**UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA**

**ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ALE NATURII**

**Consorțiu: Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hașdeu" din Cahul**

Cu titlul de manuscris

C.Z.U: 591.54:636.2-053.6:639.2.04(043)

**BALACCI SERGHEI**

# PARTICULARITĂȚILE CAPACITĂȚILOR ADAPTIVE ȘI REZISTENȚEI LARVELOR DE CRAP ȘI VIȚEILOR ÎN FUNCȚIE DE INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU

**165.01. Fiziologia omului și animalelor**

**Rezumatul tezei de doctor în științe biologice**

**Chișinău, 2024**

Teza a fost elaborată în cadrul Laboratorului Fiziologia și Sănătatea Reproductivă al Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova, Școala Doctorală Științe ale Naturii.

***Conducător științific:***

**BALAN Ion** — doctor habilitat în științe biologice, conferențiar universitar, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova

***Componența Comisiei de Doctorat:***

| | |
|---|---|
| **CRIVOI Aurelia** | doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea de Stat din Moldova – ***președinte*** |
| **BALAN Ion** | doctor habilitat în științe biologice, conferențiar universitar, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova – ***conducător de doctorat*** |
| **CIOCHINĂ Valentina** | doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova – ***referent*** |
| **DARIE Grigore** | doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară – ***referent*** |
| **COȘCODAN Diana** | doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” – ***referent*** |

Susținerea va avea loc la 06 iunie 2024, ora 14.00 în cadrul Ședinței Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat din cadrul Scolii Doctorale Științe ale Naturii, USM, sediul - Universitatea de Stat din Moldova (https://usm.md/), str. M. Kogălniceanu, 65 A, blocul 3, sala 332, MD-2009, Chișinău, Republica Moldova.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Națională a Republicii Moldova (str.31 August 78a, Chișinău, MD 2012), Biblioteca Centrală a Universității de Stat din Moldova (str. Alexe Mateevici, 60, Chișinău, MD 2020), pe pagina web a USM (https://usm.md/) și pe pagina web a ANACEC (www.anacec.md).

Rezumatul tezei a fost expediat la data de 24.04.2024

**Președintele Comisiei de Doctorat:**
dr.hab.șt.biol., prof.univ. **CRIVOI Aurelia**

**Conducător științific:**
dr.hab.șt.biol., conf.univ. **BALAN Ion**

**Autor:** **BALACCI Serghei**

© Balacci Serghei, 2024

**CUPRINS**

**REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII**.....4
**CONȚINUTUL TEZEI**.....7

**1. Sinteza informației privind acțiunea factorilor de mediu asupra organismului animalelor agricole în perioada postnatală timpurie**.....7
**2. Material și metode**.....8
**3. Influența temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată de diferiți parametri asupra organismului larvelor de crap în ontogeneza postnatală timpurie**.....9
**4. Dinamica dezvoltării vițeilor în perioada postnatală timpurie în funcție de aplicarea factorului termic de o intensitate stresogenă moderată**.....14
4.1. Sporirea stării funcționale a vițeilor, supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie.....14
4.2. Cercetarea rezistenței, capacităților adaptive și creșterii vițeilor, supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie.....16
**5. Dinamica dezvoltării vițeilor în perioada postnatală timpurie în funcție de aplicarea factorului termic de o intensitate stresogenă moderată conjugat cu factorul acustic de o intensitate stresogenă moderată**.....18
5.1. Sporirea stării funcționale a vițeilor supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată conjugată cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie.....18
5.2. Cercetarea rezistenței, capacităților adaptive și creșterii vițeilor, supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată conjugată cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie.....20
**6. Dinamica dezvoltării vițeilor în funcție de influența factorului alimentar și termic în perioada postnatală**.....22
6.1. Cercetarea stării funcționale a vițeilor, supuși acțiunii premixului mineral „PMVAS” și a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în perioada postnatală.....22
6.2 Cercetarea rezistenței, capacităților adaptive și creșterii vițeilor, supuși acțiunii premixului mineral „PMVAS” și a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în perioada postnatală.....26

**CONCLUZII GENERALE**.....28
**RECOMANDĂRI PRACTICE**.....29
**BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ**.....30
**LISTA PUBLICAȚIILOR LA TEMA EZEI**.....31
**ADNOTARE**.....33
**ANNOTATION**.....34
**АННОТАЦИЯ**.....35

## REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

**Actualitatea și importanța temei abordate.** Mediul este în continuă schimbare, componentele sale sunt diverse, astfel încât toate organismele trebuie să se adapteze constant la noile condiții pentru a supraviețui și a se reproduce. Acești factori stresogeni acționează asupra animalelor în mod separat sau conjugat și acțiunea lor se manifestă prin schimbări profunde a diferitor procese fiziologice ce au loc în organism. Organismul depune o activitate de adaptare permanentă la condițiile mediului înconjurător, prin reacții metabolice și fiziologice, care produc modificări la diferite nivele structurale ale sistemelor vitale și a organismului, în ansamblu [2; 3; 4; 7; 8; 9; 10].

Această necesitate de adaptare este mai evidentă în condițiile industriale de întreținere a animalelor, deoarece în majoritatea cazurilor nu se respectă sau nu corespund parametrii microclimatului cu particularitățile fiziologice ale organismului animalelor întreținute și astfel, se încalcă principiul alternanței dintre perioadele stresogene moderate și comfortogene, care există în mediul natural de creștere a animalelor. Lipsa principiului alternanței, mai devreme sau mai târziu, duce la degradarea precoce a sistemelor vitale ale organelor. În legătură cu aceasta, pentru menținerea și ridicarea capacităților fiziologice ale organismului este necesar de a aplica consecutiv perioadele de întreținere a animalelor în condiții stresogene moderate și perioade confortabile [6; 15; 18; 19].

Actualmente, devine clar, că la etapa actuală de dezvoltare a științelor biologice, în special, a științelor ce țin de creșterea și întreținerea animalelor productive sunt necesare cercetări ample pentru a soluționa problemele cauzate de factorii de mediu de o intensitate stresogenă și a prognoza derularea proceselor fiziologice din organism la acțiunea acestora. Necesitatea consilierii sanogenice eficiente și elaborării unor modalități de atenuare și corecție a consecințelor nocive cauzate de factorii de stres reiese și din imperativul abordării problemei stresului pe animale cu capacități diferite de menținere constantă a temperaturii interne, precum sunt homeotermele (mamifere) și poichilotermele (pești) [1; 22; 23]. Abordarea problematicii stresului la pești și bovine este importantă în condițiile Republicii Moldova, deoarece prin aprobarea strategiilor naționale anterioare cu privire la dezvoltarea agricolă și rurală, dar și strategia actuală, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.56/2023, se pune accentul pe dezvoltarea acvaculturii și a sectorului bovin, ca fiind cele mai vulnerabile ramuri din domeniul zootehnic ca părți componente ale sistemului holistic socioeconomic și de mediu, care au un rol esențial în asigurarea populației cu produse alimentare, dezvoltarea economiei locale, precum și beneficii de mediu.

Perspectiva acestor cercetări va oferi posibilități pentru a reflecta caracteristicile individuale ale animalelor poichiloterme și homeoterme prin prisma variabilității fiziologiei

organismului, bazate pe principiile generale ale dezvoltării. Mai mult, cercetările vor contribui cu certitudine la sporirea producției în acvacultura Republicii Moldova, care actualmente constituie 25% din valoarea întregii producții piscicole și a produselor piscicole consumate în țară, precum și la creșterea productivității, siguranței și inofensivității produselor alimentare, obținute din ramura de creștere și exploatare a bovinelor, sectoare tradiționale pentru țara noastră. Prin urmare, la crearea condițiilor optime de manifestare a potențialului fiziologic al fenotipului speciei și a capacităților individuale ale organismului animal, dobândite în epigenetică, precum și, pentru menținerea adecvată a biodiversității este necesar de a practica activități sustenabile și de a elabora și implementa mecanisme de conservare a fondului genetic și de menținere funcțională a reproducției animalelor.

Cercetările vor oferi oamenilor de știință și practicienilor, nu doar o imagine, per ansamblu, despre variațiile fiziologice ca răspuns a organismelor poichiloterme și homeoterme la acțiunea factorilor de mediu de o intensitate stresogenă, dar și o imagine bazată pe dovezi autentice și analize științifice. Acest fapt, va da posibilitatea stabilirii frecvenței și parametrilor de aplicare a factorilor de mediu de o intensitate stresogenă moderată în perioada postnatală timpurie în scopul ridicării capacităților de adaptare și apărare ale organismului, care se vor manifesta pe întreaga perioadă de viață.

**Scopul lucrării.** Evaluarea acțiunii separate și conjugate a factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată asupra vitalității și statutului morfofuncţional al organismului larvelor de crap (*Cyprinus carpio*) și vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie.

**Obiectivele cercetării.**

1. Cercetarea acțiunii diferitor regimuri de temperaturi scăzute de o intensitate stresogenă moderată asupra capacităților morfofuncţionale și vitalității larvelor de crap (*Cyprinus carpio*).

2. Evaluarea acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată asupra stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie.

3. Evaluarea acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată, aplicată conjugat cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată asupra stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie.

4. Estimarea corelației dintre acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată și acțiunea conjugată a temperaturii scăzute cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată asupra stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie.

5. Studierea acțiunii premixul mineral „PMVAS”, aplicat separat și conjugat cu temperatura scăzută de o intensitate stresogenă moderată asupra stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului vițeilor în ontogeneza postnatală.

**Ipoteza de cercetare.** Constă în faptul, că acțiunea factorilor diferențiați de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată și de scurtă durată acționează prin axa hipotalamo-hipofizo-suprarenală, stimulează reacțiile nespecifice ale organismului, modifică starea fiziologică și capacitățile de adaptare, intensifică procesele metabolice și sporește productivitatea animalelor.

**Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese.** În conformitate cu scopul și obiectivele tezei au fost aplicate metode clasice fiziologice, anatomice, biochimice, chimice, hematologice, microscopice și statistice de cercetare, axate pe principii conceptuale cunoscute și pe metodologia general acceptată de efectuare a cercetărilor: metode experimentale, analiză, sinteză, comparare, generalizare, concluzionare etc [14; 16; 17; 20].

**Noutatea și originalitatea științifică.** În plan științific, pentru prima dată s-a studiat corelația particularităților statutului morfofuncţional al organismului larvelor de crap (*Cyprinus carpio*) și vițeilor la acțiunea factorilor diferențiați de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie. S-a stabilit o corelație direct proporțională a răspunsului organismului animalelor poichiloterme (larve de crap) și homeoterme (viței) la acțiunea temperaturii de o intensitate stresogenă moderată. S-a demonstrat, că acțiunea separată a factorilor de mediu abiotici influențează benefic starea fiziologică, rezistența nespecifică și capacitatea adaptivă a organismului vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie, iar acțiunea conjugată a acestui factor cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată și de scurtă durată, acționează nefavorabil, deoarece acești factori își amplifică reciproc amplitudinile stresogene. S-a determinat influența compușilor biologic activi ai premixului mineral „PMVAS”, administrat separat și conjugat cu factorul termic de o intensitate stresogenă moderată asupra ameliorării stării fiziologice, sporirii rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie și echilibrării microbiotei rumenului.

**Problema științifică soluționată.** Constă în determinarea corelației favorabile și nefavorabile a stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale larvelor de crap (*Cyprinus carpio*), vițeilor și microbiotei rumenului în perioada postnatală în funcție de acțiunea separată a factorului termic, acțiunea conjugată a factorului termic cu sunetul și acțiunea conjugată a factorului termic cu premixului mineral „PMVAS”.

**Semnificația teoretică.** Constă în stabilirea variabilității stării fiziologice și a răspunsului organismului animalelor poichiloterme și homeoterme la acțiunea factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată, determinarea rolului esențial al factorului celular și umoral

asupra stării fiziologice, rezistenței nespecifice și capacităților adaptive a organismului animal în perioada postnatală timpurie; rolului cortizolului în declanșarea reacțiilor stresogene și semnificației microbiotei rumenului.

**Valoarea aplicativă.** Constă în ameliorarea bunăstării organismului larvelor de crap *(Cyprinus carpio)* și vițeilor, intensificarea maturizării sistemelor și organelor dominante, majorarea rezistenței nespecifice și capacităților adaptive ale organismului în perioada postnatală timpurie prin aplicarea dirijată și separată a factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată și a compușilor biologic activi ai premixului mineral „PMVAS".

**Implementarea rezultatelor științifice.** Rezultatele studiului au fost implementate în activitatea de cercetare experimentală din cadrul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie (Act nr.03 din 20.03.2023), în practica de creștere și întreținere a bovinelor în condițiile Instituției Științifice de Instruire și Culturalizare „Grădina Zoologică din Chișinău" (Act nr.06 din 14.06.2023), în procesul de elaborare și promovare a actelor normative naționale cu privire la asigurarea sănătății publice și protecția mediului ambiant (Act nr.11-07/3373 din 25.10.2023).

În baza rezultatelor tezei au fost publicate 44 lucrări științifice: 9 fără coautori, 9 articole în reviste internaționale, 5 articole în reviste naționale, 8 articole în culegeri științifice naționale și internaționale, 11 teze în culegeri științifice naționale și internaționale și 2 monografii.

**Volumul și structura tezei.** Teza este expusă pe 134 pagini și include: introducere, capitolul analiza situației științifice în domeniul tezei, materiale și metode, 4 capitole cu rezultatele obținute și analiza acestora, concluzii și recomandări, bibliografie și anexe. Materialul ilustrativ este compus din 57 tabele și 13 figuri. Indicele bibliografic conține 255 de titluri.

**Cuvinte-cheie:** larve de crap, viței, factori de mediu abiotici, temperatură, sunet, premix mineral, stres, capacități adaptive, rezistență nespecifică.

## CONȚINUTUL TEZEI

În introducerea tezei se argumentează actualitatea, importanța și necesitatea cercetării efectuate, se descrie noutatea științifică a rezultatelor obținute, se descrie situația actuală în domeniul de cercetare, se formulează scopul și obiectivele cercetării, ipoteza cercetării, sinteza metodologiei generale de cercetare și justificarea metodelor de cercetare.

## 1. SINTEZA INFORMAȚIEI PRIVIND ACȚIUNEA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA ORGANISMULUI ANIMALELOR AGRICOLE ÎN PERIOADA POSTNATALĂ TIMPURIE

În acest capitol sunt prezentate și sintetizate date relevante din literatura de specialitate, dificultățile și perspectivele privind creșterea animalelor în condițiile climaterice actuale. Accentul studiului s-a pus pe studierea acțiunii factorilor de mediu abiotici asupra stării funcționale, capacităților adaptive și rezistentei organismului larvelor de crap și vițeilor în perioada postnatală timpurie. În fundamentarea importanței efectuării cercetărilor pe animale în primele zile de viață sunt prezentate date cu privire la periodizarea ontogenezei postnatale și particularități fiziologice ale organismului animalelor studiate. Datele din literatura de specialitate confirmă faptul, că factorii de mediu constituie o problemă deloc neglijabilă în procesul de creștere a animalelor. Informația accesibilă denotă carența măsurilor de control și supraveghere a acestora, care pot preveni stresul la animale în ontogeneza postnatală timpurie și posibilitatea aplicării dirijate și de scurtă durată a factorilor de mediu asupra rezistenței și capacităților de apărare și adaptare ale organismului.

## 2.MATERIAL ȘI METODE

La organizarea experimentelor animalele au fost repartizate randomizat în loturi omogene după principiul „analogiei", cu formarea loturilor martor. Pentru realizarea cercetărilor în experimente au fost implicate 18000 de larve de crap (Cyprinus carpio) și 70 viței.

***Metoda acțiunii factorului termic asupra larvelor de crap în perioada postnatală timpurie.*** În aceste experimente s-a studiat acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată asupra larvelor de crap începând cu vârsta de 1 (I serie), 2 (II serie) și 3 zile (III serie) cu aplicarea temperaturi de 9 ºC, 12 ºC, 15 ºC și 20 ºC.

***Metoda acțiunii separate a factorului termic asupra vițeilor în perioada postnatală timpurie.*** În această serie de experimente s-a studiat acțiunea solitară a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată de +5 ºC asupra organismului vițeilor (20 capete) divizați în două loturi – lotul martor (LM) și lotul experimental (LET).

***Metoda acțiunii conjugate a factorului termic cu cel acustic asupra vițeilor în perioada postnatală timpurie.*** În această serie de experimente pe animalele din lotul experimental (LETS) s-a testat acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată de +5 ºC și sunetul de 70-80 db. S-au studiat următorii indici fiziologici în sânge: proteina totală, fracțiunile proteice (albuminele, α-, β-, γ-globulinele) ureea, glucoza, rezerva alcalină, macroelementele – Ca, P, Na, K și raportul lor, cortizolul, activitatea fagocitară, activitatea bactericidă și lizozima. Ca indice integral al productivității s-a monitorizat masa corporală a vițeilor pe toată perioada de studiu.

***Metoda acțiunii separate a factorului alimentar și conjugate a factorului alimentar cu cel termic asupra vițeilor în perioada postnatală timpurie.*** Vițeii au fost divizați în trei loturi

(lotul martor - LM, lotul experimental, în care s-a aplicat premixul „PMVAS” ca factor alimentar – LEP și lotul experimental, în care s-a aplicat conjugat factorul alimentar cu factorul termic – LEPT) a câte 10 capete în fiecare. Experimentele s-au realizat pe viței în vârsta de 3 zile până la vârsta de 90 de zile. Vițeilor din LEP și LEPT la rația de bază s-a administrat premixul mineral „PMVAS”, elaborat în Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, în cantitate de 1,5 g la 1 litru de lapte consumat. Concentrația substanțelor minerale din componența premixului s-a calculat reieșind din normele fiziologice necesare organismului, din conținutul substanțelor minerale în sângele animalelor, din cantitatea acestora din furaje și a constituit: carbonat de cobalt 0,15 mg; sulfat de cupru 3,25 g; sulfat de fier 20,3 g; potasiu iodat 0,1 mg; sulfat de mangan 15,2 g; sulfat de zinc 20,5 g; humat de sodiu 100,0 g; fosfat de calciu 100,0 g și excipient 740,5 g. Totodată, la vârsta de 3, 7, 15, 20, 25, și 30 de zile vițeii din LEPT au fost supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată de +5 ºC.

În această serie experimentală s-au studiat: în rumen – cantitatea de acizi grași volatili (AGV), cantitatea de bacterii aerobe, anaerobe, amilolitice și cantitatea de bacili acidolactici; în sânge – nivelul proteinei totale, fracțiunilor proteice, cantitatea macroelementelor – Ca, P, Na, K, Mg, cantitatea oligoelementelor – Fe, Cu, Zn, activitatea fagocitară, activitatea bactericidă și lizozima. Ca indice integral al productivității s-a monitorizat masa corporală a vițeilor.

În procesul de realizare a experimentelor propuse au fost utilizate metode clasice, moderne, transversale și experimentale descrise în literatura de specialitate, aplicate în vederea determinării indicilor metabolismului proteic, mineral, glucidic, a factorului celular și umoral de apărare, a calității și cantității microbiotei rumenului și a hormonilor responsabili de declanșarea reacției de stres la viței și a greutății mase corporale a acestora. În funcție de caracteristicile intrinseci ale metodei s-au utilizat metode și cercetări cantitative și calitative de determinare a dimensiunii sacului vitelin, lungimii și greutății larvelor de crap.

## 3. INFLUENȚA TEMPERATURII SCĂZUTE DE O INTENSITATE STRESOGENĂ MODERATĂ DE DIFERIȚI PARAMETRI ASUPRA ORGANISMULUI LARVELOR DE CRAP ÎN ONTOGENEZA POSTNATALĂ TIMPURIE

Speciile de pești folosite în acvacultură, de regulă, au rezistență scăzută la acțiunea factorilor de mediu, care este rezultatul selecției pe termen lung în scopul creșterii productivității și reducerea nivelului de heterozigozitate. După părerea noastră există mai multe abordări pentru soluționarea problemelor care apar ca urmare a impactului negativ al factorilor de mediu asupra creșterii și supraviețuirii organismelor acvatice. Una dintre acestea este aplicarea factorilor de

mediu de o intensitate stresogenă moderată, bine determinată asupra organismelor în perioada postnatală timpurie în scopul creșterii rezistenței nespecifice și capacităților adaptive.

Datele cu privire la dimensiunile sacului vitelin la larvele de crap supuse acțiunii factorului termic de diferită intensitate sunt prezentate în tabelul 3.1.

Datele tabelului 3.1 demonstrează, că diferite valori ale temperaturii apei acționează diferit asupra ritmului de absorbție a sacului vitelin la larvele de crap. Cu cât temperatura este mai mică, cu atât acesta se absoarbe mai lent. La analiza pe orizontală a datelor obținute se observă o diminuare variată a dimensiunilor sacului vitelin la toate influențele termice folosite în experiment ($P<0,05$).

**Tabelul 3.1. Dimensiunile sacului vitelin la larvele de crap supuse acțiuni temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Seria de experimente | Temperatura aplicată, (°C) | Parametrii studiați | Dimensiunile sacului vitelin în funcție de durata aplicării temperaturii, (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 zi | 3 zile | 5 zile | 7 zile | 10 zile |
| I (1 zi) | 9 | lungimea | 2,97±0,08 | 2,95±0,07 | 2,74±0,07 | 2,62±0,12 | 2,51±0,08* |
| | | înălțimea | 0,78±0,01 | 0,76±0,02 | 0,70±0,09 | 0,64±0,08 | 0,52±0,07* |
| | 12 | lungimea | 2,91±0,05 | 2,87±0,06 | 2,78±0,06 | 2,42±0,08* | 1,87±0,07* |
| | | înălțimea | 0,69±0,02 | 0,64±0,03 | 0,61±0,02* | 0,59±0,06 | 0,33±0,04* |
| | 15 | lungimea | 2,87±0,04 | 2,68±0,09 | 2,46±0,05* | 1,62±0,11* | 0 |
| | | înălțimea | 0,62±0,02 | 0,52±0,04 | 0.46±0,03* | 0,34±0,02* | 0 |
| | 20 | lungimea | 2,82±0,06 | 1,52±0,14 | 0,27±0,07* | 0 | 0 |
| | | înălțimea | 0,37±0,03 | 0,30±0,04 | 0,07±0,03* | 0 | 0 |
| II (2 zile) | 9 | lungimea | 2,71±0,06 | 2,67±0,07 | 2,49±0,09 | 2,23±0,08* | 1,82±0,13* |
| | | înălțimea | 0,68±0,02 | 0,61±0,03 | 0,57±0,03 | 0,48±0,02* | 0,32±0,04* |
| | 12 | lungimea | 2,59±0,11 | 2,53±0,09 | 1,95±0,13* | 1,34±0,11* | 0,82±0,12* |
| | | înălțimea | 0,53±0,03 | 0,47±0,04 | 0,44±0,06 | 0,33±0,03* | 0,14±0,02* |
| | 15 | lungimea | 2,32±0,07 | 2,17±0,08 | 0,74±0,13* | 0 | 0 |
| | | înălțimea | 0,38±0,06 | 0,33±0,04 | 0,16±0,05* | 0 | 0 |
| | 20 | lungimea | 1,97±0,08 | 0,89±0,12* | 0 | 0 | 0 |
| | | înălțimea | 0,31±0,02 | 0,21±0,05 | 0 | 0 | 0 |
| III (3 zile) | 9 | lungimea | 1,84±0,07 | 1,49±0,09* | 1,17±0,05* | 0,91±0,03* | 0,55±0,06* |
| | | înălțimea | 0,34±0,05 | 0,28±0,12 | 0,15±0,04* | 0,13±0,06* | 0,09±0,01* |
| | 12 | lungimea | 1,62±0,08 | 1,24±0,04* | 0 | 0 | 0 |
| | | înălțimea | 0,21±0,01 | 0,16±0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | 15 | lungimea | 1,47±0,03 | 0,28±0,07* | 0 | 0 | 0 |
| | | înălțimea | 0,18±0,07 | 0,05±0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | 20 | lungimea | 1,38±0,04 | 0,18±0,03* | 0 | 0 | 0 |
| | | Înălțimea | 0,23±0,02 | 0,04±0,02* | 0 | 0 | 0 |

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

Astfel, dimensiunea sacului vitelin la larvele în vârstă de 2 zile supuse acțiunii factorului termic este mai mică în comparație cu dimensiunea sacului vitelin la larvele de o zi la toate temperaturile studiate și pe toată durata aplicării lor. Este de menționat, că viteza de absorbție a

sacului vitelin este predeterminată de faptul, că larvele din seria I experimentală au fost întreținute la temperatura de 20 °C (temperatură, care se consideră fiziologică optimală pentru incubarea și dezvoltarea larvelor de crap) numai o zi, iar larvele din seria II experimentală au fost întreținute la această temperatură 2 zile până la debutul experimentului, fapt care a permis organismului acestora s-ă se dezvolte fiziologic normal timp dublu față de cele de o zi.

Sacul vitelin la larvele de crap din seria III experimentală se păstrează în toate perioadele de aplicare a temperaturii de 9 °C. La temperaturi de 12, 15 și 20 °C sacul vitelin se înregistrează doar până la durata aplicării factorului stresogen timp de 3 zile. Această perioadă corespunde cu vârsta fiziologică a larvelor de 6 zile și se află în concordanță cu datele din literatura de specialitate cu privire la durata existenței sacului vitelin [5; 13]. Dimensiunea sacului vitelin la larvele de crap în vârstă de 3 zile, potrivit analizei comparative a rezultatelor menționate mai sus, este mai mică comparativ cu mărimea acestuia la larvele de 1 și 2 zile la toate varietățile temperaturilor și pe întreaga durată experimentală. În această serie de experimente absorbția rapidă a sacului vitelin la larvele de crap a fost condiționată de faptul că acestea până la inițierea experimentelor au fost întreținute în condiții optime (+20 °C) de dezvoltare fiziologică a organismului timp de 3 zile, ceea ce a favorizat intensitatea consumului de energie și metabolizarea substanțelor nutritive, provocând reducerea sacului vitelin.

Un alt indicator studiat potrivit obiectivelor cercetării este supraviețuirea larvelor de crap după aplicarea temperaturilor scăzute (tabelul 3.2).

**Tabelul 3.2. Supraviețuirea larvelor de crap după aplicarea temperaturilor scăzute timp de 10 zile și la finalul experimentului în vârstă de 23 zile**

| Nr. crt. | Seria de experimente | Numărul de larve supraviețuite, (capete) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | la 9 °C | la 12 °C | la 15 °C | la 20 °C |
| după aplicarea temperaturilor scăzute timp de 10 zile | | | | | |
| 1 | I | 1109,7±15,23* | 1127,2±14,73* | 1112,4±16,77* | 1048,6±17,08 |
| 2 | II | 1028,4±13,98 | 1133,9±16,11* | 1115,2±16,28* | 1021,4±16,49 |
| 3 | III | 923,6±15,43 | 1076,7±16,07* | 954,9±14,32 | 918,1±17,23 |
| la finalul experimentului în vârstă de 23 zile | | | | | |
| 4 | I | 1034,8±12,04* | 1055,7±13,89* | 1037,4±14,34* | 994,3±10,07 |
| 5 | II | 1013,2±13,52 | 1073,9±10,78* | 995,7±13,96 | 973,8±14,43 |
| 6 | III | 870,5±11,17 | 1016,3±14,06* | 824,1±14,08* | 864,5±13,86 |

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

Rezultatele obținute (tabelul 3.2) arată, că cea mai mare supraviețuire a larvelor de crap s-a înregistrat la temperatura de 12 °C în loturile experimentale I, II, III și a constituit după 10 zile de experimente – 127,2±14,73; 1133,9±16,11; 1076,7±16,07 capete (P<0,05) și la vârsta de 23 de zile respectiv – 1055,7±13,89; 1073,9±10,78 și 1016,3±14,06 capete (P<0,05), comparativ cu numărul de larve supraviețuite în toate trei serii experimentale din LM (+12 °C).

Astfel, cea mai favorabilă temperatură pentru supraviețuirea larvelor de crap în vârsta de 1, 2 și 3 zile este cea de 12 ℃, aplicată în decurs de 10 zile, la care are loc cel mai eficient metabolism al substanțelor nutritive din sacul vitelin, ceea ce a contribuit la majorarea rezistenței nespecifice și bunăstării organismului.

Următoarele cercetări s-au axat pe determinarea lungimii larvelor după aplicarea temperaturilor stresogene timp de 10 zile (tabelul 3.3).

**Tabelul 3.3. Lungimea larvelor de crap după aplicarea temperaturilor timp de 10 zile și la finalul experimentului în vârstă de 23 zile**

| Nr. crt. | Seria de experimente | Lungimea larvelor de crap, (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | la 9 °C | la 12 °C | la 15 °C | la 20 °C |
| după aplicarea temperaturilor scăzute timp de 10 zile | | | | | |
| 1 | I | 8,91±0,23* | 9,16±0,24* | 9,68±0,27* | 10,92 ±0,25 |
| 2 | II | 9,58±0,24* | 9,75±0,27* | 10,07±0,36 | 10,81±0,28 |
| 3 | III | 10,02±0,32* | 10,14±0,37* | 10,62±0,33 | 11,02±0,22 |
| la finalul experimentului în vârstă de 23 zile | | | | | |
| 4 | I | 15,67±0,57* | 15,84±0,71* | 16,02±0,64* | 19,18±0,68 |
| 5 | II | 16,11±0,48* | 17,94±0,62 | 17,42±0,51* | 19,24±0,54 |
| 6 | III | 18,54±0,47* | 20,72±0,57 | 19,88±0,45 | 20,07±0,48 |

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

La analizarea datelor (tabelul 3.3) cu privire la lungimea larvelor de crap în cele trei serii experimentale la temperaturile aplicate de 9, 12 și 15 ℃ se vede că lungimea larvelor este mai mare în seria III experimentală. Diferența lungimii larvelor din seria I și III experimentală constituie la 9 ℃ – 1,11 mm (P<0,05), la 12 ℃ – 0,98 mm și la 15 ℃ – 0,94 mm. Astfel, se poate de menționat, că temperatura de 9 ℃ aplicată timp de 10 zile asupra larvelor de crap exercită o influență mai pronunțată asupra organismului larvelor incluse în experiment în vârstă de o zi, condiționând stagnarea creșterii lungimii acestora în comparație cu celelalte serii experimentale și temperaturi studiate.

Din datele tabelului 3.3 se vede o derulare similară a parametrilor obținuți în seriile experimentale la toate temperaturile stresogene studiate și la vârsta de 23 de zile. Astfel, cele mai mici valori ale lungimii larvelor s-au înregistrat în seria I experimentală (P<0,05), iar cele mai mari valori ale lungimii corpului s-au înregistrat în seria III experimentală (P<0,05).

Din datele expuse în tabel putem să relatăm, că la aplicarea diferitor parametri de temperatură asupra larvelor de crap, vârsta cărora la începutul experimentelor era de 1, 2 și 3 zile, se înregistrează o creștere variabilă a lungimii corpului și aceasta diferă de la o serie experimentală la alta și de la o temperatură la alta, cu rezultate mai pronunțate în seria III experimentală la temperatura de 12 ℃.

În continuare, potrivit obiectivelor trasate s-a studiat și greutatea corporală a larvelor de

crap supuse acțiunii diferitor temperaturii stresogene (tabelul 3.4).

La analizarea greutății corporale s-a constatat, că la debutul experimentului larvele de crap din toate loturile experimentale aveau practic aceiași greutate.

În I serie experimentală diferența greutății corporale la larvele dintre loturile supuse temperaturii de 9 ℃ și 20 ℃, după aplicarea temperaturii timp de 10 zile este de 4,67 mg.

**Tabelul 3.4. Greutatea corporală a larvelor de crap supuse acțiuni temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Seria de experimente | Vârsta, (zile) | Greutatea larvelor, (mg) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 9 ℃ | 12 ℃ | 15 ℃ | 20 ℃ |
| I (1 zi) | la debutul experimentului (1 zi) | 1,91±0,13 | 1,87±0,16 | 1,88±0,14 | 1,90±0,17 |
| | după aplicarea temperaturii timp de 10 zile | 15,45±0,31* | 16,68±0,47* | 17,44±0,23* | 20,12±0,21 |
| | la finalul experimentului (23 zile) | 20,57±0,28* | 23,72±0,39* | 27,16±0,45* | 33,15±0,56 |
| | sporul diurn pe toată perioada experimentală | 0,85±0,14 | 0,99±0,23 | 1,15±0,17 | 1,42±0,24 |
| II (2 zile) | la debutul experimentului (2 zile) | 2,12±0,24 | 2,18±0,18 | 2,14±0,31 | 2,17±0,36 |
| | după aplicarea temperaturii timp de (10 zile) | 17,84±0,52* | 19,52±0,33* | 18,77±0,69* | 21,33±0,57 |
| | la finalul experimentului (23 zile) | 23,24±0,42* | 31,69±0,69 | 29,27±0,58* | 32,92±0,49 |
| | sporul diurn pe toată perioada experimentală | 1,01±0,23 | 1,41±0,29 | 1,29±0,22 | 1,46±0,26 |
| III (3 zile) | la debutul experimentului (3 zile) | 2,33±0,29 | 2,31±0,47 | 2,32±0,33 | 2,34±0,34 |
| | după aplicarea temperaturii timp de (10 zile) | 19,52±0,74 | 20,57±1,13 | 20,18±1,02 | 21,16±0,96 |
| | la finalul experimentului (23 zile) | 27,81±0,64* | 34,08±1,21 | 31,89±0,57 | 33,64±0,62 |
| | sporul diurn pe toată perioada experimentală | 1,27±0,23 | 1,59±0,22 | 1,48±0,14 | 1,57±0,27 |

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

În continuare această diferență este mai evidentă și la vârsta de 23 de zile, a constituit 12,58 mg, adică la temperatura de 20 ℃ aceasta este de 1,61 ori mai mare față de greutatea larvelor supuse factorului termic de 9 ℃ (P<0,05). Cel mai mare spor de greutate a larvelor de crap pe toată durata experimentală s-a înregistrat în LM și a constituit 31,25±0,37 mg. La analizarea sporului diurn la larvele de crap pe toată durata experimentală se notează faptul, că valoarea acestuia devine tot mai mică odată cu cât parametrii temperaturii aplicate se îndepărtează de la parametrii temperaturii optimale de dezvoltare a organismului care a fost aplicată în LM (+20 ℃).

În a II serie experimentală după aplicarea temperaturii timp de 10 zile greutatea corporală a larvelor a crescut semnificativ cu o înregistrare maximă a acesteia la temperatura de 12 ℃ și 20 ℃, unde sporul diurn a constituit 1,73±0,24 mg și 1,92±0,31 mg (P<0,05). La finele experimentului se păstrează aceiași tendință de creștere a greutății larvelor cu înregistrarea celor

mai mari valori la temperatura de 12 și 20 ℃.

În a III serie experimentală, valorile greutății corporale la larvele din toate loturile oscilau nesemnificativ. Prin urmare, valoarea sporului diurn al greutății corporale a larvelor de crap la temperatura de 12 ℃ este apropiată de valoarea sporului diurn al larvelor din LM, la care s-a aplicat temperatura de 20 ℃. La finalul experimentelor (23 zile) se înregistrează o creștere semnificativă a greutății corporale la larvele de crap supuse acțiunii temperaturii de 12 ℃ (34,08±1,21 mg) față de greutatea corporală la larvele supuse influenței termice de 9 și 15 ℃ (27,81±0,64 mg ($P<0,05$) și 31,89±0,57 mg). Creșterea larvelor se explică prin faptul, că aplicarea temperaturii de 12 ℃ asupra lor acționează benefic prin stimularea capacităților adaptive și a rezistenței organismului, asigurând creșterea relativ constantă la nivel înalt comparativ cu creșterea greutății larvelor din celelalte loturi experimentale.

În încheiere se poate de constatat faptul că valorile greutății corporale a larvelor de crap în vârstă de 1, 2 și 3 zile supuse acțiunii diferitor temperaturi de o intensitate stresogenă moderată sunt variate și depind atât de vârsta larvelor antrenate în experiment, cât și de parametrii temperaturilor testate.

## 4. DINAMICA DEZVOLTĂRII VIȚEILOR ÎN PERIOADA POSTNATALĂ TIMPURIE ÎN FUNCȚIE DE APLICAREA FACTORULUI TERMIC DE O INTENSITATE STRESOGENĂ MODERATĂ

### 4.1. Sporirea stării funcționale a vițeilor, supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Starea funcțională a organismului vițeilor la aplicarea factorului stresogen s-a apreciat după schimbările indicilor sangvini ai nivelului proteinei totale și a fracțiunilor proteice, ureei, glucozei, rezervei alcaline, Ca, P, Na, K și a raportului lor (tabelul 4.1, 4.2, 4.3).

**Tabelul 4.1. Dinamica proteinei totale și albuminei în serul sangvin la vițeii supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Proteina totală, (g/l) | | Albumine, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LET | LM | LET |
| 1 | 3 | 78,0±2,75 | 78,6±2,78 | 31,8±2,28 | 38,5±2,11* |
| 2 | 8 | 78,3±2,77 | 78,3±2,71 | 41,1±2,29 | 40,3±2,17 |
| 3 | 15 | 70,0±2,72 | 75,8±2,70 | 44,2±2,31 | 50,0±2,88 |
| 4 | 20 | 68,3±2,73 | 73,3±2,65 | 45,3±2,35 | 49,9±2,23 |
| 5 | 25 | 65,9±2,71 | 70,1±2,67 | 46,7±2,41 | 50,0±2,39 |
| 6 | 30 | 64,1±2,60 | 62,5±2,48* | 45,0±2,38 | 54,1±2,94* |

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

Din datele prezentate în tabelul 4.1 reiese, că la aplicarea temperaturii scăzute de o

intensitate stresogenă moderată asupra vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie s-a constatat o tendință de majorare a nivelului proteinei totale și a albuminelor în serul sangvin. Majorarea conținutului albuminei, potrivit proprietăților specifice ale lor, contribuie la ameliorarea transportului de substanțe nutritive în organismul vițeilor.

La acțiunea factorului stresogen valorile fracțiunilor proteice în diverse etape ale ontogenezei postnatale timpurii se schimbă în mod oscilatoriu (tabelul 4.2).

**Tabelul 4.2. Dinamica α-, β- și γ-globulinelor în serul sangvin la vițeii supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | α-globuline, (%) | | β-globuline, (%) | | γ-globuline, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LET | LM | LET | LM | LET |
| 1 | 3 | 7,6±0,18 | 3,2±0,12* | 20,3±0,47 | 18,6±0,34* | 40,2±0,59 | 39,7±1,37 |
| 2 | 8 | 3,8±0,14 | 7,5±0,21* | 17,9±0,46 | 13,4±0,21* | 37,2±0,57 | 38,8±1,36 |
| 3 | 15 | 6,8±0,17 | 5,1±0,17* | 15,2±0,40 | 19,0±0,51* | 33,8±0,52 | 25,9±1,23* |
| 4 | 20 | 6,7±0,16 | 6,9±0,19 | 18,4±0,48 | 17,3±0,47 | 29,6±0,43 | 25,7±1,22* |
| 5 | 25 | 6,6±0,14 | 9,0±0,24* | 22,4±0,49 | 15,6±0,28* | 24,3±0,41 | 25,4±1,20 |
| 6 | 30 | 11,5±0,39 | 13,5±0,39* | 16,4±0,41 | 11,2±0,20* | 26,2±0,42 | 21,2±1,18* |

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

Fracțiunea α-globulinelor la a 3-a zi avea o concentrație mai mică de 2,4 ori față de aceasta până la aplicarea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată (P<0,05), iar la a 15-a zi a scăzut de 1,3 ori (P<0,05). La vârsta de 8, 25 și 30 de zile conținutul α-globulinelor a sporit de 1,97 ori, de 1,4 ori și de 1,17 ori, corespunzător vârstelor vițeilor (P<0,05).

Concentrația β-globulinelor după aplicarea factorului stresogen cercetat s-a micșorat, practic, pe toată durata experimentală. Cele mai pronunțate au fost modificările de scădere a conținutului β-globulinelor la vârsta de 3, 8, 25 și 30 zile de la naștere (P<0,05) și este diametral opusă dinamicii conținutului α-globulinelor.

Referitor la γ-globuline menționăm, că în ambele loturi s-a înregistrat o tendință de scădere a conținutului acestora pe toată durata experimentală. Scăderea conținutului γ-globulinelor este cauzată de faptul că în organismul vițeilor nu mai parvin imunoglobuline din laptele (colostrul) mamei, iar mecanismele de elaborare a propriilor imunoglobuline încă nu sunt pe deplin funcționale [12].

Aplicarea factorului termic de o intensitate stresogenă moderată pe toată durata experimentală a produs schimbări pronunțate, stabilite la determinarea concentrației ureei în serul sangvin al animalelor (P<0,05). Diminuarea concentrației acesteia, posibil, este condiționată de scăderea intensității proceselor de metabolizare a proteinelor.

Analiza datelor obținute (tabelul 4.3) denotă, că concentrația glucozei și rezervei alcaline în sângele animalelor la diferite etape ale ontogenezei postnatale timpurii variază și s-au aflat într-o corelație reciprocă.

**Tabelul 4.3. Indicii glucozei și rezervei alcaline în plasma sangvină la viței supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Glucoza, (mmol/l) | | Rezerva alcalină, (мg%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LET | LM | LET |
| 1 | 3 | 3,33±0,11 | 3,50±0,12 | 340±7,0 | 360±7,2 |
| 2 | 8 | 5,56±0,17 | 5,00±0,16* | 240±5,8 | 280±6,5* |
| 3 | 15 | 5,57±0,18 | 4,39±0,14* | 520±9,1 | 320±6,9* |
| 4 | 20 | 5,31±0,19 | 3,82±0,14* | 480±7,9 | 280±6,4* |
| 5 | 25 | 5,00±0,17 | 3,40±0,13* | 440±8,4 | 240±6,2* |
| 6 | 30 | 4,75±0,15 | 4,20±0,12* | 240±5,9 | 320±6,8* |

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

Totodată, micșorarea nivelului glucozei (P<0,05) și rezervei alcaline (P<0,05) în sânge demonstrează, că are loc mobilizarea surselor energetice ale organismului, ca răspuns la dezvoltarea reacției de stres la aplicarea factorului termic. Valoarea nivelului rezervei alcaline denotă și despre starea echilibrului acido-bazic în lichidele biologice ale organismului, care în perioadele critice de dezvoltare deviază în funcție de acțiunea factorilor mediului extern.

În continuare au fost studiați principalii indici ai metabolismului salin la viței – Ca, P, Na, K, precum și raportul Ca:P și Na:K, care denotă, că concentrația macroelementelor în sângele vițeilor la acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată s-a schimbat oscilatoriu și în diferite perioade ale ontogenezei postnatale timpurii variază în mod diferit. Însă, datele raportului Ca:P și Na:K arată, că chiar dacă se produc schimbări ale cantității de macroelemente în această perioadă, acestea se regăsesc în limitele normei fiziologice.

**4.2. Cercetarea rezistenței, capacităților adaptive și creșterii vițeilor, supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie.**

Un interes deosebit reprezintă studierea sistemelor de apărare ale organismului, dinamica formării lor, dezvoltarea capacităților adaptive ale organismului la acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată. În acest aspect au fost studiați indicii activității fagocitare, activității bactericide, lizozimei, cortizolului în sânge și greutatea corporală (tabelul 4.4 și 4.5).

**Tabelul 4.4. Activitatea fagocitară, bactericidă și conținutul lizozimei la viței supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Activitatea fagocitară, (%) | | Activitatea bactericidă, (%) | | Lizozima, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LET | LM | LET | LM | LET |
| 1 | 3 | 40,0±0,68 | 42,5±0,75 | 28,33±0,76 | 35,00±0,84* | 24,58+0,08 | 24,86+0,03 |
| 2 | 8 | 42,8±0,72 | 44,6±0,82 | 34,78±0,81 | 41,62±2,41* | 25,95+0,24 | 7,13+0,21* |
| 3 | 15 | 31,8±0,54 | 33,7±0,79 | 43,17±2,59 | 48,96±2,15 | 23,85+0,48 | 25,71+0,38* |
| 4 | 20 | 32,6±0,13 | 34,8±0,70* | 44,51±2,51 | 61,82±1,97* | 24,55+0,22 | 26,18+0,31* |
| 5 | 25 | 34,3±0,27 | 36,9±0,52* | 45,23±2,03 | 69,54±2,76* | 23,15+0,56 | 24,29+0,61 |
| 6 | 30 | 35,4±0,68 | 37,5±0,63* | 43,94±0,90 | 70,93±2,80* | 28,06+0,62 | 32,08+0,51* |

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

Din datele tabelului 4.4 se constată, că în primele zile de viață la viței este bine exprimat

factorul celular al rezistenței naturale (nespecifice) a organismului. Pe toată perioada de studiu activitatea fagocitară în LET era mai mare decât în LM, iar la vârsta de 20, 25 și 30 de zile în LET aceasta a sporit la valori statistic autentice (P<0,05). Se poate de menționat, că această creștere este atribuită factorilor ecologici, deoarece după a 8-a zi de la naștere majoritatea corpurilor imune materne, obținute prin colostru s-au epuizat, iar sistemul imun propriu nu este definitiv maturizat (perioada imunodeficitară).

În urma cercetărilor efectuate a fost stabilit, că sistemul umoral de protecție a organismului la viței nou-născuți nu este desăvârșit, se formează treptat. Datele obținute arată, că aplicarea factorului stresogen sporește activitatea bactericidă față de LM, (P<0,05). Această majorare semnificativă se păstrează pe tot parcursul perioadei de cercetare.

Valorile lizozimei pe toată durata de cercetare sunt mai mari în LET în comparație cu valorile sale din LM. La vârsta de 30 de zile această creștere este mai pronunțată (P<0,05). Prin urmare, în urma aplicării factorului stresogen cresc capacitățile de apărare ale organismului, deoarece lizozima posedă proprietăți antibacteriene, are efect imunomodulator, antiinflamator, antitoxic, stimulează procesele de regenerare și eritropoieză.

**Tabelul 4.5. Cantitatea cortizolului la viței supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta viței, (zile) | Cortizol, (mmol/l) | |
|---|---|---|---|
| | | LM | LET |
| 1 | 3 | 92,04±2,31 | 97,62±2,99 |
| 2 | 8 | 98,51±2,97 | 105,27±3,11 |
| 3 | 15 | 112,47±3,01 | 109,38±3,27 |
| 4 | 20 | 112,90±3,17 | 117,14±2,57 |
| 5 | 25 | 113,23±2,98 | 127,81±3,10* |
| 6 | 30 | 111,95±3,21 | 125,32±3,41* |

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

Din datele tabelul 4.5 reiese, că concentrația cortizolului în sânge a evaluat în funcție de vârstă viței și de acțiunea factorului stresogen și a avut o tendință de creștere continuă în ambele loturi, cu excepția zilei a 15-a, unde s-a înregistrat o scădere ușoară a acestuia în LET față de LM. Creșterea majoră a cantității de cortizol s-a înregistrat la vârsta de 25 și 30 de zile în LET, unde a constituit 127,81±3,10 mmol/l și 125,32±3,41 mmol/l, comparativ cu valoarea acesteia de 113,23±2,98 mmol/l și 111,95±3,21 mmol/l în LM (P<0,05). Astfel, reiese că odată cu maturizarea suprarenalelor și declanșarea reacției de stres secreția hormonului cortizol se intensifică treptat și conținutul acestuia în fluxul sangvin crește, determinând intensificarea capacităților organismului de a se adapta la condițiile noi ale mediului.

Așadar, temperatura scăzută de o intensitate stresogenă moderată prelungește perioada de adaptare a organismului animalelor din LET în comparație cu organismul animalelor din LM.

Această longevitate adaptivă este demonstrată prin indicii obținuți ai activității fagocitare, activității bactericide, lizozimei și concentrației cortizolului în sânge.

La analizarea ritmului de creștere a vițeilor în condițiile de absență și de aplicare a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie s-a constatat, că în LET acesta în toate perioadele de dezvoltare era mai mare în comparație cu cel al animalelor din LM și la vârsta de 30 de zile greutatea corporală a vițeilor constituia 48,4±1,35 kg în LET și era de 1,14 ori mai mare decât în LM, care constituia 42,4±1,61 kg (P<0,05).

## 5. DINAMICA DEZVOLTĂRII VIȚEILOR ÎN PERIOADA POSTNATALĂ TIMPURIE ÎN FUNCȚIE DE APLICAREA FACTORULUI TERMIC DE O INTENSITATE STRESOGENĂ MODERATĂ CONJUGAT CU FACTORUL ACUSTIC DE O INTENSITATE STRESOGENĂ MODERATĂ

### 5.1. Sporirea stării funcționale a vițeilor supuși acțiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată conjugată cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Potrivit continuității cercetărilor a fost studiată starea funcțională, rezistența și capacitățile adaptive ale vițeilor în ontogeneza postnatală timpurie supuși acțiunii conjugate a factorilor stresogeni susmenționați cu determinarea parametrilor fiziologici studiați. Rezultatele valorilor proteinei totale și a albuminei în serul sanguin sunt prezentate în tabelul 5.1.

**Tabelul 5.1. Dinamica proteinei totale și albuminei în serul sangvin la vițeii supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Proteina totală, (g/l) | | Albumine, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LETS | LM | LETS |
| 1 | 3 | 59,2±2,49 | 60,1±2,63 | 55,3±2,64 | 52,1±2,41 |
| 2 | 8 | 58,3±2,50 | 58,3±2,51 | 62,2±3,08 | 53,5±2,47* |
| 3 | 15 | 51,8±2,41 | 55,4±2,48 | 72,8±3,01** | 65,2±2,63** |
| 4 | 20 | 52,1±2,48 | 57,0±2,50 | 61,3±2,74 | 66,9±2,71** |
| 5 | 25 | 50,5±2,51** | 58,3±2,51* | 50,0±2,06 | 69,2±2,84*,** |
| 6 | 30 | 50,4±2,43** | 54,1±2,61 | 65,8±2,53** | 66,3±2,68** |

Notă: * – diferențele sunt statistic veridice dintre lotul experimental și martor (P<0,05).
** – diferențele sunt statistic veridice comparativ cu vârsta de 3 zile (P<0,05).

Analiza datelor tabelului 5.1 demonstrează, că la vârsta de 15, 20, 25 și 30 de zile valorile proteinei totale în LETS sunt mai mari cu 6,9%, 11,5%, 15,4% și 7,3% (P<0,05) în comparație cu valorile acesteia din LM. De menționat faptul că, atât în LM, cât și în LETS proteina totală are o tendință de micșorare pe toată durata experimentului. Proteina totală în LM scade brusc de la a 8 până la a 30 zi (P<0,05). În LETS valoarea proteinei are un caracter oscilatoriu, cu o scădere statistic veridică la a 25-a zi (P<0,05).

În urma analizei conținutul albuminelor în LM variază, în mod oscilatoriu de la valoarea

de 55,3±2,64% (3 zile) la 72,8±3,01% (15 zile) (P<0,05), apoi scade până la valoarea de 50,0±2,06% (25 zile) și ulterior crește până la 65,8±2,53% (30 zile) (P<0,05). Cantitatea albuminei în sângele vițeilor din LETS crește pe tot parcursul experimentului, obținând valoarea maximă la vârsta de 25 de zile (69,2±2,84%) (P<0,05), după care se înregistrează o ușoară scădere a acesteia, atingând valoarea de 66,3±2,68% (P<0,05).

Este cunoscut faptul, că globulinele sunt proteine care răspund de statutul imunologic al organismului animalelor, rezultatele cercetării lor sunt prezentate (tabelul 5.2).

**Tabelul 5.2. Dinamica α-, β- și γ-globulinelor la viței supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | α-globuline, (%) | | β-globuline, (%) | | γ-globuline, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LETS | LM | LETS | LM | LETS |
| 1 | 3 | 10,5±0,31 | 3,7±0,12* | 14,5±0,39 | 25,2±0,41* | 19,7±0,56 | 19,0±0,29 |
| 2 | 8 | 7,2±0,30 | 2,5±0,11* | 14,3±0,42 | 25,4±0,44* | 16,3±0,47 | 18,6±0,29* |
| 3 | 15 | 6,3±0,29 | 6,5±0,18 | 11,5±0,38 | 20,7±0,42* | 9,4±0,26 | 7,6±0,28* |
| 4 | 20 | 15,8±0,43 | 8,7±0,21* | 14,9±0,43 | 18,1±0,38* | 8,0±0,21 | 6,3±0,21* |
| 5 | 25 | 26,7±0,97 | 11,5±0,25* | 18,3±0,45 | 13,6±0,36* | 5,0±0,19 | 5,7±0,19* |
| 6 | 30 | 15,9±0,54 | 13,0±0,39* | 9,1±0,27 | 11,9±0,32*,** | 9,2±0,24 | 8,8±0,24 |

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

** – diferențele sunt statistic veridice comparativ cu vârsta de 3 zile (P<0,05).

Valorile α-globulinelor la viței supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată (tabelul 5.2), la a 3-a și a 8-a zi avea o concentrație mai mică (de 2,8 ori și respectiv de 2,9 ori) față de aceasta la vițeii din LM (P<0,05) și la vârsta de 15 zile, practic, era egală cu valorile sale din LM. Apoi, la vârsta de 20 și 25 de zile se observă o micșorare similară ca și la vârsta de 3 și 8 zile a valorii α-globulinelor în LETS de 1,8 ori și, respectiv, 2,3 ori (P<0,05). De menționat faptul, că pe toată durata experimentală valoarea α-globulinelor este mai mică în LETS (P<0,05).

Valorile β-globulinelor la vițeii din LETS cresc esențial pe toată durata de cercetare în comparație cu LM (excepție constituie ziua a 25-a) (P<0,05). Totodată, menționăm faptul că cantitatea de β-globuline din sângele vițeilor din LETS pe toată perioada de cercetare scade uniform (P<0,05).

La analiza datelor γ-globulinelor (tabelul 5.2) se observă o scădere a cantității de γ-globuline în LETS față de cantitatea γ-globulinelor din LM (P<0,05).

Astfel, în ontogeneza postnatală timpurie dinamica valorilor fracțiunilor proteice se caracterizează prin micșorarea concentrației α-globulinelor în prima perioadă. Ulterior, după a 15-a zi are loc creșterea acestora. În cazul β- și γ-globulinelor o sporire a concentrației lor s-a stabilit la a 8-a zi, mai exprimată a β-globulinelor (de 1,8 ori, P<0,05) și mai puțin evidențiată a γ-globulinelor (de 1,2 ori, P<0,05).

Reieșind din cele expuse putem constata, că acțiunea conjugată a temperaturii scăzute și a

sunetului de o intensitate stresogenă moderată asupra organismului viţeilor provoacă schimbări oscilatorii ale indicilor metabolismului protetic. Creşterea nivelului fracţiunilor proteice, în mare parte, corelează cu scăderea nivelul proteinei totale şi, prin urmare, sporeşte statutul imunologic şi rezistenţa nespecifică a organismului animalelor.

Alţi indici care caracterizează starea funcţională a organismului şi caracterul dezvoltării reacţiei de stres sunt nivelul glucozei şi rezervei alcaline tabelul 5.3.

**Tabelul 5.3. Conţinutul glucozei şi rezervei alcaline la viţeii supuşi acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta viţeilor, (zile) | Glucoza, (mmol/l) | | Rezerva alcalină, (mg%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LETS | LM | LETS |
| 1 | 3 | 3,11±0,10 | 4,20±0,13* | 320±6,8 | 340±7,0 |
| 2 | 8 | 6,66±0,24 | 7,77±0,21* | 440±8,3** | 480±8,5*,** |
| 3 | 15 | 3,88±0,14 | 7,21±0,26* | 360±6,9 | 280±6,5* |
| 4 | 20 | 3,42±0,13 | 5,21±0,17* | 300±6,4 | 240±5,9* |
| 5 | 25 | 5,55±0,18 | 3,35±0,12* | 240±6,2** | 200±5,4*,** |
| 6 | 30 | 4,40±0,14 | 4,23±0,12 | 400±8,1** | 440±8,5*,** |

Notă: * – diferenţele sunt statistic veridice dintre lotul experimental şi martor (P<0,05).
** – diferenţele sunt statistic veridice comparativ cu vârsta de 3 zile (P<0,05).

Datele tabelului 5.3 denotă, că la acţiunea conjugată a factorilor studiaţi majorarea nivelului de glucoză s-a observat pe tot parcursul ontogenezei în LETS, unde la a 15-a zi acesta a crescut de 1,86 ori (P<0,05) cu excepţia a 25-a zi de la naştere, în care s-a înregistrat o scădere de 1,66 ori, (P<0,05).

Schimbările în dinamică a rezervei alcaline (tabelul 5.3), ca şi schimbările glucozei, aveau un caracter variabil cu majorarea nivelului acesteia în ambele loturi până la a 8-a zi (P<0,05), apoi a urmat faza de reducere a concentraţiei ei până la a 25-a zi (P<0,05), urmată de faza de majorare la ziua a 30-a (P<0,05). Aici se observă o corelaţie reciprocă a nivelului rezervei alcaline cu nivelul glucozei în sânge. Aşadar, micşorarea nivelului glucozei şi rezervei alcaline la acţiunea conjugată a complexului de factori stresogeni demonstrează că are loc mobilizarea resurselor energetice din organism, ca răspuns la dezvoltarea reacţiei de stres.

Un alt indice fiziologic care caracterizează starea funcţională a organismului la acţiunea factorilor de mediu este nivelul metabolismului salin, care are un caracter relativ stabil pe toată durata experimentelor.

### 5.2. Cercetarea rezistenţei, capacităţilor adaptive şi creşterii viţeilor, supuşi acţiunii temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată conjugată cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Indicii activităţii fagocitare, bactericide şi cantităţii de lizozimă obţinuţi sunt prezentaţi în tabelul 5.4. Din datele tabelului 5.4 se constată, că activitatea fagocitară la a 8-a zi a atins valoarea cea mai mare, de 45,3±0,84% în LETS şi 42,5±0,77% în LM (P<0,05).

Ulterior, s-a înregistrat o scădere esențială a activității fagocitare în ambele loturi. În acest caz, se poate de menționat că schimbările activității fagocitare sunt condiționate de modalitatea și intensitatea aplicării factorilor ecologici studiați.

**Tabelul 5.4. Activitatea fagocitară, bactericidă și conținutul lizozimei la viței supuși acțiunii conjugate a factorilor studiați de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta viței, (zile) | Activitatea fagocitară, (%) | | Activitatea bactericidă, (%) | | Lizozima, (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LETS | LM | LETS | LM | LETS |
| 1 | 3 | 40,8±0,69 | 41,5+0,78 | 31,0±1,43 | 37,0±1,11* | 24,21+0,07 | 24,42+0,03 |
| 2 | 8 | 42,5±0,77 | 45,3+0,84* | 38,0±0,84 | 47,0±2,01* | 26,52+0,19 | 27,35+0,19* |
| 3 | 15 | 31,4±0,56* | 34,9±0,79* | 42,0±1,25 | 50,0±1,76* | 25,34+0,32 | 26,76+0,35* |
| 4 | 20 | 32,8±0,64 | 33,7±0,82 | 44,0±2,51 | 58,0±1,54* | 24,16+0,32 | 25,76+0,33* |
| 5 | 25 | 34,0±0,84 | 37,7±0,66* | 49,0±2,14 | 67,0±2,13* | 24,53+0,71 | 27,90+0,78* |
| 6 | 30 | 35,8±0,80 | 35,1±0,52 | 55,0±2,03 | 62,0±1,87* | 25,89+0,69 | 29,34+0,76* |

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

Proprietățile bacteriostatice ale serul sanguin, sunt o expresie integrată a proprietăților antimicrobiene, care fac parte din factorii umorali ai apărării nespecifice a vițeilor din primele zile de viață. Datele tabelului 5.4 arată, că proprietățile bactericide ale sângelui se formează treptat, ceea ce corespunde cu datele literaturii științifice [11; 21]. Astfel, la aplicarea conjugată a factorilor stresogeni valoarea activității bactericide crește față de LM, care se păstrează pe tot parcursul perioadei de cercetare (P<0,05).

După cum reiese din datele tabelului 5.4 valorile lizozimei în ambele loturi oscilează variabil cu o creștere semnificativă la a 8-a și la a 30-a zi în comparație cu valorile acesteia din aceleași loturi (P<0,05). În același timp, valorile lizozimei pe toată durata de cercetare sunt mai mari în LETS în comparație cu valorile sale din LM (P<0,05). Creșterea cantității de lizozimă demonstrează, că în urma aplicării factorului stresogen, cresc capacitățile de apărare ale organismului, deoarece lizozima este unul din componenții factorului umoral al rezistenței organismului.

În continuare s-a studiat și cortizolul ca indice de dezvoltare a capacităților adaptive ale organismului la acțiunea factorilor stresogeni cercetați (tabelul 5.5).

**Tabelul 5.5. Cantitatea cortizolului la viței supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată**

| Nr. crt. | Vârsta viței, (zile) | Cortizol, (mmol/l) | |
|---|---|---|---|
| | | LM | LETS |
| 1 | 3 | 88,2±2,71 | 92,7±2,84 |
| 2 | 8 | 109,1±3,11 | 112,4±3,15 |
| 3 | 15 | 114,7±3,01 | 106,0±3,04 |
| 4 | 20 | 118,1±2,93 | 121,3±3,02 |
| 5 | 25 | 127,2±3,14 | 132,6±3,43 |
| 6 | 30 | 125,1±3,39 | 138,3±3,47* |

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

Astfel, s-a depistat (tabelul 5.5.), că concentrația cortizolului în sângele vițeilor supuși

acțiunii factorilor analizați evalua uniform într-o manieră crescândă, în funcție de vârsta vițeilor, cu excepția zilei a 15-a, în care s-a înregistrat o scădere ușoară a acesteia în LETS (106,0±3,04 mmol/l). În contextul elucidat ține de menționat, că cantitatea mare de cortizol determină o reacție stresogenă mai mare a organismului la acțiunea conjugată a factorilor stresogeni, în comparație cu acțiunea solitară a acestora.

Analizând timpului de creștere al vițeilor supuși acțiunii conjugate a factorilor de stres în comparație cu ritmul de creștere a vițeilor din LM s-a constatat, că greutatea corporală a vițeilor era mai mică în LETS (41,9±1,37 kg), față de aceasta în LM (42,7±1,59 kg), iar greutatea corporală după aplicarea separată a factorilor stresogeni (LET) este mai mare cu 6,5 kg, decât în LETS ($P<0,05$).

În legătură cu aceasta se poate de remarcat, că acțiunea conjugată a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată influențează negativ evoluția indicelui integral al stării funcționale a organismului, care este reprezentat, în studiul nostru, de sporul greutății corporale al vițeilor.

## 6. DINAMICA DEZVOLTĂRII VIȚEILOR ÎN FUNCȚIE DE INFLUENȚA FACTORULUI ALIMENTAR ȘI TERMIC ÎN PERIOADA POSTNATALĂ

### 6.1. Cercetarea stării funcționale a vițeilor, supuși acțiunii premixului mineral „PMVAS” și a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în perioada postnatală

Cercetările efectuate asupra animalelor în primele luni de viață au arătat, că rația de bază a vițeilor nu asigură starea normală a homeostazei și poate fi clasificată ca factor stresogen moderat. În această ordine de idei a apărut necesitatea de a studia acțiunea separată și conjugată a factorului alimentar (premixul mineral „PMVAS”) cu cel termic (+5 °C) asupra organismului vițeilor în perioada postnatală. Dinamica proceselor de fermentație, în diferite perioade de vârstă ale vițeilor, este prezentată în tabelul 6.1.

**Tabelul 6.1. Evoluția cantității AGV în conținutul ruminal la vițeii supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

| Nr. crt. | Lotul de animale | Conținutul acizilor grași volatili, (ml/l) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 30 zile | 60 zile | 90 zile |
| 1 | LM | 7,07±0,47 | 7,07±0,41 | 10,40±1,25** |
| 2 | LEP | 7,50±0,60 | 10,27±0,57*,** | 11,53±0,15** |
| 3 | LEPT | 7,07±0,17 | 9,33±0,40*,** | 11,87±0,66** |

Notă: * – diferențele sunt statistic veridice dintre loturile experimentale și martor ($P<0,05$).
** – diferențele sunt statistic veridice între perioadele de vârstă din același lot al experimentului ($P<0,05$).

Datele tabelului 6.1 demonstrează, că la vârsta de 30 de zile a vițeilor nu se înregistrează

o tendință evidentă de majorare a proceselor de fermentație în loturile experimentale. Această stare de lucruri se schimbă concomitent cu creșterea vițeilor și este confirmată de indicii studiați la vârsta de 60 și 90 de zile (P<0,05). Experimental s-a constatat, că această egalare relativă a concentrației de acizi grași volatili (AGV), în rumenul vițeilor din toate loturile experimentului, la vârsta de 90 de zile este condiționată de faptul, că spre sfârșitul acestei perioade vițeii nu mai primesc lapte și nici premixul mineral.

Caracterul proceselor de fermentație în cavitatea ruminală, în mare parte, este determinat de activitatea vitală și de varietatea componenței biocenozei rumenului (tabelul 6.2).

**Tabelul 6.2. Cantitatea de microorganisme în 1 ml de conținut ruminal la vițeii supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic, (lg(x))**

| Vârsta Vițeilor, (zile) | Lotul de animale | Calculul direct, (c/ml) | Geloză peptonată | | Bacili acidolactici | Bacterii amilolitice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bacterii aerobe | Bacterii anaerobe | | |
| 30 | LM | 2,25±0,30 | 1,90±0,10 | 1,81±0,05 | 1,93±0,11 | 1,83±0,06 |
| | LEP | 2,33±0,35 | 1,96±0,13 | 1,77±0,02 | 1,87±0,08 | 1,91±0,10 |
| | LEPT | 2,35±1,36 | 1,90±1,10 | 1,75±1,01 | 1,86±1,08 | 1,90±1,10 |
| 60 | LM | 2,31±0,34 | 1,81±0,05 | 1,86±0,08 | 1,60±0,03 | 1,83±0,06 |
| | LEP | 2,34±0,35 | 1,88±0,09 | 1,73±0,02 | 1,96±0,11* | 1,82±0,05 |
| | LEPT | 2,41±1,39 | 1,94±1,12 | 1,92±1,11 | 1,95±1,12 | 1,88±1,08 |
| 90 | LM | 2,21±0,28 | 1,84±0,06 | 1,81±0,04 | 1,62±0,04 | 1,80±0,04 |
| | LEP | 2,29±0,32 | 1,87±0,08 | 1,98±0,14 | 1,88±0,07* | 1,64±0,05* |
| | LEPT | 2,38±1,37 | 1,83±1,06 | 1,89±1,09 | 1,86±1,07 | 1,80±1,04 |

Notă: * – diferențele sunt statistic veridice dintre loturile experimentale și martor (P<0,05).

Cantitatea de bacterii aerobe în rumenul vițeilor din toate loturile la vârsta de 30 de zile este relativ mare, apoi dinamica acesteia are un caracter oscilatoriu cu o tendință de micșorare spre vârsta de 90 de zile.

În același timp, la 90 de zile se înregistrează o tendință de creștere a cantității de bacterii anaerobe în LEP și LEPT față de valoarea acesteia la vârsta de 30 de zile.

Astfel, această compoziție a biocenozei ruminale este predeterminată de consumarea mai frecventă a nutrețului de către viței la această vârstă, care și a condiționat majorarea bacteriilor anaerobe și reducerea celor aerobe.

Cu referire la bacilii acidolactici, s-a observat o preponderență a acestora la vârsta de 60 și 90 de zile în LEP (P<0,05) și LEPT.

Cantitatea de bacterii amilolitice avea tendință de micșorare în LEP (60 zile) și varia semnificativ la vârsta de 90 zile (P<0,05). Dinamica cantității de bacterii amilolitice în LEPT, de asemenea, a fost în scădere demonstrând un caracter descendent uniform pe toată durata experimentului.

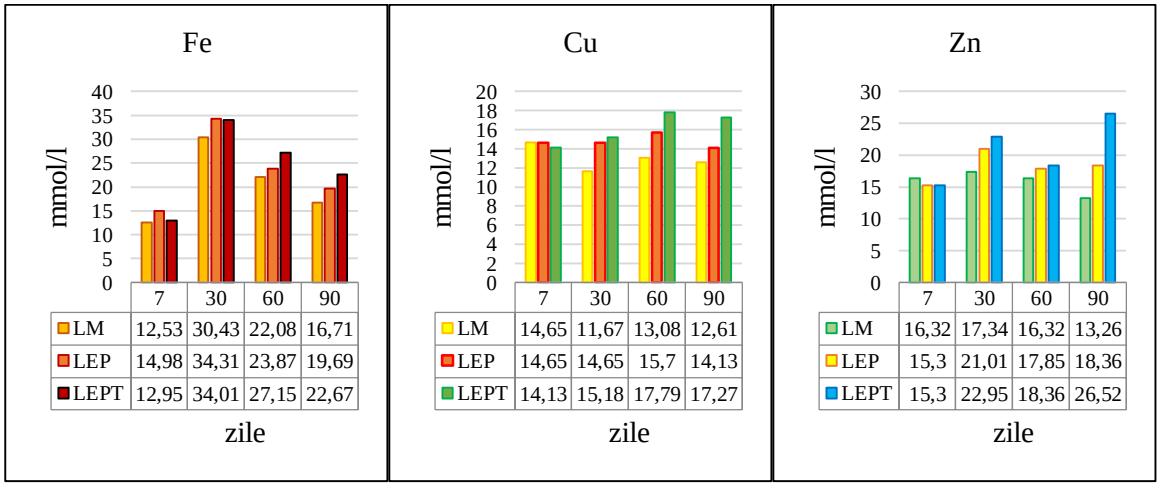
Așadar, premixul mineral „PMVAS", aplicat separat sau conjugat cu factorul termic asupra vițeilor, a avut o influență stimulatoare asupra formării funcționale a rumenului, care s-a

manifestat prin creșterea veridică a proceselor de fermentație în rumenul animalelor din ambele loturi experimentale, în diferite perioade de vârstă.

Acțiunea separată a premixului mineral „PMVAS” și acțiunea conjugată a acestuia cu factorul termic asupra homeostazei organismului s-a studiat după indicii macroelementelor – calciu, fosfor, potasiu, sodiu, magneziu și după indicii microelementelor – fier, cupru și zinc.

Rezultatele obținute ale studiului macroelementelor denotă o funcționare fiziologică a organismului și, consecutiv, o majorare a capacităților adaptive ale vițeilor și menținerea optimală a echilibrului osmotic al citosolului și lichidului extracelular. Totodată, reieșind din proprietățile de corelație directă a Mg cu Ca și P, acesta este implicat în metabolismul grăsimilor, carbohidrați – proteine, biosinteza proteinelor și activarea enzimelor.

Evoluția concentrației Fe, Cu și Zn în organism este prezentată în figura 6.1.




**A** **B** **C**

**Fig. 6.1. Indicii fierului, cuprului și zincului în sângele vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

Conținutul de Fe la animalele supuse experimentului demonstrează o creștere semnificativă în plasma sangvină la vârsta de 30 de zile ($P<0,05$). În perioadele ulterioare ale experimentului (60 și 90 de zile), cantitatea de Fe în toate cele trei loturi se reduce, având valori mai mari în loturile experimentale. Cantitatea mai mare de Fe, înregistrată în loturile experimentale, conform proprietăților, exercită o importanță majoră în respirația și nutriția tisulară, contribuind la profilaxia anemiei și sporirea reactivității imunologice a animalelor.

Cantitatea de Cu și Zn în serul sangvin (figura 6.1.B, 6.1.C), în loturile experimentale, este mai mare în comparație cu LM.

Astfel, nivelul ridicat de Cu în toate loturile experimentale condiționează majorarea hemopoiezei, activitatea microbiotei rumenului, starea funcțională a sistemului endocrin și nervos, dezvoltarea scheletului și creșterea productivității animalelor. Cantitatea mare de Zn, obținută experimental, potrivit proprietăților sale, influențează activitatea microbiotei prestomacelor,

reglează funcția de reproducere și participă la osteogeneză.

În continuare s-au studiat indicii metabolismului proteic (tabelul 6.3).

**Tabelul 6.3. Conținutul proteinei totale și albuminei în sângele vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Proteina totală, (g/%) | | | Albumina, (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LM | LEP | LEPT | LM | LEP | LEPT |
| 1 | 7 | 6,97±0,57 | 6,16±0,59 | 6,01±0,22 | 53,22±5,21 | 65,94±7,03 | 56,81±4,98 |
| 2 | 30 | 6,49±0,08 | 5,70±0,09* | 5,53±0,17* | 50,66±0,72 | 57,69±1,93* | 55,87±1,23* |
| 3 | 60 | 6,37±0,05 | 5,88±0,27 | 6,11±0,29 | 41,92±3,09 | 43,06±4,85** | 38,80±6,13 |
| 4 | 90 | 7,34±0,38 | 7,25±0,17 | 7,19±0,34** | 35,53±6,83 | 34,58±4,57** | 35,76±5,04** |

Notă: * – diferențele sunt statistic veridice dintre loturile experimentale și martor (P<0,05).

** – diferențele sunt statistic veridice între perioadele de vârstă din același lot al experimentului (P<0,05).

Din datele tabelului 6.3 se notează faptul, că cantitatea de proteină totală în ambele loturi experimentale pe toată durata de studiu este mai mică decât în LM. La analiza datelor cu privire la conținutul albuminei în sângele vițeilor s-a înregistrat, că cantitatea acesteia, în dinamică pe vârstă, scade pe toată durata experimentului în toate cele trei loturi. La compararea datelor albuminei din loturile experimentale cu cele din LM la vârsta de 7 și 30 de zile valoarea acesteia este mai mare în loturile experimentale (P<0,05). Această cantitate mare a albuminei, potrivit proprietăților, contribuie la menținerea presiunii oncotice și are rolul de transport a diverșilor compuși, precum sunt acizii grași liberi, bilirubina, hormonii, ionii de metale.

Ulterior s-a analizat cantitatea de globuline în sângele vițeilor (tabelul 6.4).

**Tabelul 6.4. Conținutul α-, β-, γ-globulinelor în sângele vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Gloguline, (%) | Lotul de animale, (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | LM | LEP | LEPT |
| 1 | 7 | α-globuline, | 6,75±1,62 | 5,79±1,19 | 10,97±1,66 |
| 2 | 30 | | 7,30±1,02 | 6,72±1,04 | 7,89±1,95 |
| 3 | 60 | | 7,16±2,58 | 6,36±1,38 | 6,98±1,70 |
| 4 | 90 | | 5,81±0,85 | 6,22±0,80 | 4,78±1,56** |
| 5 | 7 | β-globuline, | 11,22±0,61 | 7,91±0,85* | 9,06±1,76 |
| 6 | 30 | | 9,21±0,71 | 9,76±0,84 | 10,77±1,77 |
| 7 | 60 | | 23,28±1,12** | 21,62±2,45** | 21,47±2,29** |
| 8 | 90 | | 24,32±3,01** | 23,44±2,27** | 21,78±1,98** |
| 9 | 7 | γ-globuline, | 22,40±2,41 | 14,57±2,12* | 12,20±1,96* |
| 10 | 30 | | 25,54±1,74 | 19,12±2,55 | 17,61±2,00* |
| 11 | 60 | | 20,73±1,96 | 22,60±3,71 | 25,77±5,88 |
| 12 | 90 | | 28,54±4,23 | 29,56±3,82** | 32,92±4,74** |

Notă: * – diferențele sunt statistic veridice dintre loturile experimentale și martor (P<0,05).

** – diferențele sunt statistic veridice între perioadele de vârstă din același lot al experimentului (P<0,05).

În LEPT s-a înregistrat că cantitatea de α-globuline inițial este mai mare, după care aceasta scade semnificativ spre ziua a 90-a, obținând cea mai mică valoare pe toată perioada experimentală din toate loturile (P<0,05).

β-globulinele cresc pe toată durata experimentului în toate cele trei loturi, cu excepția zilei a 30-a în LM (P<0,05).

Referitor la γ-globuline se poate de menționat, că premixul mineral „PMVAS" a avut un efect pozitiv în LEP și LEPT asupra conținutului procentual de γ-globuline la vârsta de 2 și 3 luni de la naștere, globuline care caracterizează starea imunologică a organismului animalelor.

În conformitate cu cele expuse mai sus, este posibil de a menționa, că acțiunea separată și conjugată a factorului alimentar cu cel termic a avut o influență neuniformă asupra indicilor metabolismului proteic, analizați în dinamică, conform vârstelor testate ale vițeilor.

**6.2 Cercetarea rezistenței, capacităților adaptive și creșterii vițeilor, supuși acțiunii premixului mineral „PMVAS" și a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în perioada postnatală**

În continuare s-a studiat acțiunea separată și conjugată a factorului alimentar cu cel termic asupra activității fagocitare în sângele vițeilor în ontogeneza postnatală (figura 6.2).

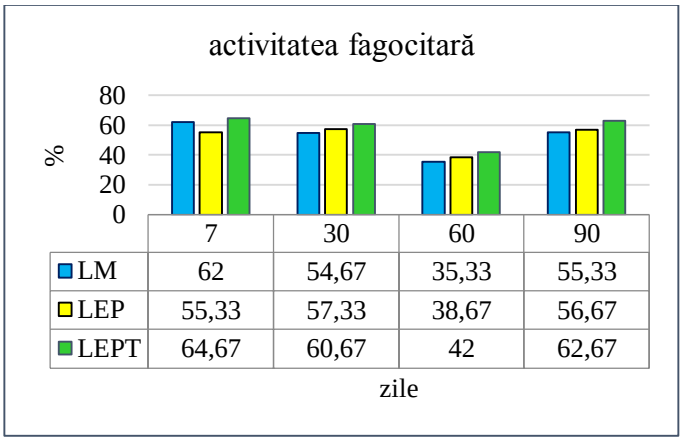



**Fig. 6.2. Activitatea fagocitară în sângele vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului termic cu cel alimentar**

Activitatea fagocitară la vițeii din loturile experimentale la vârsta de 30, 60 și 90 de zile era mai mare decât în LM. Introducerea în rația vițeilor a premixului mineral „PMVAS" a majorat valoarea biologică a rației alimentare, care se manifestă benefic asupra activității fagocitare. Totodată, aplicarea conjugată a factorului termic de o intensitate stresogenă moderată cu cel alimentar a exercitat un efect mai pronunțat asupra creșterii activității fagocitare și, astfel s-a observat un efect de sinergism al acestor factori.

Un alt factor studiat care reprezintă rezistența și capacitățile adaptive ale organismului vițeilor este activitatea bactericidă (tabelul 6.5). La expoziția de 1 oră activitatea bactericidă în LEP și LEPT era mai mare pe toată perioada de studiu în comparație cu LM, prezentând valori veridice în LEPT la vârsta de 7 zile și LEP la vârsta de 30 zile (P<0,05). La expoziția de 3 și 6 ore

s-a înregistrat o majorare a activității bactericide în loturile experimentale pe toată perioada de studiu, cu excepția zile a 90-a, zi în care s-a înregistrat o scădere a acesteia în LEP față de LM (P<0,05).

**Tabelul 6.5. Activitatea bactericidă în sângele vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

| Nr. crt. | Vârsta vițeilor, (zile) | Lotul de animale | Activitatea bactericidă, (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 oră | 3 ore | 6 ore |
| 1 | 7 | LM | 80,00±3,00 | 79,33±4,06 | 81,33±1,34 |
| 2 | | LEP | 71,67±3,76 | 75,33±6,65 | 84,67±4,38 |
| 3 | | LEPT | 64,33+2,61* | 82,33+3,53 | 90,33+6,70 |
| 4 | 30 | LM | 83,00±1,00 | 88,00±2,65 | 92,00±2,74 |
| 5 | | LEP | 89,00±1,53* | 89,67±1,45 | 94,33±0,88 |
| 6 | | LEPT | 88,67+2,97 | 90,33+1,20 | 94,00+1,16 |
| 7 | 60 | LM | 89,33±4,67 | 87,67±1,45 | 89,33±4,67 |
| 8 | | LEP | 90,33±0,33 | 90,33±0,33 | 90,33±0,33 |
| 9 | | LEPT | 91,00+1,16 | 88,33+3,93 | 91,00+1,16 |
| 10 | 90 | LM | 66,00±3,22 | 76,67±1,34 | 80,33±2,61 |
| 11 | | LEP | 68,67±0,67 | 71,00±0,58* | 73,33±0,88* |
| 12 | | LEPT | 71,33+3,34 | 82,33+3,39 | 88,33+2,19 |

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

La expoziția de 6 ore activitatea bactericidă în LETP este mai mare în comparație cu aceasta în LM și LEP pe toată perioada de studiu. Aceasta permite de a menționa, că acțiunea conjugată a factorilor studiați acționează benefic asupra valorii activității bactericide și prelungește acțiunea acesteia în timp. Datele experimentale obținute denotă faptul că ridicarea valorii biologice a rației, prin includere a premixului mineral, a acționat pozitiv asupra verigii celulare și umorale a rezistenței naturale a animalelor în ontogeneza postnatală.

Dinamica productivității animalelor experimentale este prezentată în tabelul 6.6.

**Tabelul 6.6. Dinamica greutății corporale a vițeilor supuși acțiunii separate și conjugate a factorului alimentar cu cel termic**

| Nr. crt. | Lotul de animale | Greutatea, (kg) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 zile | 30 zile | 60 zile | 90zile |
| 1 | LM | 32,77±0,86 | 47,38±1,37 | 67,82±1,99 | 90,90±1,11 |
| 2 | LEP | 32,23±0,70 | 47,32±1,63 | 73,20±1,42* | 96,20±1,35* |
| 3 | LETP | 32,55+1,08 | 47,34+2,09 | 69,50+1,88 | 95,80+3,21 |

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

Din datele tabelului 6.6 se vede că la debutul experimentelor, greutatea medie a vițeilor, practic, era egală. La vârsta de 30 de zile nu se observă nici o diferență a greutății corporale a vițeilor dintre LM și cele experimentale. La vârsta de 30 de zile premixul mineral „PMVAS" a avut o influență pozitivă asupra indicilor biochimici cercetați și descriși mai sus, dar asupra productivității nu a manifestat schimbări deosebite. Acest fapt demonstrează că devierile pozitive ale indicilor biochimici ale animalelor experimentale au fost suficiente, doar numai pentru majorarea capacităților adaptive și stabilizarea funcțională a organismului, dar nu și pentru creșterea masei corporale. La vârsta de 60 de zile premixul mineral „PMVAS" a acționat pozitiv

asupra productivității animalelor. Această creștere s-a păstrat și la vârsta de 90 de zile. Greutatea corporală a vițeilor în această perioadă alcătuia 90,9±1,11 kg în LM, 96,2±1,35 kg (P<0,05) în LEP și 95,80+3,21 kg (P<0,05) în LEPT. Pe toată perioada de cercetare (de la 7 până la 90 de zile) sporul diurn al greutății corporale în LEP a constituit 770 g, în LEPT 762 g și era mai mare decât în LM, care a constituit 700g.

## CONCLUZII GENERALE

1. Creșterea, dezvoltarea, starea funcțională, rezistența și capacitățile adaptive ale animalelor agricole, de diferite specii, în perioada postnatală timpurie are loc în funcție de durata aplicării și de intensitatea stresogenă moderată a factorilor de mediu.

2. Întreținerea larvelor de crap (*Cyprinus carpio*), în vârstă de 1 și 2 zile, la temperatura apei de 9 ℃ și 12 ℃ timp de 10 zile duce la reținerea dezvoltării acestora cu păstrarea sacului vitelin pe o perioadă până la 10-12 zile de la naștere; întreținerea larvelor în vârstă de 1, 2 și 3 zile la temperatura apei de 12 ℃ timp de 10 zile produce cea mai mare supraviețuire a acestora; întreținerea larvelor în vârstă de 3 zile la temperatura apei de 12 ℃ provoacă cel mai mare spor de greutate și cea mai mare lungime a acestora.

3. Acțiunea dirijată a temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie asupra larvelor de crap condiționează viteza de absorbție a sacului vitelin și, prin urmare, creează posibilități de influențare direcționată a duratei și vitezei de dezvoltare a larvelor, ceea ce se reflectă asupra supraviețuirii, masei corporale și calității puietului de crap.

4. Aplicarea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie asupra vițeilor a produs o scădere cantitativă a proteinei totale sangvine, o redistribuire a conținutului fracțiilor proteice (creșterea cantității de albumine și de α-globuline și scăderea β- și γ-globulinelor) și o variabilitate evidentă a produselor derivate din metabolizarea proteinelor, ceea ce denotă despre intensificarea proceselor de transportare a substanțelor nutritive, inclusiv și a metabolismului proteic.

5. Schimbările concentrației glucozei și a rezervei alcaline în sângele vițeilor la acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată pe parcursul ontogenezei postnatale timpurii sunt în corelație reciprocă de micșorare și produc mobilizarea resurselor energetice ale organismului, ca răspuns la dezvoltarea reacției de stres la aplicarea factorului termic

6. Activitatea fagocitară, activitatea bactericidă, lizozima și conținutul cortizolului la viței sporește la acțiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată și demonstrează faptul, că factorul celular de apărare este mai exprimat în primele zile de viață, pe când cel umoral

evoluează treptat și este mai exprimat după a 30-a zi de la naștere, precum și despre intensificarea proceselor de adaptare ale organismului vițeilor.

7. Aplicarea conjugată a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie la viței a produs schimbări contradictorii ale parametrilor fiziologici studiați cu efecte benefice asupra unor indici ai rezistenței naturale, precum sunt activitatea fagocitară, activitatea bactericidă și conținutul lizozimei, dar asupra creșterii masei corporale ca indice cantitativ al productivității acționează nefavorabil.

8. Premixul mineral „PMVAS" aplicat separat sau conjugat cu temperatura scăzută de o intensitate stresogenă moderată a avut o influență stimulatoare asupra formării funcționale a rumenului, care s-a manifestat prin creșterea veridică a proceselor de fermentație în rumenul animalelor, determinat de activitatea vitală și de varietatea componenței biocenozei rumenului.

9. Aplicarea premixului mineral „PMVAS" și a factorului termic sporește conținutului de calciu, fosfor potasiu, sodiu, magneziu, fier, cupru și zinc în serul sanguin al vițeilor, ceea ce provoacă o intensificare moderată a metabolismului macroelementelor în dinamica vârstei, optimizează starea funcțională a tractului gastrointestinal, sporește rezistența naturală și capacitățile adaptive ale organismului, menține echilibrul osmotic al citosolului și lichidului extracelular și manifestă efecte pozitive asupra sporul diurn al greutății vițeilor.

10. Studiul acțiunii factorilor de climă asupra animalelor poichiloterme (larve de crap) și homeoterme (viței) a produs rezultate similare, fapt, care demonstrează posibilitatea de a substitui animalele homeoterme experimentele cu animale poichiloterme, în special, în cazul când este necesar de antrenat în experimente un număr mare de material experimental omogen, întrucât de la o femelă adultă de crap se poate de obținut până la 1000000 de ovule.

11. Aplicarea solitară sau conjugată a factorilor ecologici (temperatura și sunetul) de o intensitate stresogenă moderată asupra vițeilor în perioada postnatală timpurie a stabilit o corelație reciprocă dintre valorile activității bactericide (AB) și conținutul cortizolului (CR), iar raportul lor (AB:CR) poate fi folosit în fiziologie ca parametru de estimare a capacităților de adaptare și a rezistenței organismului la factorii de stres.

12. Studiul experimental demonstrează necesitatea revizuirii tehnologiei de creștere și întreținere industrială a animalelor agricole, de diferite specii, în funcție de acțiunea benefică a factorilor de mediu de o intensitate stresogenă maderată în perioada postnatală timpurie.

## RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Se recomandă în unitățile de reproducere în primele zile de viață a larvelor de crap, aplicarea temperaturi scăzute de o intensitate stresogenă moderată, selecționarea indivizilor care

prezintă caracteristici individuale majore de adaptare la temperaturi scăzute, antrenarea acestor larve și a descendenților lor în producerea comercială și în următoarele cicluri de reproducție, pentru a întări caracteristicile adaptive condiționate și a fenotipului, în general.

2. Se recomandă stresarea periodică a vițeilor cu temperaturi scăzute de o intensitate stresogenă moderată până la vârsta de 30 de zile, în scopul ridicării rezistenței și capacităților adaptive ale organismului în această perioadă, care se pot menține pe parcursul întregii vieți, deoarece, în perioada ontogenezei postnatale timpurii se produce maturizarea fiziologică a diferitor sisteme ale organismului, proces care poate fi dirijat.

3. Se recomandă includerea premixului mineral „PMVAS" în rația alimentară a vițeilor, care acționează pozitiv asupra verigii celulare și umorale a rezistenței naturale a animalelor în ontogeneza postnatală, manifestată prin sporirea capacităților adaptive, reducerea consecințelor stresului cauzat de factorii de mediu și prin stimularea maturizării precoce a microbiontului rumenului.

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ


1. DE RENSIS, F. et al. Effects of Heat Stress on Follicular Physiology in Dairy Cows. *In: Animals.* 2021, nr. 11(12), 3406. ISSN 2076-2615. Disponibil: https://doi.org/10.3390/ani11123406.
2. FRIPTULEAC, G. *Ecologie umană.* Chișinău: CEP Medicina, 2006. 276 p. ISBN 978-9975-918-55-8.
3. HOTETEU, M. *Adaptarea organismului la acţiunea factorilor simulaţi de mediul aerospaţial.* Bucureşti: Editura Balneară, 2011. 103 p. ISBN 978-606-92826-5-6.
4. JINGJUN, W. et al. Heat stress on calves and heifers: a review. In: *Journal of Animal Science and Biotechnology.* 2020, nr. 11(1), 79. ISSN 2049-1891. Disponibil: DOI:10.1186/s40104-020-00485-8.
5. PARK, J.M. et al. Egg Development and Larvae and Juveniles Morphology of Carp, Cyprinus carpio in Korean. In: *Dev Reprod.* 2017, nr. 21(3), pp. 287-295. ISSN 2465-9525 (print). ISSN 2465-9541 (online). Disponibil: DOI: 10.12717/DR.2017.21.3.287.
6. RENAUDEAU, D. et al. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. In: *Animal.* 2012, nr. 6, pp. 707-728. ISSN 1751-7311 (print). ISSN 1751-732X (online). Disponibil: DOI: 10.1017/S1751731111002448.
7. ROJAS-DOWNING, M.M. et al. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. In: *Clim Risk Manag.* 2017, nr. 16, pp. 145-163. ISSN 2212-0963 (online). Disponibil: https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.001.
8. SORDELLO, R. et al. Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map. In: *Environ Evid.* 2020, nr. 9(20). Disponibil: https://doi.org/10.1186/s13750-020-00202-y.
9. YUHAI, T., WOUTER-JAN R. Adaptation of Living Systems. In: *Annu Rev Condens Matter Phys.* 2018, nr. 9, pp. 183-205. ISSN 1947-5454 (print). ISSN 1947-5462 (online). Disponibil: DOI: 10.1146/annurev-conmatphys-033117-054046.
10. БОЧАРОВ, М.И. Терморегуляция организма при холодовых воздействиях (обзор). В: *Журнал медико-биологических исследований.* 2015, № 1, с. 5-15. ISSN 2542-1298.
11. ВЕЛИКАНОВ, В.И. 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. Издательство: Нижегородская ГСХА, 2020. 224 с. ISBN 978-5-6043868-2-8.
12. КЛЯПНЕВ, А.В. *Состояние колострального иммунитета и становление неспецифической резистентности телят после применения полиоксидония, ронколейкина и синэстрола-2% в антенатальный период:* дис. канд. биол. наук. Казань, 2019. 143 с.
13. КОМЛАЦКИЙ, В.И., КОМЛАЦКИЙ, Г.В., ВЕЛИЧКО, В.А. *Рыбоводство : учебник для СПО.* Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2020. 200 с. ISBN 978-5-8114-5672-7.
14. КОНДРАХИН, И.П. и др. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики.* М.: Издательство Колос, 2004. 520 с. ISBN 5-9532-0165-6.
15. КУЗНЕЦОВ, А.И., МИФТАХУТДИНОВ, А.В. *Стресс. Влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных, способы определения и пути профилактики*. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2021. 292 с. ISBN 978-5-8114-6604-7.
16. КУРИЛОВ, Н.В. и др. *Изучение пищеварения у жвачных: методические указания.* Боровск: Издательство Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. 1987. 96 с.
17. НОВИКОВ, Е.А. Применение методов вариационной статистики в биологии и медицине. В: *Проблемы репродукции.* 1995, № 1, с. 20-22.
18. ПЕТРЯНКИН, Ф.П., ПЕТРОВА, О.Ю. Болезни молодняка животных. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2014. 352 с. ISBN 978-5-8114-1606-6.
19. СТЕПАНОВ, Д.В., РОДИНА, Н.Д. Проблемы акклиматизации животных. В: *Вестник аграрной науки.* 2012, nr. 34(1), с. 89-93. ISSN 2587-666X (печатный). Disponibil: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-akklimatizatsii-zhivotnyh.
20. ТАРАКАНОВ, Б.В. *Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы*. Издательство BIFIP, 1998. 142 с.
21. ФЕДОРОВ, Ю.Н. и др. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор. В: *Российский ветеринарный журнал.* 2018, № 6. с. 20-24. ISSN (печатный) 1815-0195. Disponibil: DOI:10.32416/article_5c050abdc381a5.42529397.
22. ФУРДУЙ, Ф.И. и др. *Стратегия создания адаптивной системы промышленного животноводства.* Кишинев: Издательство Штиинца, 1987. 187 с.
23. ФУРДУЙ, Ф.И. *Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов.* Кишинев: Издательство Штиинца, 1986. 239 с.

## LISTA PUBLICAȚIILOR LA TEMA EZEI

**1. Cărți de specialitate**

**1.2**. cărți de specialitate colective (cu specificarea contribuției personale)

1. **BALACCI, S.,** BALAN, I. *Factorii de mediu și incidența rabiei în biodiversitatea animală a Republicii Moldova.* Chișinău: Tipografia PRINT-CARO SRL, 2022. 255 p. ISBN 978-9975-164-99-3.
2. **BALACCI, S.,** BALAN, I., CREȚU, R. *Alimentația echilibrată – factor vital al biodiversității Grădinii Zoologice.* Chișinău: Tipografia PRINT-CARO SRL, 2024. 335 p. ISBN 978-9975-180-16-0.

**2. Articole în reviste științifice**

**2.1.** în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

3. **BALACCI, S.** The influence of the mineral pemix "pmvs" on the functional state and adaptive capacities of calves in the postnatal period. In: *Oltenia. Studii și comunicări. Stiințele Naturii***.** 2021, Tom. 37, Nr. 2, pp.148-156. ISSN 1454-6914.
4. BALAN, I., ROȘCA, N., BUZAN, V., **BALACCI, S.,** FIODOROV, N., DUBALARI, A., BLÎNDU, I., CREȚU, R., BACU, Gh. Morphophofunctional changes in the male reproductive

system under the influence of stressogenic factors and cryopreservation. In: *Oltenia. Studii şi comunicări. Stiinţele Naturii*. 2021, Tom. 37, Nr.1, pp.131-137. ISSN 1454-6914.

5. **BALACCI, S.** Resistance properties of the organism under the influence of the mineral premix "PMVS" and thermal factors. In: *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* Vol. LXV, No. 1, 2022, pp.253-258. ISSN 2285-5750. ISSN CD-ROM 2285-5769. ISSN Online 2393-2260. ISSN-L 2285-5750.
6. **BALACCI, S.,** BALAN, I., BUZAN, V., ROŞCA, N. The influence of thermal variations on the incidence of rabies in animal biodiversity. In: *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* Vol. LXV, No. 2, 2022, pp.178-183. ISSN 2285-5750. ISSN CD-ROM 2285-5769. ISSN Online 2393-2260. ISSN-L 2285-5750.
7. **BALACCI, S.,** BALAN, I., ROŞCA, N., BUZAN, V. Biodiversity, abiotic, anthropological factors and peculiarities of acclimatizaon in fish farming – evolution and potential. In: *Oltenia. Studii si comunicari. Stiintele Naturii*. 2022, Tom 38, nr.2, pp.92-99. ISSN 1454-6914.
8. **BALACCI, S.,** BALAN, I., BUZAN, V., ROŞCA, N. The action of the mineral supplement PMVAS and the thermal factor on some trace elements in calves in the postnatal period. In: *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* (Materials of the 12th International Conference „Agriculture for live, Live for agriculture", 08. Jun. 2023 to 10. Jun. 2023, Bucharest), Vol. LXVI, No.2,. 2023, pp.231-236. ISSN 2285-5750; ISSN CD-ROM 2285-5769; ISSN Online 2393-2260; ISSN-L 2285-5750.
9. BUZAN, V., **BALACCI, S.,** BALAN, I., ROŞCA, N. The action of the food and thermal factor on the saline metabolism in calves in the postnatal period. In: *Oltenia. Studii si comunicari. Stiintele Naturii*. (Proceedings of the 30th International Conference of the Oltenia Museum, 7-9 September, 7-9 September, Craiova, Romania), Tom XXXIX, No.2, Craiova. 2023, pp.170-175. ISSN 1454-6914.
10. **BALACCI, S.,** BALAN, I., BUZAN, V., ROŞCA, N. Separate and joint action of environmental factors on the adaptive capacities of calves. In: *Oltenia. Studii si comunicari. Stiintele Naturii*. (Proceedings of the 30th International Conference of the Oltenia Museum, 7-9 September, Craiova, Romania), Tom XXXIX, No.2, Craiova. 2023, pp.163-169. ISSN 1454-6914.

**2.2**. în reviste din alte baze de date acceptate de către ANACEC (cu indicarea bazei de date)

11. **BALACCI, S.,** BALAN, I., BUZAN, V., ROŞCA, N. Conditioning the growth of carp larvae through application of thermal factor. In: *Animal & Food Sciences Journal Iaşi*. Vol 78(2), pp.52-58. ISSN 2821-6644; ISSN-L 2821-6644. (Cat. B+)

**2.3**. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil (cu indicarea categoriei)

12. **BALACCI, S.** Influența temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată asupra unor indici ai rezistenței viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie. În: *Studia Universitatis Moldaviae. Ştiinţe reale şi ale naturii*. 2021, Nr. 6(146). p.54-59. ISSN 1814-3237; ISSNe 1857-498X. (Cat. B).
13. **BALACCI, S.** Rolul medicamentelor de uz veterinar și al premixurilor minerale în asigurarea bunăstării și sănătății animalelor agricole. *Studia Universitatis Moldaviae. Ştiinţe reale şi ale naturii*. 2021, nr.1 (141), p.127-132. ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X. (Cat. B).
14. **BALACCI, S.** Influența temperaturii scăzute de o intensitate stresorică moderată asupra unor indici ai metabolismului proteic la viței în ontogeneza postnatală. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții.* 2021, nr. 1 (343), p.24-31. doi: 10.52388/1857-064X.2021.1.03. ISSN 1857-064X. (Cat. B).

## ADNOTARE

**La teza cu titlul „Particularităţile capacităţilor adaptive şi rezistenţei larvelor de crap şi viţeilor în funcţie de influenţa factorilor de mediu" înaintată de către candidatul Balacci Serghei pentru conferirea titlului ştiinţific de doctor în ştiinţe biologice la specialitatea 165.01. Fiziologia omului şi animalelor, Chişinău, 2024.**

**Structura tezei.** Teza constă din introducere, 6 capitole, concluzii şi recomandări, 255 titluri bibliografice, 134 pagini cu text de bază, 13 figuri şi 57 tabele. Rezultatele obţinute sunt publicate în 44 lucrări ştiinţifice cu volum total de circa 42 coli de autor.

**Cuvinte cheie:** larve de crap, viţei, factori de mediu abiotici, temperatură, sunet, premix mineral, adaptare, rezistenţă, stres.

**Scopul lucrării.** Evaluarea acţiunii separate şi conjugate a factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată asupra vitalităţii şi statutului morfofuncţional al organismului larvelor de crap (*Cyprinus carpio*) şi viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie.

**Obiectivele cercetării.** Cercetarea acţiunii diferitor regimuri de temperaturi scăzute de o intensitate stresogenă moderată asupra larvelor de crap; evaluarea stării funcţionale, rezistenţei şi capacităţilor adaptive ale organismului viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie în funcţie de: -acţiunea temperaturii scăzute de o intensitate stresogenă moderată, aplicată separat şi conjugat cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată, - studierea acţiunii premixul mineral „PMVAS", aplicat separat şi conjugat cu temperatura scăzută de o intensitate stresogenă moderată.

**Noutatea şi originalitatea ştiinţifică.** Pentru prima dată s-a studiat corelaţia particularităţilor statutului morfofuncţional al larvelor de crap şi viţeilor la acţiunea factorilor diferenţiaţi de mediu de o intensitate stresogenă moderată în ontogeneza postnatală timpurie. S-a stabilit o corelaţie direct proporţională a răspunsului organismului animalelor poichiloterme şi homeoterme la acţiunea temperaturii de o intensitate stresogenă moderată. S-a demonstrat, că acţiunea separată a factorilor de mediu abiotici influenţează benefic starea fiziologică, rezistenţa nespecifică şi capacitatea adaptivă a organismului viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie, iar acţiunea conjugată a acestui factor cu sunetul de o intensitate stresogenă moderată şi de scurtă durată, acţionează nefavorabil, deoarece aceşti factori îşi amplifică reciproc amplitudinile stresogene. S-a determinat influenţa compuşilor biologic activi ai premixului mineral „PMVAS", administrat separat şi conjugat cu factorul termic de o intensitate stresogenă moderată asupra ameliorării stării fiziologice, sporirii rezistenţei nespecifice şi capacităţilor adaptive ale organismului viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie şi echilibrării microbiotei rumenului.

**Problema ştiinţifică soluţionată** constă în determinarea corelaţiei favorabile şi nefavorabile a stării fiziologice, rezistenţei nespecifice şi capacităţilor adaptive ale larvelor de crap, viţeilor şi microbiotei rumenului în perioada postnatală în funcţie de acţiunea separată a factorului termic, acţiunea conjugată a factorului termic cu sunetul şi acţiunea conjugată a factorului termic cu premixului mineral „PMVAS".

**Semnificaţia teoretică** constă în stabilirea variabilităţii stării fiziologice şi a răspunsului organismului animalelor poichiloterme şi homeoterme la acţiunea factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată, determinarea rolului esenţial al factorului celular şi umoral asupra stării fiziologice, rezistenţei nespecifice şi capacităţilor adaptive a organismului animal în perioada postnatală timpurie; rolului cortizolului în declanşarea reacţiilor stresogene şi semnificaţiei microbiotei rumenului.

**Valoarea aplicativă** constă în ameliorarea bunăstării organismului larvelor de crap *(Cyprinus carpio)* şi viţeilor, intensificarea maturizării sistemelor şi organelor dominante, majorarea rezistenţei nespecifice şi capacităţilor adaptive ale organismului în perioada postnatală timpurie prin aplicarea dirijată şi separată a factorilor de mediu abiotici de o intensitate stresogenă moderată şi a compuşilor biologic activi ai premixului mineral „PMVAS".

**Implementarea rezultatelor ştiinţifice.** Rezultatele studiului au fost implementate în activitatea de cercetare a Institutului de Fiziologie şi Sanocreatologie, în procesul didactic, în activitatea ÎM „Grădina Zoologică din Chişinău" şi în procesul de elaborare a actelor normative.

.

## ANNOTATION

**Of the thesis entitled ”The particularities of adaptive capacities and the resistance of carp larvae and calves depending on the influence of environmental factors”, Presented by the candidate Balacci Serghei for obtaining the degree of Doctor in Biological Sciences with specialty 165.01. Human and animal physiology, Chisinau, 2024.**

**Dissertation structure.** The dissertation consists of an introduction, 6 chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 255 titles, 134 pages of basic text, 13 figures, 57 tables. The obtained results are published in 44 scientific works with a volume of over 42 sheets of author.

**Keywords:** carp larvae, calves, abiotic environmental factors, temperature, sound, mineral premix, adaptation, resistance, stress.

**Research purpose**. Evaluation of the separate and conjugate action of abiotic environmental factors of a moderate stressogenic intensity on the vitality and morphofunctional status of the body of carp larvae (Cyprinus carpio) and calves in early postnatal ontogenesis.

**Research objectives.** Research of the action of different low temperature regimes of a moderate stressogenic intensity on carp larvae; evaluation of the functional state, resistance and adaptive capacities of the calf body in the early postnatal ontogenesis according to: - the action of the low temperature of a moderate stressogenic intensity, applied separately and in conjunction with the sound of a moderate stressogenic intensity, - the study of the action of the mineral premix "PMVAS", applied separately and in conjunction with the low temperature of a moderate stressogenic intensity.

**Scientific novelty and originality.** The correlation of the particularities of the morphofunctional status of the body of carp larvae and calves to the action of different abiotic environmental factors of a moderate stressogenic intensity in the early postnatal ontogenesis was studied for the first time. A directly proportional correlation of the body response of poikilothermic and homeothermic animals to the action of temperature of a moderate stressogenic intensity was established. It has been demonstrated that the separate action of abiotic environmental factors favorably influences the physiological state, non-specific resistance and adaptive capacity of the calf body in the early postnatal ontogenesis, and the conjugate action of this factor with the sound of a moderate and short-term stressogenic intensity, acts unfavorably, because these factors mutually amplify their stress amplitudes. The influence of the biologically active compounds of the mineral premix "PMVAS", administered separately and in conjunction with the thermal factor of a moderate stressogenic intensity, on the improvement of the physiological state, the increase of the non-specific resistance, as well as the adaptive capacities of the calf body in the early postnatal ontogenesis and the balance of the rumen microbiota was determined.

**The result obtained.** Scientific problem solved consists in determining the favorable and unfavorable correlation of the physiological state, non-specific resistance and adaptive capacities of carp larvae, calves and rumen microbiota in the postnatal period according to the separate action of the thermal factor, the conjugate action of the thermal factor with sound and the conjugate action of the thermal factor with the mineral premix "PMVAS".

**The theoretical significance.** Theoretical significance consists in establishing the variability of the physiological state and the response of the organism of poikilothermic and homeothermic animals to the action of abiotic environmental factors of a moderate stressogenic intensity, determining the essential role of the cellular and humoral factor on the physiological state, non-specific resistance and adaptive capacities of the animal organism in the early postnatal period; the role of cortisol in triggering stress reactions and the significance of the rumen microbiota.

**The applicative value.** The applied value of the work consists in improving the well-being of the body of carp larvae (Cyprinus carpio) and calves, intensifying the maturation of dominant systems and organs, increasing the non-specific resistance and adaptive capacities of the body in the early postnatal period through the directed and separate application of abiotic environmental factors of a moderate stressogenic intensity and of the biologically active compounds of the mineral premix "PMVAS".

**Implementation of the results.** The results of the study were implemented in the research activity of the Institute of Physiology and Sanocratology, in the didactic process, in the activity of the SE ”Grădina Zoologică din Chişinău” and in the process of developing normative acts.

## АННОТАЦИЯ

**Диссертация «Особенности адаптационных способностей и резистентности личинок карпа и телят в зависимости от влияния факторов окружающей среды», представленная Балакчи Сергей на соискание степени доктора биологических наук по специальности 165.01. Физиология человека и животных, Кишинэу, 2024 год.**

**Структура диссертации:** введение, 6 глав, выводы, практические предложения, библиография из 255 источников, 134 страниц основного текста, 13 рисунков, 57 таблиц. Полученные результаты отражены в 44 научных работах, обьемом 42 авторских листов.

**Ключевые слова:** личинки карпа, телята, стресс, температура, звук, минеральный премикс, абиотические факторы среды, адаптация, резистентность.

**Цель исследований.** Определение влияния раздельного и сочетанного действия абиотических факторов среды, умеренной стрессогенной интенсивности на жизненность и морфофункционального статуса организма личинок карпа (Cyprinus carpio) и телят в раннем постнатальном онтогенезе.

**Задачи исследований.** Определить влияние различных низкотемпературных режимов умеренной стрессогенной интенсивности на личинки карпа; определить функциональное состояние, резистентность и адаптационные способности телят, в раннем постнатальном онтогенезе, исходя из: - влияния низкой температуры, применяемой раздельно и в сочетании со звуком; - изучения влияния минерального премикса «PMVAS», применяемого раздельно и в сочетании с низкой температурой.

**Научная новизна и оригинальность.** Исследованы корреляция особенностей морфофункционального статуса личинок карпа и телят и диференцированное воздействие факторов среды умеренной стрессогенной интенсивности в постнатальном онтогенезе. Установлена корреляция организма пойкилотермных и гомойотермных животных на влияние температуры умеренной стрессогенной интенсивности. Показано, что раздельное влияние абиотических факторов среды оказывают положительное воздействие на физиологическое состояние, неспецифическую резистентность и адаптационные способности телят, а сочетанное действие температуры и звука оказывает отрицательное влияние, поскольку эти факторы взаимно усиливают свои стрессогенные амплитуды. Определено влияние биологически активных веществ премикса «PMVAS», применяемого раздельно и сочетано с температурой умеренной стрессогенной интенсивности на физиологическое состояние, резистентность и адаптационные способности телят, а также на количественные и качественные показатели микробиоты рубца.

**Решенная научная проблема.** Определена благоприятная и неблагоприятная корреляция интенсивности и продолжительности применения абиотических факторов среды и премикса «PMVAS» на физиологическое состояние, защитные способности, адаптацию и резистентность личинок карпа и телят в постнатальном периоде.

**Теоретическое значение.** Установлена вариабельность физиологического состояния и ответа различных доминантных систем, в зависимости от возраста организма пойкилотермных и гомойотермных животных, на действие абиотических факторов среды, умеренной стрессогенной интенсивности в раннем постнатальном периоде.

**Практическая значимость работы** заключается в улучшении здоровья организма, интенсификации созревания доминантных систем, повышении защитных и адаптационных способностей и резистентности личинок карпа и телят в раннем постнатальном периоде под воздействием абиотических факторов среды и минерального премикса «PMVAS».

**Внедрение научных результатов.** Полученные результаты внедрены в научно-исследовательскую деятельность Института физиологии и санокреатологии, в программу учебного процесса, в деятельность МП «Кишиневский Зоопарк» и в процесс разработки нормативных актов.

**BALACCI Serghei**

# PARTICULARITĂȚILE CAPACITĂȚILOR ADAPTIVE ȘI REZISTENȚEI LARVELOR DE CRAP ȘI VIȚEILOR ÎN FUNCȚIE DE INFLUENȚAFACTORILOR DE MEDIU

**165.01. Fiziologia omului și animalelor**

**Rezumatul tezei de doctor în științe biologice**

---

Aprobat spre tipar: 22.04.2024
Hârtie ofset. Tipar ofset.
Coli de tipar: 2,1

Formularul hârtiei 60x84 1/16
Tiraj: 35 exemplare
Comanda nr. 48/24

---

Editura USM
Str. Al. Mateevici, 60, Chișinău, MD-2009