

ETOLOGICKÉ PROJEVY DOJNIC PŘI VYSOKÝCH TEPLOTÁCH

ETHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF DAIRY COWS EXPOSED TO HIGH TEMPERATURES

Dolejš, J., Toufar, O., Knížek, J.

Abstract

High temperature conditions (about 30°C) were simulated during standard experiments with dairy cows producing 5000 kg/lactation (1st, 2nd, and additional lactations) or 8000 kg/lactation (2nd and additional lactations). Dairy performance and changes in dairy cows behaviour were observed in comparison with those at thermoneutral conditions (18 - 20°C). Thermal stress reduced the feed consumption time by 5,3 - 7,3 % and changed the resting time in favour of standing in the extent of 5 - 20 %. Thus, the reduction of rumination time reduced the dairy performance. In the next period, thermal stress was eliminated by evaporative cooling at efficiency of 93.2 – 98.4 %, measured by dairy performance in comparison with that observed in the thermoneutral environment. However, the behavioural pattern during the cooling period has not converted back to that of the thermoneutral period.

ÚVOD

Významným prvkem chovného prostředí dojníc je teplota vzduchu. Teploty do 20°C jsou považovány za zcela běžné. Pokud se však zvyšuje hodnota teploty vzduchu nad tuto hranici, řeší organizmus zvířete tuto stresovou situaci fyziologickými reakcemi, jejímž cílem je zachovat teplotu tělesného jádra. Navenek se tento stav projevuje snížením příjmu krmiva, zvyšováním příjmu vody a postupným snížením produkce (nádoj mléka) i změnou chování zvířat.

Doba, která přichází v úvahu pro výskyt vysokých teplot je dle lokalizace v ČR v rozmezí 40 - 70 dní v roce. Vzhledem k hypotetickému oteplování zemské atmosféry v důsledku skleníkového efektu je reálné, že se bude toto období v budoucnosti prodlužovat. Z tohoto důvodu se již několik let ověřují systémy evaporačního ochlazování spočívající v aplikaci vody na povrch těl zvířat a následné odpařování teplem zvířat, které by měly nežádoucí účinky vysokých teplot na dojnice eliminovat. Níže popisované pokusy se týkaly systémů s pasivním vztahem ke zvířatům, tj. aplikační vodní trysky byly umístěny v prostoru ustájení a interval a délka aplikace vody byly řízeny časovým spínačem.

MATERIÁL A METODIKA

Veškeré předkládané výsledky byly získané v rámci experimentů v létech 1994 - 1999. Tyto pokusy měly pevný rámec. První část každého pokusu měla charakter kvantifikace teplotního stresu (P1), druhá část měla za cíl eliminovat pak při stejných podmínkách prostředí vzniklý stres pomocí evaporace (P2). Uvedené pokusy měly vždy standardní průběh. Každý pokus byl zahájen kontrolní periodou K1 po dobu 7 - 10 dní, pak následovalo 7 denní období vzestupu teploty ve stáji na požadovanou nejvyšší teplotu (29 - 32 °C - gradient cca 2 K/den). Při této teplotě byly dojnice ponechány po dobu 10 dní (perioda P1). Po uplynutí této doby následovalo opět 7 denní období poklesu teploty až na referenční úroveň - K2. Toto období mělo trvání opět 10 dní. Další fáze pokusů pokračovaly analogicky opět 7 denním obdobím vzestupu teplot, navíc od teploty 24 °C byl aktivován evaporační systém, jehož činnost trvala po dobu druhé pokusné periody - P2 (10 dní) až do období poklesu teplot, do teploty 24 °C. Po tomto 7 denním období opět následovalo referenční období po dobu 10 dní (K3). Vzhledem k tomu, že nebyly zaznamenány podstatné rozdíly v užitkovosti a chování dojnic během referenčních period K1 - K3, pro další porovnání je využíván jejich průměr. Přehled o použitých dojnicích a podmínkách pokusů je uveden v tab.1. Při hodnocení chování zvířat se používal neměnný systém popisné etologie ve všech pokusech. Byly sledovány tyto životní projevy:

- "*stojí*" (dále ST),
- "*stojí a přežvykuje*" (ST+PR),
- "*leží*" (LE),
- "*leží a přežvykuje*" (LE+PR),
- "*příjem krmiva*" (PK) a
- "*napájení vodou*" (PI).

Základní etologie je zpracováno v tab.2. Životní projevy jsou uvedeny v % během 24 hodin v jednotlivých periodách včetně změn.

Užitkovost dojnic byla sledována denně a individuálně. Vzhledem k tomu, že dojnice začínaly pokus cca 2 - 3 měsíce po otelení a trvání pokusů bylo cca 2,5 měsíce, bylo nutné přepočítávat denní nádoj na úroveň laktační křivky. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4.

Analýza chování dojnic, především změn mezi periodami P1 a K (teplotní stres) a P2 a P1 (eliminace teplotního stresu evaporačním ochlazováním) se týká jednak základních životních projevů (tab.2), jednak jejich agregací do kategorií vyjadřující buď pohodu :

- "*přežvykování*" (PR),

- „ležení“ (LE a LE+PR), dále „L“,

nebo naopak snížení pohody: „stání“, dále „S“ - (ST a ST+PR) = zvýšení podílu „stání“.

(Viz tab.3).

VÝSLEDKY A DISKUSE

1. Vliv teplotního stresu

Teplotní stres se všeobecně projevil přesunutím doby trvání projevu „LE+PR“ především do „ST“ a částečně i do „ST+PR“. U sledovaných pokusů se liší pouze objemem přesunů. Zatím, co u dojníc C- a A- skupiny je objem přesunu kolem 20 %, u dojníc B- skupiny je pouze kolem 10 %. Kromě toho byla u všech skupin zkrácena doba příjmu krmiva (PK) o 5,7 - 7,3 % ve prospěch doby „ST+PR“, především u skupin B a C.

Pokud vyjádříme ztrátu užitkovosti ve vztahu k některému ze sledovaných životních projevů, pak je relevantní k redukci času na přežvykování (PR). Ztráta nádoje mléka odpovídá i relativnímu snížení užitkovosti:

A-skupina- ztráta nádoje $1,10 \text{ kg.ks}^{-1}.\text{den}^{-1}$, relativně index 0,950 = snížení doby PR o 2,0 %,

B-skupina „ 2,98 „ „ 0,865 = „ 2,8 %,

C-skupina „ 5,08 „ „ 0,802 = „ 12,2 %.

Částečně rozporné se jeví změny životních projevů spojené s ležením a stáním vzhledem k užitkovosti. Projev „L“ byl zkrácen o více jak 16 % u skupin A a C, zatímco se prodloužil projev „S“ o cca 21 %. Změny životních projevů u B-skupiny dojníc byly v tomto smyslu relativně méně výrazné. Životní projev „L“ byl zkrácen jen o 6,5 %, zatímco projev „S“ se prodloužil o 11,4 %.

2. Eliminace teplotního stresu ochlazováním

Společným znakem změny chování dojníc vlivem použití EO bylo především snížení podílu doby „ST“ ve prospěch životního projevu „LE+PR“ zejména u dojníc s užitkovostí 5000 kg/laktace (skupiny A a B). V A-skupině byl tento přesun vyjádřen snížením 5,2 % u projevu „ST“ ve prospěch činnosti „LE+PR“ (+ 4,0 %). U dojníc B-skupiny byl objem přesunů v trvání životních činností poněkud nižší, jen - 2,0 % u „ST“ a + 2,5 % u „LE+PR“. Navíc se ještě snížila délka projevu „ST+PR“ o 2,0 %. Dojnice C-skupiny vykázaly nejvýraznější přesun. Podíl doby „ST“ byl snížen o 10,9 %, zatímco doba „ST+PR“ se zvýšila o 7,6 %.

Dalším společným znakem bylo zvýšení doby „PK“ o 2,3 - 2,5 % u všech skupin dojnic. Pokud vztahujeme zvýšení užitkovosti dojnic vlivem EO ke změnám doby životních projevů, zjistíme, že jsou velmi rozdílné. Dojnice A-skupiny zvýšily nádoj vlivem EO pouze o 0,22 kg.ks⁻¹.den⁻¹, tj. relativně o 1,1 %, i když změna životních projevů byla velmi výrazná. Zvýšila se doba „L“ o 6,8 %, zatímco „S“ se snížila o 9,1 %. Další ukazatel pohody dojnic - přežvykování (PR) se zvýšil pouze o 0,9 %.

U dojnic B-skupiny se změnila doba trvání životních projevů poměrně nevýrazně („L“ o + 1,0%, „S“ o -4,0 % a „PR“ pouze o 0,5 %), naproti tomu se ale užitkovost zvýšila o 2,63 kg.ks⁻¹.den⁻¹, tj. o 13,7 %.

K největšímu zvýšení užitkovosti došlo u dojnic C-skupiny. Nádoj mléka se zvýšil o 3.33 kg.ks⁻¹.den⁻¹, tj. o 16,1 %. Ze životních projevů se výrazně změnila pouze doba „PR“ o 7,4 %.

3. Účinnost evaporačního ochlazování

Účinnost tohoto druhu ochlazování závisí na výši dosaženého teplotního stresu a na použitém režimu aplikace vodního spreje. Z výsledků pokusů vyplývá, že se uplatnil vliv počtu laktací dojnic. U dojnic na úrovni užitkovosti cca 5 000 kg/laktace byla účinnost použití u prvotek (A-skupina) 96 % s velkým výrazným rozdílem poměrů „L“/ „S“. U dojnic s více laktacemi (B-skupina) byla účinnost 98,4 %, aniž by se výrazně projevila ve změně chování dojnic. Dojnice s vyšší užitkovostí - cca 8000 kg/laktace (C-skupina) využily ochlazování pouze na 93,2 %. Lze se domnívat, že zvolený režim ochlazování patrně dostatečně neeliminuje teplotní stres. Této domněnce odpovídá i dosažený poměr „L“/ „S“.

ZÁVĚR

Změny v chování dojnic vyvolané teplotním stresem vysokých teplot nejsou adekvátní ke snížení užitkovosti dojnic. Stejně neadekvátní jsou tyto vztahy i během eliminace teplotního stresu pomocí EO. Účinnost působení EO závisí na výši teplotního stresu a na zvoleném režimu aplikace.

SOUHRN

Při standardních pokusech na dojnicích o užitkovosti 5000 kg/laktace (prvotelky a krávy) a 8000 kg/laktace (krávy) byly modelovány podmínky vysokých teplot (cca 30°C).

Byly porovnávány změny v chování dojnic a užitkovosti k termoneutrálním podmínkám (18 - 20°C). Teplotní stres se projevil přesunem doby ležení na dobu stání dojnic v rozsahu 5 - 20%. Zkrátila se doba příjmu krmiva o 5,7 - 7,3 %. Relevantní se jeví zkrácení doby přežvykování dojnic ke snížení jejich užitkovosti. V další části experimentů byl eliminován teplotní stres s účinností 93,2 - 98,4 % (v přepočtu užitkovosti dojnic) evaporačním ochlazováním. Struktura životních projevů se ochlazováním nevrátila na počáteční hodnoty v termoneutrálním prostředí.

Klíčová slova: etologie, vysoké teploty, dojnice, stres, evaporace

Tab.1. Přehled pokusů - doba a podmínky

(The season and conditions of experiments)

pokus	A	B	C
užitkovost a laktace	5000 kg-1.laktace	5000 kg- 2 a více lak.	8000 kg - 2 a více lakt
počet dojnic v pokusu	8	8	8
teplota a rel. vlhkost v referenčním období °C / % K-perioda	16,1 / 67,5	20,7 / 60,7	21,1 / 60,4
teplota a rel. vlhkost při vysoké teplotě °C / % P1 -perioda	30,2 / 46,7	30,8 / 43,0	32,4 / 43,1
teplota a rel.vlhkost při evapor.ochlazov. °C / % P2 - perioda	30,9 / 52,9	29,6 / 45,8	32,7 / 43,1
plemenné složení dojnic v pokusech	8 x N ₁₀₀	3 x C ₁₀₀ 5x N ₁₀₀	8 x N ₁₀₀

Tabulka 2. Základní etologie (Struktura životních činností vyjádřená v % za 24 hodin)

(The primary ethology - live activities structure expressed in % per 24 hours)

životní projev	K-perioda	P1-perioda	rozdíl P1 - K	P2-perioda	rozdíl P2-P1
A - skupina					
ST	9,4	22,6	+13,2	17,4	-5,2
ST + PR	3,8	11,5	+7,7	7,6	-3,9
LE	34,9	27,9	-7,0	29,9	+2,0
LE + PR	28,8	19,1	-9,7	23,9	+4,0
PK	22,0	16,3	-5,7	18,6	+2,3
PI	1,1	2,6	+1,5	2,6	0
celkem	100	100	x	100	x
B - skupina :					
ST	24,7	31,4	+6,7	29,4	-2,0
ST + PR	11,5	16,2	+4,7	14,2	-2,0
LE	27,3	28,3	+1,0	26,8	-1,5
LE + PR	16,6	9,1	-7,5	11,6	+2,5
PK	18,6	11,3	-7,3	16,1	+4,8
PI	1,3	3,7	+2,4	1,9	-1,8
celkem	100	100	x	100	x
C - skupina :					
ST	17,2	33,6	+16,4	22,7	-10,9
ST + PR	12,0	16,8	+4,8	23,7	+7,6
LE	23,9	24,7	+0,8	25,3	+0,6
LE + PR	29,2	12,2	-17,0	12,7	+0,5
PK	16,4	10,7	-5,7	13,0	+2,3
PI	1,3	2,0	+0,7	2,6	+0,6
celkem	100	100	x	100	x

Tabulka 3. Analýza změn životních projevů (agregované ukazatele životních projevů v % za 24 hodin

(Live activities changes of dairy cows analysis-live activities join per 24 hours in %)

ukazatel	K-perioda	P1-perioda	rozdíl P1-K	P2-perioda	rozdíl P2-P1
A - skupina :					
PR	32,6	30,6	-2,0	31,5	+0,9
S	13,2	34,1	+20,9	25,0	-9,1
L	63,7	47,0	-16,7	53,8	+6,8
poměr L/S	4,83	1,38	x	2,15	x
B-skupina :					
PR	28,1	25,3	-2,8	25,8	+0,5
S	36,2	47,6	+11,4	43,6	-4,0
L	43,9	37,4	-6,5	38,4	+1,0
poměr L/S	1,21	0,79	x	0,88	x
C - skupina :					
PR	41,2	29,0	-12,2	36,4	+7,4
S	29,2	50,4	+21,2	46,4	-3,3
L	53,1	36,9	-16,2	38,0	+1,1
poměr L/S	1,82	0,73	x	0,82	x

Tabulka 4. Analýza užítkovosti dojnic (kg.ks⁻¹.den⁻¹)

Dairy cows performances analysis (kg milk per 24 hours)

skupina	K- perioda	P1- perioda	rozdíl P1-K	P2- perioda	rozdíl P2 - P1	index P1/K	index P2/P1	index P2/K
A-	21,93	20,83	-1,10	21,05	+0,22	0,950	1,011	0,960
B-	22,11	19,13	-2,98	21,76	+2,63	0,865	1,137	0,984
C-	25,70	20,62	-5,08	23,95	+3,33	0,802	1,161	0,932

Kontaktní adresa:

Ing. Jan Dolejš, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves, Česká republika, tel.: 02 / 67 71 17 49, fax: 02 / 67 71 07 79, e-mail: Dolejs @ vuzv.cz

Řešení bylo uskutečněno v rámci grantu Národní agentury pro zemědělský výzkum Mze ČR (projekt č. EP 0960006313).