

УДК 636.22./22:612.

882.«322»

© 2010

*О.М. Жукорський,**кандидат**біологічних наук**Українська академія**аграрних наук*

ОЦІНКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В ЛІТНІЙ ПЕРІОД ЧЕРЕЗ ІНДЕКСИ ТЕРМАЛЬНОГО СТРЕСУ

За даними 20-річних спостережень за погодою в липні визначено біокліматичні індекси термального стресу великої рогатої худоби в погодно-кліматичних умовах західного Лісостепу України та дано їхню порівняльну оцінку.

Організм тварин неможливо уявити незалежно від довкілля і без взаємодії з ним. Відомо, що високі температури негативно впливають на продуктивність і відтворення великої рогатої худоби [9], збільшуючи їхню температуру тіла і скорочуючи споживання кормів [4].

У практиці біокліматичних досліджень найприйнятнішим є інтеграційний підхід до оцінки впливу метеорологічних умов середовища на тваринний організм. Для оцінки ступеня впливу температури на худобу та інших тварин розроблені різні індекси [8]. Щоб оцінити величину теплового стресу у тварин, найчастіше використовують індекс температурної вологості, або індекс термального стресу (*англ.* THI) [14]. Дослідним шляхом визначено різні THI, які дають змогу оцінити ступінь впливу тепла на молочну і м'ясну худобу [3, 10, 13]. Незважаючи на те, що різні THI розроблено без використання показників, які характеризують фізіологічний стан худоби, вони корелюють з температурою її тіла під час теплового стресу [4, 5, 14]. Розрахунки THI дають змогу прогнозувати вплив екологічних змінних на стан худоби та її продуктивність у різних кліматичних умовах [6, 7].

Індекси допомагають заздалегідь оцінити загальний клімат регіону, оскільки їх розрахунок ґрунтується на місцевих метеорологічних показниках, узгоджених з фізіологічними механізмами теплообміну у тварин. THI понад 70 свідчить про температурний стрес і зниження продуктивності молочної худоби, тоді як критичний поріг теплового стресу для м'ясної худоби становить 74—75 [5] і за цієї умови клімат є сприятливим для її розведення [11]. Еквівалент температурного індексу (ETI) має мінімальний поріг теплового стресу для молочної худоби — 34 [2]. Тому під час вибору THI для визначення комфортного утримання худоби потрібно враховувати напрям її продуктивності. Актуальність проблеми теплового стресу набуває особливого значення внаслідок змін клімату, які передбачаються зі зростанням глобального потепління [11].

Мета досліджень — визначити біокліматичні індекси термального стресу великої рогатої худоби в погодно-кліматичних умовах західного Лісостепу України та дати їхню порівняльну оцінку.

Матеріали і методика досліджень. В осно-

ву дослідження покладено результати метеорологічних спостережень метеопункту Подільської дослідної станції Тернопільського інституту АПВ за липень протягом 1987—2007 рр. Отримані результати є початковими даними для розрахунків біокліматичних THI за Армстронгом — THI₁ [1], Бетою — ETI [2], Броучеком — THI₂ [4] та Томом — THI₃ [15] за днями найспекотнішого місяця. За розрахованими індексами визначено кількість днів без термального стресу та з різним його рівнем.

За максимальними температурами визначено кількість літніх днів (максимальна температура вище 25°C) і тропічних днів (максимальна температура вище 30°C) [14].

Результати досліджень. Дані дослідження дають змогу констатувати, що умови погоди в регіоні протягом усіх років наближаються до оптимальних (рис. 1). Проте в останні роки спостерігається тенденція до підвищення температури повітря, як наслідок зростає кількість тропічних і знижується кількість літніх днів. За 20-річний період достовірність відхилення середньої максимальної температури становить 0,1054, літніх днів — 0,0048, тропічних днів — 0,254. Максимальна температура за цей період зросла в середньому на 1,3°C. Направленість лінії тропічних днів відповідає лінії максимальної температури.

Загальновідомо, що на живий організм одно-

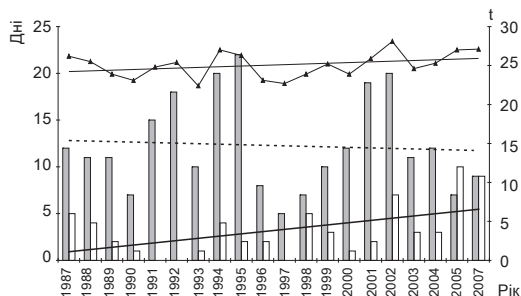


Рис. 1. Середня максимальна температура, кількість літніх і тропічних днів та лінійний тренд цих показників: □ — літні дні; — — середня максимальна температура; □ — тропічні дні; --- — літні дні; ▲ — середня максимальна температура; — — тропічні дні

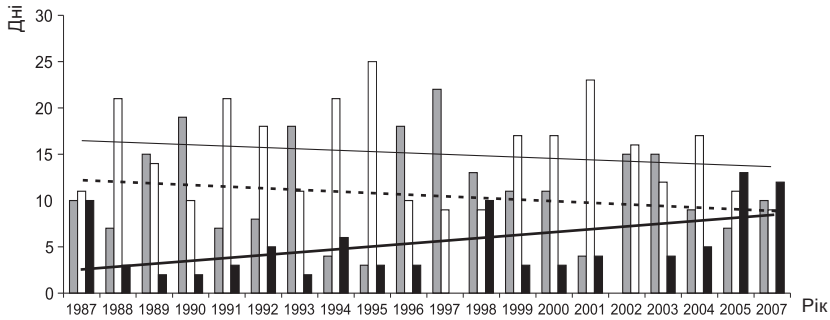


Рис. 2. Динаміка та лінійний тренд THI за Армстронгом: ■ — без стресу; □ — помірний стрес; ■ — середній стрес; — — середній стрес; - - - — помірний стрес; ··· — без стресу

часно діє безліч чинників довкілля, але їхня інтегральна дія не може бути простою сумою складників. Тому розраховані THI свідчать не про характер зміни погоди, а ступінь її дії на організм і є математичним виразом з різних метеорологічних величин (температура повітря, відносна вологість та ін.). Отримані значення THI_1 , розрахованого через показники температури повітря і відносної вологості, дають змогу припустити, що головним у формуванні біокліматичних умов у найспекотніший місяць року є метеорологічний стан досліджуваної території. Якщо порівняти направленість ліній максимальної температури та тропічних днів (див. рис. 1) і середнього стресу

(рис. 2), то видно, що за досліджуваний період відбувається зростання максимальної липневої температури, кількості тропічних днів і кількості днів із середнім рівнем стресу. Отже, зростання параметрів показника THI_1 до рівня середнього стресу пов'язано з підвищенням температури повітря.

Липень на досліджуваній території більшою мірою вирізняється комфортними або близькими до них біокліматичними умовами для повновікової великої рогатої худоби (таблиця). Кількість днів з THI_3 , які характеризують комфортний і безпечний стан тварин, переважають кількість днів, які є зарозливими і небезпечними для них.

Кількість днів у липні з різними рівнями термального стресу

Рік	Індекс											
	THI_3				THI_2				ETI			
	60—70	70—75	75—78	>78	60—70	70—75	75—78	>78	<30	30—35	35—38	>38
1987	10	8	5	8	2	5	3	21	12	4	3	12
1988	6	18	4	3	1	3	8	19	2	5	7	17
1989	16	11	3	1	3	5	8	15	24	2	1	4
1990	19	10	1	1	3	12	8	8	17	4	4	6
1991	6	20	5	0	1	2	4	23	8	5	2	16
1992	7	16	8	0	1	4	6	20	14	8	5	4
1993	18	11	0	1	7	4	7	13	16	4	6	5
1994	4	15	8	4	0	2	5	24	31	0	0	0
1995	3	22	5	1	0	4	6	21	22	7	1	1
1996	17	7	5	2	6	9	5	11	17	6	6	2
1997	17	11	3	0	0	15	8	8	6	4	5	16
1998	14	8	4	5	6	6	2	17	2	5	7	14
1999	8	18	3	2	0	5	14	12	17	8	2	4
2000	11	14	4	2	3	6	7	15	3	7	6	15
2001	3	17	9	2	0	2	4	25	1	8	6	16
2002	0	9	12	10	0	1	4	26	3	10	2	16
2003	14	8	6	3	0	10	8	13	15	8	2	6
2004	4	19	4	4	0	4	8	19	11	8	3	9
2005	5	12	4	10	0	2	8	21	5	18	4	4
2007	8	8	3	12	1	5	6	19	10	13	2	6

Показник THI_2 , розроблений для молодняку великої рогатої худоби, понад 70 визначається як термальний, понад 78 — гіпертермальний стрес [4]. Отримані результати (див. таблицю) свідчать про те, що в липні переважають дні з рівнем THI_2 понад 75 і 78. Протягом усього досліджуваного періоду, крім 3-х років, переважали дні з рівнем THI_2 , які характеризувалися як стан термального і гіпертермального стресу. Із 20 проаналізованих років у 12 кількість днів у липні з гіпертермальним стресом для молодняку становила 2/3 і більше. Отже, отримані показники THI_2 свідчать про те, що телята, народжені у цей період або утримувалися протягом дня під відкритим небом, зазнавали теплового стресу. Для оцінки теплового

стану молочної худоби використовують EHI [2]. Ефективні температури нині є основою біокліматичної оцінки умов середовища, в якому утримують худобу. Так звана зона комфорту, яка характеризується суб'єктивно фізіологічним станом корів та оптимальною продуктивністю, коли показник EHI — до 30. За вищих показників спостерігаються реакції, які свідчать про передстресовий стан і запуск термоадаптаційних механізмів. За отриманими результатами, в досліджуваній природно-кліматичній зоні переважають дні з комфортними кліматичними умовами для молочної худоби (див. таблицю). Співвідношення комфортних і дискомфортних днів у середньому за досліджуваній період приблизно становить 50:50.

Висновки

Аналіз 20-річних спостережень за погодою свідчить про тенденцію до підвищення температури повітря на 1,3 С, збільшення кількості тропічних і зменшення кількості літніх днів. Незважаючи на те, що біокліматичні умови західного Лісостепу в липні для повновікової великої рогатої худоби характе-

ризуються як комфортні або близькі до них, спостерігається збільшення кількості днів із середнім рівнем термального стресу. Для молодняку великої рогатої худоби біокліматичні умови характеризуються показниками THI вище 75, що свідчить про стан термального і гіпертермального стресу.

Бібліографія

1. *Armstrong D.V.* Heat Stress Interaction with Shade and Cooling/D.V. Armstrong//J. Dairy Sci. — 1994. — V. 77. — P. 2044—2050.
2. *Baeta F.C.* Equivalent temperature index at temperatures above the thermoneutral for lactating cows/Baeta F.C., Meador N.F., Shanklin M.D., Johnson H.D. — ASAE. Meeting of the American Society of Agricultural Engineers. — Baltimore: MD, 1987, June 28 — July 1. — P. 87—4015.
3. *Bohmanova J.* Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress/Bohmanova J., Misztal I., Cole J.B.//J. Dairy Sci. — 2007. — V. 90. — P. 1947—1956.
4. *Broucek J.* Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health and performance of calves/Broucek J., Kisac P., Uhrincat M.//Int. J. Biometeorol. — 2009. — V. 53. — P. 201—2088.
5. *Davis M.S.* Strategies to reduce feedlot cattle heat stress: effects on tympanic temperature/Davis M.S., Mader T.L., Holt S.M., Parkhurst A.M.//J. Anim. Sci. — 2003. — V. 81. — P. 649—661.
6. *Dikmen S., Hansen P.J.* Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment?/Dikmen S., Hansen P.J.//J. Dairy Sci. — 2009. — 92. — P. 109—116; doi:10. — P. 3168/jds. — P. 2008. — P. 1370.
7. *Gaughan J.B.* A new heat load index for feedlot cattle/Gaughan J. B., T. L. Mader, S. M. Holt, Lisle A.//J. Anim. Sci. — 2008. — V. 86. — P. 226—234.
8. *Hahn G.L.* Perspective on development of thermal indices for animal studies and management. In: Interactions between climate and animal production/
9. *Hahn G.L., Mader T.L., Eigenberg R.A.*//Wageningen: Wageningen Academic Publications. — 2003. — (EAAP Technical Series, 7). — P. 31—44.
10. *Hansen P.J.* Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress/P.J. Hansen//Theriogenology. — 2007. — V. 68S. — P. 242—249.
11. *Mader T.L.* Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle/T.L. Mader, M.S. Davis, T. Brown-Brandt//J. Anim. Sci. — 2006. — V. 84. — P. 712—719.
12. *Management strategies in agriculture and forestry for mitigation of greenhouse gas emissions and adaptation to climate variability and climate change/* Technical Note — № 202. — WMO. — № 969. — 2004. — 165 p.
13. *Mazzenga A.* Effect of hot season and type of floor on the microclimate conditions in the pens of the beef cattle intensive farms/Mazzenga A., Gottardo F., Cozzi G.//Acta. Agr. Kapos. — 2006. — V. 10(2). — P. 121—125.
14. *Morton J.M.* Effects of environmental heat on conception rates in lactating dairy cows: Critical periods of exposure/J.M. Morton, W.P. Tranter, D.G. Mayer//J. Dairy Sci. — 2007. — V. 90. — P. 2271—2278.
15. *Nardone A.* Climatic effects on productive traits in livestock/Nardone A., Ronchi B., Lacetera N., Bernabucci U.//Vet. Res. Commun. — 2006. — 30 (Suppl.1). — P. 75—81.
16. *Thom E.C.* The discomfort index/E.C. Thom//Weatherwise. — 1959. — V. 12. — P. 57—59.