 до 29,9±0,1 г/л (P>0,999). За даними Я.Є. Колякова (1986) [6] глобуліни сироватки крові, особливо  $\gamma$ -глобулін, представлені імуноглобулінами, домінуючим з яких є Ig G (70-85% всіх імуноглобулінів сироватки). Цей імуноглобулін забезпечує активність реакцій преципітації, нейтралізації токсинів і вірусів, а також інших ендогенних та екзогенних факторів.

При тепловому навантаженні вірогідно зменшується вміст лейкоцитів на 27,7% з 12,06±0,21 до 9,44±0,14 тис/мм<sup>3</sup> (P>0,999). Зважаючи на те, що лейкоцити зумовлюють клітинні механізми імунітету, а білки сироватки крові – гуморальні, можна вважати достатньо розвинутими у корів породи обидва механізми, але в термонейтральній зоні домінуючими є клітинні, а при тепловому навантаженні – гуморальні фактори неспецифічної резистентності.

**Таблиця 3. Деякі показники неспецифічної резистентності корів таврійського типу південної м'ясної породи**

Показник	Термонеутральна зона, t°=27°C			Температурне навантаження, t°=38°C		
	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv
Загальний білок, г/л	17	7,84±0,10	5,46	20	7,94±0,09	5,05
Альбуміни, г/л	17	2,60±0,16	25,44	20	3,22±0,08***	11,13
Глобуліни, г/л:	17	5,24±0,13**	10,22	20	4,72±0,10	9,47
α-глобуліни	17	0,96±0,11	48,06	20	0,72±0,08	51,97
β-глобуліни	17	2,05±0,18	36,37	20	1,08±0,05	19,73
γ-глобуліни	17	2,23±0,12	21,68	20	2,99±0,10***	14,63
Вміст лейкоцитів, тис./мм <sup>3</sup>	17	12,06±0,21***	7,23	20	9,44±0,14	6,59
Індекс теплостійкості	17	81,6±0,62	3,14	20	90,7±0,54***	2,7
Коефіцієнт кореляції				n	r±m <sub>r</sub>	
ІТС – вміст лейкоцитів				20	0,453±0,18*	
ІТС – вміст альбумінів				20	0,841±0,067***	
ІТС – вміст γ-глобуліну				20	0,608±0,031***	

P>0,95; \*P>0,99; \*\*\*P>0,999.

Установлено високий кореляційний зв'язок при тепловому навантаженні індексу теплостійкості з вмістом лейкоцитів ( $r \pm m_r = 0,453 \pm 0,18$ ,  $P > 0,95$ ), вмістом альбумінів ( $r \pm m_r = 0,841 \pm 0,067$ ,  $P > 0,999$ ), вмістом γ-глобуліну ( $r \pm m_r = 0,608 \pm 0,031$ ,  $P > 0,999$ ).

Високі значення коефіцієнтів кореляції індексу теплостійкості з показниками імунологічної реактивності при тепловому навантаженні свідчать про те, що саме теплове навантаження є фактором, який активізує механізми захисту організму та його адаптацію до дії неадекватних впливів середовища.

Низькі значення коефіцієнтів мінливості (за індексом теплостійкості  $Cv = 2,36 - 4,41\%$ , вмістом лейкоцитів  $6,59 - 7,23\%$ , вмістом загального білку  $5,05 - 5,46\%$ ) вказують на високу стабільність цих фізіологічних констант, високий рівень їх консолідованості. Високі значення коефіцієнта мінливості вмісту білкових фракцій ( $14,63 - 51,97\%$ ) пов'язані з постійним рухом білків, особливо глобулінової

фракції, в залежності від дії тих чи інших несприятливих чинників, що забезпечує високий рівень резистентності.

Високий рівень теплостійкості та природної резистентності забезпечує умови для реалізації генетичного потенціалу м'ясної продуктивності (табл. 4).

**Таблиця 4. Інтенсивність та енергія росту бугайців таврійського типу південної м'ясної породи**

Показник	Вік								
	3 міс.			7 міс.			12 міс.		
	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv
Жива маса, кг	24	120± 2,40	9,8	15	235± 12,2	18,7	15	410± 8,25	7,2
Середньо-доб. приріст, г	24	1088± 11,1	4,9	15	1014± 10,5	4,2	15	1166 ±18,0	5,9
Середньо-доб. приріст 0-12 міс., г	24	-	-	-	-	-	15	1063 ±20,0	7,2
Інтенсивність формування	24	138± 2,11	7,5	15	166± 3,18	7,4	15	112± 2,24	7,2
Індекс напруги росту	24	151± 2,21	7,1	15	181± 3,34	7,1	15	122± 2,7	8,5
Потенціал енергії росту, г								1553- 1916	

Матеріали таблиці 4 свідчать про високий рівень формоутворюючих процесів бугайців таврійського типу південної м'ясної породи, що забезпечує високу інтенсивність та енергію росту – 1088-1166 г (потенціал – 1553-1916 г).

Проведені дослідження показують, що для успішного розведення та ефективного використання великої рогатої худоби в умовах спекотного клімату необхідно, щоб ця худоба мала високий рівень теплостійкості, а селекцію вести на підвищення рівня даної ознаки. В даному дослідженні позитивний ефект отримано при використанні в гібридизації кубинського зебу (*Bos indicus*), оскільки отримані генотипи мають високий ІТС, розвинуті механізми природної

резистентності, які забезпечують здоров'я тварин, високу м'ясну продуктивність та відтворну здатність при інтенсивному тепловому навантаженні.

**Висновки.** Для умов степової зони України створено південну м'ясну породу великої рогатої худоби методом міжвидової гібридизації з зебу. Тварини мають високий рівень адаптації до інтенсивного теплового навантаження, зумовленого метеорологічними особливостями клімату регіону. Високі значення ІТС, які вірогідно підвищуються при інтенсивному тепловому навантаженні, забезпечують збереження температурного гомеостазу організму. В крові тварин виявлені елементи неспецифічної резистентності, які забезпечують збереження колоїдно-осмотичного тиску, клітинні та гуморальні фактори імунітету, які забезпечують здоров'я тварин і високий рівень м'ясної продуктивності та відтворної здатності.

Високі значення коефіцієнтів кореляції показників природної резистентності з ІТС свідчать про те, що теплове навантаження є одним з основних факторів активізації механізмів захисту організму та його адаптації до екстремальних кліматичних умов зони.

#### Список використаної літератури

1. Вердиев З.К. Зебуводство.М.: -1986. -239 с.
2. Вдовиченко Ю.В. М'ясне скотарство в степовій зоні України/ Ю.В. Вдовиченко, В.І. Вороненко, В.О. Найдьонова, Л.О. Омельченко//Нова Каховка. «ПІЕЛ». – 2012. – 308 с.
3. Данилов-Данильян В. Глобальное потепление заставит нас изменить сельское хозяйство// Аграрное обозрение.2012.-№3 (31).-С. 54-56.
4. Dowling D.F. The heir follicle and apocrine gland population of Zebu (*Bos indicus* L.) and shorthorn (*Bos taurus* L.) cattle scin. Austr. j. Agric. Res.1955. - №6. - p. 645-654.
- 5.Зубець М.В. Південна м'ясна порода – визначне селекційне досягнення в теорії і практиці аграрної науки/М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник та ін.// Вісник аграрної науки.-2009.-№3.-С. 45-51.
6. Коляков Я.Е. Ветеринарная иммунология.М.-1988.- 280 с.
7. Макаренко Н.А. Шляхи зменшення негативного впливу опустелювання на землі сільськогосподарського призначення України в контексті зміни клімату/ Н.А. Макаренко, О.О. Ракоїд, Р.П. Сахарчук, Л.П. Дзюба та ін .- Київ., 2010.- 38 с.
8. Мусиенко Ю.С. Гібридизация в скотоводстве/Ю.С. Мусиенко, П.Н. Буйная// К.:Урожай.-1994.-165 с.
9. Наказ Міністерства аграрної політики та УААН від 16 січня 2009 р. №26/03 «Про затвердження південної м'ясної породи та її внутрішньопородних селекційних формувань». К.: - 2009. – 22 с.
10. Nay T. and Hayman R. Sweat glands in Zebu (*Bos indicus* L.) and European (*Bos taurus* L.) cattle. 1. Size of individual glands, the denseness of



their population and their depth below the skin surface. *Austr. j. Agric. Res.* 1956. - №7. -p.482-494.

11. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск. 1961.-364 с.

12. Раушенбах Ю.О. Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. Эколого-генетическая природа различий. Новосибирск.: «Наука».-1975.-351 с.

13. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Львів.-2004.-399 с.

14. Хатт Ф. Генетика животных. М.-1969.-440 с.

15. Шкурін Г.Т. Забійні якості великої рогатої худоби (Методики досліджень)/Шкурін Г.Т., Тимченко О.І., Вдовиченко Ю.В. Київ.:Аграрна наука.-2002.-49 с.

16. Шмидт-Нильсен.К. Животные пустынь. Л.: «Наука».-1972.-307 с.

17. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: «Мир».-1982.-т.1.-412 с.