

CZU: 619:616-092.19:636.22/28

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5681378>

INFLUENȚA TEMPERATURII SCĂZUTE DE O INTENSITATE STRESORICĂ MODERATĂ ASUPRA UNOR INDICI AI REZISTENȚEI VIȚELOR ÎN ONTOGENEZA POSTNATALĂ TIMPURIE

*Serghei BALACCI**Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie*

În această lucrare sunt prezentate rezultatele studiului privind acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată asupra unor indici ai rezistenței vițelilor în ontogeneza postnatală timpurie (3-30 zile). Studiul a fost îndeplinit în scopul determinării parametrilor care ar putea fi folosiți ca modalitate de creștere a rezistenței și a capacității adaptive a animalelor față de acțiunea nefavorabilă a mediului ambiant. S-a constatat că aplicarea temperaturii de +5°C timp de 1 oră la vârsta de 3, 8 și 15 zile și timp de 2 ore la vârsta de 20, 25, și 30 de zile duce la creșterea activității fagocitare și bactericide, a lizozimului și cortizolului. Totodată, s-a constatat că în lotul experimental ritmul de creștere a masei corporale a vițelilor în orice perioadă experimentală era mai mare în comparație cu cel al animalelor din lotul martor și la vârsta de 30 de zile constituia 48,4±1,35 kg în lotul experimental și 42,4±1,61 kg în lotul martor.

Cuvinte-cheie: temperatură, stres, rezistență, viței.

THE INFLUENCE OF LOW TEMPERATURE OF MODERATE STRESSOR INTENSITY ON INDICES OF RESISTANCE OF CALVES IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

This paper presents the results of the study of the action of low temperature of moderate stress intensity on some indices of calves' resistance in early postnatal ontogenesis (3-30 days). The study was carried out to determine the parameters that can be used as a way to increase the resilience and adaptive capacity of animals to the adverse action of the environment. It was found that the temperature of +5°C used for 1 hour at the age of 3, 8 and 15 days, and for 2 hours at the age of 20, 25, and 30 days leads to an increase of phagocytic and bactericidal activity, and of lysozyme and cortisol. At the same time, it was found that in the experimental group the growth rate of the body weight of the calves in any experimental period was higher compared to that of the animals in the control group and at the age of 30 days was 48.4±1.35 kg in the experimental group and 42.4±1.61 kg in the control group.

Keywords: temperature, stress, resistance, calves.

Introducere

Mediul este un complex de condiții care înconjoară organismul viu și care îi afectează activitatea de viață. Poate fi o combinație de fenomene, corpuri materiale, energii. Mediul este în continuă schimbare, componentele sale sunt diverse, astfel încât animalele, plantele și chiar oamenii trebuie să se adapteze constant la noile condiții pentru a supraviețui și a se multiplica. Acțiunea factorilor mediului înconjurător asupra ființelor vii se manifestă prin profunzimea schimbărilor diferitor procese fiziologice ce au loc în organismul acestora [1-3].

Studierea acțiunii factorilor de mediu prezintă interes deosebit pentru determinarea parametrilor care pot fi folosiți ca modalitate de sporire a rezistenței și a capacităților adaptive ale organismului animalelor față de acțiunea nefavorabilă a mediului ambiant [4-9].

La organisme superioare, temperatura aerului atmosferic (cald sau rece) este considerată ca factor fizic abiotic al mediului cu cel mai mare impact, atât direct, cât și indirect, deoarece ea condiționează schimbările de energie termică care au loc în toate reacțiile biochimice de bază ale oricărui organism [10-13]. Influența ei obligă organismul să-și țină gata mecanismele adaptive, care contribuie la păstrarea constantă a mediului intern (homeostaziei) în limitele de normalitate conform oscilării temperaturii [2,14,15]. Temperaturile care depășesc limitele zonei de confort se recepționează de către organism ca suprasarcină. În funcție de gradul și durata acțiunii ei, relațiile organismului cu mediul vor fi diferite [12,16].

La ora actuală prezintă interes determinarea influenței acțiunii temperaturii scăzute și ridicate de o intensitate stresorică moderată asupra stării funcționale, rezistenței și capacităților adaptive ale organismului în ontogeneza postnatală timpurie [8,17].

În cercetările efectuate a fost studiată influența temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată asupra rezistenței vițelilor în ontogeneza postnatală timpurie conform periodizării elaborate de Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie în perioadele critice de dezvoltare – imprinting, de depresie a reacției stresorice, imunodeficitară, precum și la începutul perioadelor de dominare și retardare a ritmului de creștere, funcționare și dezvoltare a sistemelor de organe.

În acest scop, paralel cu studierea stării funcționale a organismului în ontogeneza postnatală timpurie, a fost cercetată influența acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată asupra unor indici fiziologici care caracterizează capacitățile adaptive ale organismului la stres, cum sunt activitatea fagocitară, activitatea bactericidă, lizozimul și cortizolul în sânge.

Totodată, s-a studiat și evoluția greutății corporale, ca indice integral al stării funcționale a organismului.

Material și metode

Investigațiile științifice au fost îndeplinite în cadrul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie pe un efectiv de viței de rasa bălțată cu negru, selectați după principiul analogic, ținându-se cont de rasă, vârstă, sex și greutate corporală. S-a testat acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată. Ca factor stresoric a fost aplicată temperatura de +5°C.

Aplicarea factorului studiat de o intensitate stresorică moderată asupra vițelilor s-a realizat pe parcursul ontogenezei postnatale timpurii la vârsta de 3, 8, 15, 20, 25, și 30 de zile. Mostrele de sânge s-au recolectat imediat după aplicarea factorului studiat.

După ce animalele se introduc în camera climatică „Zootron” și adaptarea lor timp de 1 oră la noile condiții, temperatura se scade treptat de la temperatura înregistrată în „Zootron” (care corespunde cu temperatura din grajdul de întreținere a vițelilor) până la +5°C. Scăderea treptată a temperaturii se realizează timp de 30 de minute. La vârsta de 3, 8 și 15 zile expoziția animalelor la „temperaturi scăzute” durează 1 oră, iar la vârsta de 20, 25 și 30 de zile – 2 ore.

În conformitate cu schema experimentului propus au fost cercetați următorii indici ai rezistenței naturale: activitatea fagocitară (după Gostev), activitatea bactericidă (după Matusевичi), lizozimul (prin metoda fotoelectrocolorimetrică) și cortizolul (prin metoda radioimunologică) [18].

Prelucrarea statistică a materialului cifrologic s-a efectuat după E.K. Mercureva și E.V. Ivanter [19,20].

Rezultate și discuții

Rezistența organismului vițelilor la aplicarea factorului stresoric a fost apreciată după nivelul activității fagocitare, activității bactericide și lizozimului. Totodată, s-a determinat și cortizolul ca indice al stresoreactivității. Datele care ne arată valorile factorului celular (activitatea fagocitară) și ale factorului umoral (activitatea bactericidă, lizozim) ale rezistenței naturale sunt prezentate în tabelele 1, 2 și 3.

Tabelul 1

Indicii activității fagocitare la vițelii supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată

Vârsta (zile)	Activitatea fagocitară (%)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	40,0±0,68	42,5±0,75
8	42,8±0,72	44,6±0,82
15	31,8±0,54	33,7±0,79
20	32,6±0,13	34,8±0,70*
25	34,3±0,27	36,9±0,52*
30	35,4±0,68	37,5±0,63*

Notă: * - diferențele dintre lotul experimental și lotul martor sunt statistic veridice (P<0,05).

Din datele Tabelului 1 se constată că în primele zile de viață în condiții de aplicare a factorului stresoric (temperatura) la vițelii este bine exprimat factorul celular al rezistenței naturale (nespecifice) a organismului. Activitatea fagocitară în lotul experimental la a 3-a zi era de 42,5±0,75%, iar în lotul martor – de 40,0±0,68%. La a 8-a zi aceasta atinge valoarea cea mai mare de 44,6±0,82% în lotul experimental și de 42,8±0,72% în lotul martor. La a 15-a zi s-a înregistrat o scădere esențială a activității fagocitare în ambele loturi, în compa-

rație cu valorile acesteia la vârsta de 8 zile. Astfel, în lotul martor aceasta a scăzut cu 26%, iar în lotul experimental cu 25%. Pe toată perioada de studiu activitatea fagocitară în lotul experimental era mai mare ca în lotul martor, iar la vârsta de 20, 25 și 30 de zile în lotul experimental aceasta a sporit la valori statistice autentice ($P<0,05$). În același timp, se poate presupune că în cazul dat un rol neîntâmplător are și modalitatea de aplicare a factorilor ecologici.

Serul sanguin are proprietăți bacteriostatice pronunțate împotriva multor agenți infecțioși. Prin urmare, activitatea bactericidă a serului sanguin este o expresie integrată a proprietăților antimicrobiene, care fac parte din factorii umorali ai apărării nespecifice [3,6,17]. Ca indice umoral de apărare și care caracterizează stresor-resistența și capacitățile adaptive ale organismului la acțiunea factorilor stresorici s-a studiat și activitatea bactericidă (Tab.2).

Tabelul 2

Indicii activității bactericide la vițeei supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta (zile)	Activitatea bactericidă (%)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	28,33±0,76	35,00±0,84*
8	34,78±0,81	41,62±2,41*
15	43,17±2,59	48,96±2,15
20	44,51±2,51	61,82±1,97*
25	45,23±2,03	69,54±2,76*
30	43,94±0,90	70,93±2,80*

Notă: * - diferențele dintre lotul experimental și lotul martor sunt statistice veridice ($P<0,05$).

Datele Tabelului 2 demonstrează că proprietățile bactericide ale sângelui, ca indice al rezistenței naturale, se formează treptat. Datele obținute atestă că aplicarea factorului stresoric sporește acest indice față de lotul martor ($P<0,05$). Această majorare semnificativă se păstrează pe tot parcursul perioadei de cercetare. Cea mai mare valoare a activității bactericide a fost înregistrată la a 30-a zi de la naștere și era egală cu 70,93±2,80% în lotul experimental.

Lizozimul (muramidaza) este o enzimă care joacă un rol principal în imunitatea naturală nespecifică a animalelor și a oamenilor. Lizozimul are activitate antibacteriană, are efect imunomodulator, antiinflamator, antitoxic, stimulează procesele de regenerare și eritropoieză. Proprietățile antibacteriene ale enzimei lizozime, aparținând clasei hidrolazelor, se datorează capacității sale de a distruge pereții celulari ai bacteriilor prin hidroliza peptidoglicanului inclus în compoziția lor [5,21,22].

Tabelul 3

Indicii lizozimului la vițeei supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta, (zile)	Lizozim (%)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	24,58±0,08	24,86±0,03
8	25,95±0,24	27,13±0,21*
15	23,85±0,48	25,71±0,38*
20	24,55±0,22	26,18±0,31*
25	23,15±0,56	24,29±0,61
30	28,06±0,62	32,08±0,51*

Notă: * - diferențele dintre lotul experimental și lotul martor sunt statistice veridice ($P<0,05$).

Datele Tabelului 3 demonstrează că valorile lizozimului pe toată durata de cercetare este mai mare în lotul experimental în comparație cu valorile sale din lotul martor. La vârsta de 30 de zile această creștere este mai pronunțată și constituie 32,08±0,51 în lotul experimental și 28,06±0,62 în lotul martor ($P<0,05$).

În continuare s-a studiat și cortizolul ca indice de dezvoltare a capacităților adaptive ale organismului la acțiunea factorului stresoric cercetat (Tab.4).

Tabelul 4

Indicii cortizolului la vițeii supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta (zile)	Cortizol (mmol/l)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	92,04±2,31	97,62±2,99
8	98,51±2,97	105,27±3,11
15	112,47±3,01	109,38±3,27
20	112,90±3,17	117,14±2,57
25	113,23±2,98	127,81±3,10*
30	111,95±3,21	125,32±3,41*

Notă: * - diferențele dintre lotul experimental și lotul martor sunt statistic veridice (P<0,05).

S-a depistat că concentrația cortizolului în sânge evalua în funcție de vârstă și de acțiunea factorului stresoric și avea o tendință de creștere (cu excepția zilei a 15-a, unde s-a înregistrat o scădere ușoară a acestuia în lotul experimental față de lotul martor). Astfel, reiese că odată cu maturizarea suprarenalelor secreția hormonului treptat se intensifică și cantitatea lui în sânge creștea determinând capacitățile organismului de a se adapta la condițiile noi.

La analizarea ritmului de creștere a vițeilor în condițiile de absență și de aplicare a temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie s-a constatat că în lotul experimental acesta în orice perioadă de dezvoltare era mai mare în comparație cu cel al animalelor din lotul martor (Tab.5).

Tabelul 5

Indicii ritmului de creștere a vițeilor supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată

Vârsta (zile)	Greutatea corporală (kg)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	27,7±0,78	28,2±0,74
8	29,8±0,76	31,5±0,84
15	33,1±0,86	35,7±1,06
20	35,2±1,03	38,9±1,22*
25	37,2±1,37	41,8±1,52*
30	42,4±1,61	48,4±1,35*

Notă: * - diferențele dintre lotul experimental și martor sunt statistic veridice (P<0,05).

La vârsta de 30 de zile greutatea corporală a vițeilor constituia 48,4±1,35 kg în lotul experimental și era de 1,14 ori mai mare decât în lotul martor, care constituia 42,4±1,61 kg (P<0,05).

Așadar, temperatura scăzută de o intensitate stresorică moderată prelungește într-o măsură oarecare perioada de adaptare a organismului animalelor din lotul experimental în comparație cu organismul animalelor din lotul martor, fapt demonstrat de datele activității fagocitare, activității bactericide, lizozimului și de concentrația cortizolului în sânge.

Totodată, remarcăm că aceste date confirmă sporirea rezistenței și a capacităților adaptive ale organismului la acțiunea factorului stresoric.

Concluzii

1. La vițeii supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată s-a înregistrat o tendință de micșorare a activității fagocitare pe toată perioada experimentală în ambele loturi, cu excepția zilei a 8-a. Totodată, la aplicarea temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată s-a observat o majorare a activității fagocitare în serul sanguin în lotul experimental față de lotul martor.

2. Pe toată perioada experimentală valoarea activității bactericide în sângele animalelor din ambele loturi crește, obținând valoarea maximă ($45,23 \pm 2,03\%$) în lotul martor la a 25-a zi și în lotul experimental ($70,93 \pm 2,80\%$) la a 30-a zi. Valoarea activității bactericide în lotul experimental la vârsta de 30 de zile este mai mare de 1,6 ori față de lotul martor.

3. Pe toată durata de cercetare valorile lizozimului este mai mare în lotul experimental în comparație cu valorile sale din lotul martor. La vârsta de 30 de zile această creștere este mai pronunțată și constituie $32,08 \pm 0,51\%$ în lotul experimental și $28,06 \pm 0,62\%$ în lotul martor.

4. În ambele loturi de animale incluse în cercetare, pe toată perioada experimentală cantitatea de cortizol se majorează. În lotul experimental această creștere este mai mare (mai exprimată la a 25-a zi), ceea ce denotă intensificarea proceselor de adaptare ale organismului vițelilor.

5. Acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată majorează activitatea fagocitară, bactericidă și a lizozimului în sânge. Factorul celular de protecție este mai exprimat în primele zile de viață, pe când cel umoral se dezvoltă treptat și este mai exprimat după a 30-a zi de la naștere.

6. În experimentul realizat s-a înregistrat o corelație dintre valorile activității bactericide și ale cortizolului și s-a constatat o interdependență reciprocă între factorul humoral al rezistenței naturale (necondiționate) și stresorezistența organismului.

Referințe:

- WEST, J.W. Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. In: *Journal of Dairy Science*, 2003, vol.86, no.6, p.2131-2144. PMID: 12836950. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73803-X
- КУРДЕКО, А.П., БОГОМОЛЬЦЕВА, М.В., БОГОМОЛЬЦЕВ, А.В. *Стресс: диагностика, лечение, профилактика*. Витебск: ВГАВМ. 2017. 24 с. ISBN 978-985-512-997-5
- СИДОРОВ, В.Т., СМЕЛОВА, В.Т., РОМАНОВА, А.М. и др. Показатели неспецифической резистентности организма телят молочного периода в условиях комплекса. В: *Межведомственный сборник трудов Белорусского НИИ Животноводства*. Минск, 1982, №2, с.74-78.
- NOTETEU, M. *Adaptarea organismului la acțiunea factorilor simulați de mediul aerospațial*. București: Editura Valneară, 2011. 103 p. ISBN 978-606-92826-5-6
- АГЛЮЛИНА, А.Р., ЛЕУЦКИЙ, В.Л. Возрастная и сезонная изменчивость факторов неспецифической защиты организма телят из экологически неоднородных районов Оренбургской области. В: *Вестник ОГУ*, 2007, №9, с.173-177.
- КЛЯПНЕВ, А.В. *Состояние колострального иммунитета и становление неспецифической резистентности телят после применения полиоксидония, ронколейкина и синэстрола-2% в антенатальный период*: Автореф. дис. канд. биол. наук. Казань, 2019.
- МЕДВЕДЕВ, А.А., СОКОЛОВА, Л.В. Особенности и механизмы температурной чувствительности. В: *Журнал Медико-биологические исследования*, 2019, №1, с.92-105.
- BROUČEK, J. Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. In: *Slovak J. Anim. Sci.*, 2014, vol.47, no.(2), p.111-123. ISSN 1337-9984
- ВЕЛИКАНОВ, В.И., КЛЯПНЕВ, А.В., ХАРИТОНОВ, Л.В. и др. *Физиологическое состояние, становление неспецифической резистентности и иммунологического статуса телят раннего постнатального периода онтогенеза после применения Тимогена, Полиоксидония, Ронколейкина и Синэстрола 2% коровам матерям перед отелом*. Нижний Новгород, 2020. 224 с. ISBN 978-5-6043868-2-8
- RICCIO, D.C., MACARDY, E.A., KISSINGER, S.C. Associative processes in adaptation to repeated cold exposure in rats. In: *Behav. Neurosci.*, 1991, vol.105, no.4, p.599-602. PMID: 1930727 DOI: 10.1037//0735-7044.105.4.599
- БОЧАРОВ, М.И. Терморегуляция организма при холодовых воздействиях (обзор). В: *Журнал Медико-биологические исследования*. Архангельск, 2015, с.5-15. ISSN 2227-6564
- ГОЛОХВАСТ, К.С., ЧАЙКА, В.В. Некоторые аспекты механизма влияния низких температур на человека и животных (литературный обзор). В: *Вестник новых медицинских технологий*, 2011, вып.18, №2, с.486-489. ISSN 1609-2163
- ЯКУШКИН, И.В. *Зоогиена: Учебное пособие*. Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО Ом ГАУ им. П.А. Столыпина, 2012. 197 с.
- Cristina El. Mahdy. *Zooigienă. Vol.I. Influența factorilor naturali de mediu asupra organismului animal și a producțiilor animale: acțiune benefică și nosogenă*. Cluj-Napoca: Napoca Star, 2013.
- ЧЕГИНА, В.П. *Адаптация новорожденных телят (клинико-гематологические и биохимические показатели в норме и патологии)*: Автореф. дис. канд. вет. наук, 1993.
- Cristina El. Mahdy. *Zooigienă. Vol.II. Factorii artificiali de mediu și influența lor asupra bunăstării, sănătății și producțiilor animale*. Cluj-Napoca: Napoca Star, 2015.

17. ФУРДУЙ, Ф.И. *Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов*. Кишинев: Штиинца, 1986. 239 с.
18. КОНДРАХИН, И.П., КУРИЛОВ, Н.В., МАЛАХОВ, А.Г. и др. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики*. Москва: Колос, 2004. 520 с. ISBN 5-9532-0165-6
19. МЕРКУРЬЕВА, Е.К. *Основы биометрии*. Москва: Изд-во МГУ, 1963. 242 с.
20. ИВАНТЕР, Э.В. *Элементарная биометрия*. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 104 с. ISBN 978-5-8021-1112-3
21. SAHOO, N.R., KUMAR, P., BHUSAN, B., et. al. Lysozyme in Livestock: A Guide to Selection for Disease Resistance: a Review. In: *J. Anim. Sci. Adv.*, 2012, no.2 (4) p.347-360. ISSN: 2251-7219
22. САРУХАНОВ, В.Я., ИСАМОВ, Н.Н., КОЛГАНОВ, И.М. Метод определения лизоцимной активности крови у сельскохозяйственных животных. В: *Сельскохозяйственная биология*, 2012, №2, с.119-122.

Date despre autor:

Sergiu BALACCI, doctorand, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie.

E-mail: sergiobalacci@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9961-6806

Prezentat la 26.08.2021