

ХФТАР 34.39.39

ӨОЖ 636.52 / 58:612.12

<https://doi.org/10.52269/SKVC2621014>

КАЗАҚ АҚБАС ТҰҚЫМЫ ТӨЛДЕРІНДЕ ҚАЛҚАНША БЕЗІ ГОРМОНДАРЫНЫҢ, АМИНОТРАНСФЕРАЗАЛАР БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫНА ЖЫНЫСТЫҢ ӨСЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Балабаев Б.К.* – биология ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Ерғазина А.М. – PhD доктор, ветеринариялық медицина кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Кульписова А.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық медицина кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Дюсебаева Д.А. – ветеринария ғылымдарының магистрі, арнайы пәндер оқытушысы, Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Қостанай ауыл шаруашылығы колледжі» КМҚК, Тобыл қ., Қазақстан Республикасы.

Ауылшаруашылық жануарларындағы метаболизм процестерін тиімді реттеу олардың өнімділік әлеуетін қалыптастыратын негізгі биологиялық факторлардың бірі болып табылады. Бұл үдерісте эндокриндік жүйе, әсіресе қалқанша безінің гормондары (Т3, Т4), жетекші рөл атқарады және организмдегі энергия мен ақуыз алмасуының бағытын анықтайды. Қанның биохимиялық мәртебесінің маңызды көрсеткіштері ретінде аминотрансферазалар – аспартатаминотрансфераза (АсАТ) және аланинаминотрансфераза (АлАТ) қарастырылады, олар метаболизм қарқындылығы мен бағытын көрсететін сенімді маркерлер болып табылады. АсАТ аминқышқылдарын трикарбон қышқылдары цикліне енгізу арқылы энергия түзілуіне қатысса, АлАТ глюконеогенез процестерін қамтамасыз етеді.

Зерттеудің мақсаты – қазақтың ақбас тұқымды жас малдарында (баспақтар мен бұқашықтар) қалқанша безі гормондары деңгейі, аминотрансферазалар белсенділігі және тірі салмақ өсімі арасындағы өзара байланысты жыныстық ерекшеліктер тұрғысынан салыстырмалы бағалау. Зерттеу 8, 15 және 18 айлық кезеңдерде жүргізілді.

Нәтижесінде баспақтарда Т3 деңгейі мен АсАТ белсенділігі арасында жоғары оң корреляция ($r=0,90$ дейін) анықталды, бұл энергия алмасуын реттеудегі Т3-тің маңызды рөлін көрсетеді. Бұқашықтарда анаболизм басым болып, Ритис коэффициентінің төмендеуі аминқышқылдарының глюконеогенезге бағытталуын көрсетті. Жалпы алғанда, баспақтардың өсуі эндокриндік реттелуге, ал бұқашықтардың өсуі пластикалық алмасуға тәуелді екені анықталды. Бұл нәтижелер жынысқа байланысты сараланған азықтандыру жүйелерін ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: қазақ ақбас тұқымы, жас төл, жыныстық диморфизм, қалқанша безі гормондары, аминотрансферазалар, өнімділік қасиеттері.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛА НА СООТНОШЕНИЕ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, АКТИВНОСТИ АМИНОТРАНСФЕРАЗ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ У МОЛОДНЯКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ

Балабаев Б.К.* – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Ерғазина А.М. – доктор PhD, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Кульписова А.А. – кандидат ветеринарных наук, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Дюсебаева Д. А. – магистр ветеринарных наук, преподаватель специальных дисциплин, КГКП «Костанайский сельскохозяйственный колледж» Управления образования акимата Костанайской области, г. Тобол, Республика Казахстан.

Регуляция метаболических процессов у сельскохозяйственных животных является одним из ключевых биологических факторов, определяющих их продуктивный потенциал. В этом процессе ведущую роль играет эндокринная система, в частности гормоны щитовидной железы (Т3, Т4),

которые определяют направленность энергетического и белкового обмена в организме. Важными показателями биохимического статуса крови являются аминотрансферазы – аспаратамино-трансфераза (АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АлАТ) – выступающие надёжными маркерами интенсивности и направленности метаболизма. АсАТ участвует в образовании энергии, обеспечивая включение аминокислот в цикл трикарбоновых кислот, тогда как АлАТ играет ключевую роль в процессах глюконеогенеза.

Целью исследования явилась сравнительная оценка взаимосвязи между уровнем гормонов щитовидной железы, активностью аминотрансфераз и приростом живой массы у молодняка казахской белоголовой породы (тёлки и бычков) с учётом половых особенностей. Исследования проводились в возрасте 8, 15 и 18 месяцев.

В результате установлено, что у тёлки наблюдается высокая положительная корреляция между уровнем Т3 и активностью АсАТ (до $r=0,90$), что свидетельствует о значимой роли Т3 в регуляции энергетического обмена. У бычков преобладали анаболические процессы, а снижение коэффициента де Ритиса указывало на направленность аминокислот в глюконеогенез. В целом установлено, что рост тёлки в большей степени зависит от эндокринной регуляции, тогда как у бычков – от пластического обмена. Полученные результаты могут служить основой для разработки дифференцированных систем кормления с учётом пола животных.

Ключевые слова: казахская белоголовая порода, молодняк, половой диморфизм, гормоны щитовидной железы, аминотрансферазы, продуктивные свойства.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF SEX ON THE RELATIONSHIP OF THYROID HORMONES, AMINOTRANSFERASE ACTIVITY AND PRODUCTIVE QUALITIES IN YOUNG KAZAKH WHITE-HEADED BREED

Balabayev B.K.* – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yergazina A.M. – PhD, Assistant Professor, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Kulpiissova A.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Dyussebayeva D.A. – Master of Veterinary Sciences, Teacher of Special Disciplines, Kostanay Agricultural College of the Education Department of the Akim's office of the Kostanay region, Tobyl, Republic of Kazakhstan.

Regulation of metabolic processes in farm animals is one of the key biological factors determining their productive potential. The endocrine system, particularly thyroid hormones (T3, T4), plays a leading role in this process by controlling the direction of energy and protein metabolism. Important indicators of the biochemical status of blood include aminotransferases—*aspartate aminotransferase (AST)* and *alanine aminotransferase (ALT)* – which serve as reliable markers of metabolic intensity and orientation. AST participates in energy production by facilitating the entry of amino acids into the tricarboxylic acid cycle, whereas ALT is involved in gluconeogenesis.

The research objective was to comparatively assess the relationship between thyroid hormone levels, aminotransferase activity, and live weight gain in young Kazakh White-Headed cattle (heifers and bull-calves), taking into account sex-related characteristics. The study was conducted at the ages of 8, 15, and 18 months.

The results revealed a strong positive correlation (up to $r = 0.90$) between T3 levels and AST activity in heifers, indicating the key role of T3 in regulating energy metabolism. In bull-calves, anabolic processes predominated, and a decrease in the De Ritis ratio indicated a shift of amino acids toward gluconeogenesis. Overall, growth in heifers was more dependent on endocrine regulation, whereas in bull-calves it was associated with constructive metabolic processes. These findings provide a scientific basis for developing sex-specific feeding strategies.

Keywords: Kazakh White-Headed breed, young stock, sexual dimorphism, thyroid hormones, aminotransferases, productive qualities.

Кіріспе. Ірі қара малдың жас төлінің метаболикалық мәртебесі оның генетикалық енетін өнімділік әлеуетін айқындайтын шешуші фактор болып табылады [1, б. 1189; 2, б. 2593; 5, б. 330]. Эндокриндік реттеу механизмдерін, оның ішінде қалқанша безі гормондарының рөлін және олардың аминотрансферазалар сияқты ферменттік жүйелермен байланысын зерттеу ерекше қызығушылық тудырады. Аспарат және аланинаминотрансферазалардың (АсАТ және АлАТ) белсенділігі ақуыздық және энергетикалық алмасудың бағдарын көрсететін нәзік индикатор ретінде қызмет етеді, яғни аминқышқылдарының энергия алу үшін немесе пластикалық процестерге қатысуының жолдарын ажыратады [3, б. 96; 4, б. 12060]. Бұл көрсеткіштердің өсуге әсері туралы деректер кең таралғанына қарамастан, қазақ ақбас баспақтары мен бұқашықтарында етті төлдерде мұндай өзара байланыстардың жыныстық ерекшеліктері мәселесі аз зерттелген болып қала береді [8, б. 106510]. Метаболизмді гормоналды-ферменттік

реттеудің жыныстық айырмашылықтарын анықтау өсу физиологиясын түсіну үшін теориялық маңызға ие болумен қатар, ремонттық жас төлді өсірудің дифференциалданған технологияларын әзірлеуге тікелей практикалық құндылыққа ие. Осы жұмыстың мақсаты қазақ ақбас тұқымының баспақтары мен бұқашықтарында емізуден кейінгі кезеңде жыныстық қалқанша безінің гормондарының арақатынасына, аминотрансферазалар белсенділігіне және олардың өсу көрсеткіштерімен байланысына әсерін салыстырмалы талдау жүргізу болып табылады [6, б. 587; 7, б. 148].

Мақсат, міндеттер. Қазақ ақбас тұқымының ремонттық бұқашықтары мен баспақтарының өсу кезеңінде (8, 15, 18 айлық) жыныс факторының тиреоидты гормондар (Т3, Т4) деңгейіне, аминотрансферазалар (АсАТ, АлАТ) белсенділігіне және олардың тірі салмақ өсімімен өзара байланысына әсерін салыстырмалы түрде зерттеу.

Міндеттері:

- тұқымның баспақтары мен бұқашықтарында тірі салмақ пен аминотрансферазалар (АсАТ, АлАТ) белсенділігінің жас өзгеру динамикасын анықтау;
- баспақтар қанындағы тиреоидты гормондар (тироксин және трийодтиронин) деңгейінің жас өзгеру динамикасын және олардың тірі салмақ өсімімен байланысын зерттеу;
- бұқашықтар мен баспақтардың тірі салмақ өсімі мен аминотрансферазалар белсенділігі арасындағы корреляциялық байланыстарды анықтау және жыныс бойынша салыстыру;
- жас өзгеру динамикасы мен өнімділік көрсеткіштері бойынша жыныстық ерекшеліктерді анықтау;
- зерттеу нәтижелері негізінде жас малды өсіру кезінде жыныс ерекшеліктерін ескеретін ғылыми-тәжірибелік ұсыныстар беру.

Материалдар мен әдістер. Зерттеулер 2025 жылы «Олжа-Агро» ЖШС мал фермасы (Қазақстан Республикасы, Қостанай облысы Меңдіқара ауданы, Будённый ауылы) және «Агроинновация» ҒӨО ЖШС зертханасы негізінде орындалды.

Зерттеу нысаны қазақтың ақбас тұқымды баспақтары мен бұқашықтары болды. Әр жыныс үшін үш жас тобы құрылды (әрқайсысында n=10): енелердің емізуінен алынғаннан кейінгі өсіру кезеңіндегі 8, 15 және 18 айлық жануарлар.

Зерттеу материалы қан. Баспақтардың қанында енесінен айырылғаннан кейінгі өсіру кезеңіндегі тірі салмақ өсімінің қалқанша безі гормондары деңгейі мен аминотрансферазалар белсенділігімен жасқа байланысты өзара байланысы зерттелді. Бұқашықтарда аминотрансферазалар белсенділігі зерттеліп, тірі салмағы тіркелді.

Талдау үшін коммерциялық реагенттер жиынтықтары («Витал Девелопмент Корпорэйшн», «Эко-сервис») қолданылды.

Деректерді статистикалық өңдеу «Microsoft Excel» және «Биометрия» бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып, вариациялық статистика әдістерімен жүргізілді.

Нәтижелері және талқылау.

1. Баспақтардағы қалқанша безінің гормондары мен аминотрансферазаларының байланысы

Енесінен айырылғаннан кейінгі кезеңде бірдей қоректендіру және ұстау жағдайларында ремонттық баспақтар 15 айлығында 325,77±1,69 кг, ал 18 айлығында 388,90±1,71 кг тірі салмаққа жетті (1 кесте), бұл қазақ ақбас тұқымының 1-сынып стандартынан асады. Өсу қарқыны жануарлар организмнің физиологиялық жағдайымен тығыз байланысты, оған қанның морфологиялық және биохимиялық құрамы [5, б. 362] және генетикалық әлеуетті іске асыратын молекулалық құралдар болып табылатын, жануарлардың өсу жылдамдығын анықтайтын ақуыздардың деңгейі бойынша баға беруге болады [9, б. 928].

1 кесте – Баспақтардағы тірі салмақтың аминотрансфераза белсенділігімен корреляция коэффициенттері, $X \pm SX$ (n=10)

Көрсеткіш	Баспақтардың жасы, ай		
	8 (I топ)	15 (II топ)	18 (III топ)
Тірі салмағы, кг	195,63±1,34	325,77±1,69***	388,90±1,71***
АсАТ, ммоль/сағ·мл	1,29±0,08	1,57±0,06*	1,25±0,03
АлАТ, ммоль/сағ·мл	0,89±0,07	1,01±0,06	1,09±0,02*
АсАТ/АлАТ, ш.б.	1,45±0,06	1,55±0,05	1,15±0,02***

Ескерту: * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001 I тобына қатысты

Тірі салмақ пен АсАТ арасында сызықты емес тәуелділік байқалады: салмақ 326 кг-ға дейін артқанда АсАТ белсенділігі жоғарылайды, бірақ салмақтың одан әрі өсуімен (389 кг-ға дейін) төмендейді. Бұл интенсивті метаболизмнің ауысу кезеңі мен кейінгі тұрақтануды көрсетуі мүмкін.

Тірі салмақ пен АлАТ арасында орташа оң корреляция бар: салмақ пен жастың өсуімен ферменттің белсенділігі жоғарылайды, бұл ақуыз алмасуының белсендеуін көрсетеді.

Де Ритис коэффициентінің кеш кезеңде тірі салмаққа кері тәуелділігі бар: салмақ неғұрлым жоғары (және жануар соғұрлым ересек) болса, АсАТ/АлАТ қатынасы соғұрлым төмен, бұл цитоплазмалық реакциялар үшін митохондриялды реакциялардың үлесінің төмендеуін көрсетеді.

Сонымен, интенсивті өсу кезеңінде (15 айға дейін) АсАТ белсенділігі және де Ритис коэффициенті жоғарылайды, бұл тіндер алмасуының жоғары деңгейіне байланысты, ал жетілгеннен кейін (18 айдан кейін) АсАТ белсенділігі төмендейді, ал АлАТ жоғарылайды, бұл бауырдағы алмасу процестерінің тұрақтануын көрсетеді.

Қалқанша безі гормондары жануарлардың өсуін реттеуге елеулі үлес қосады [1, б. 1192; 8, б. 106510; 6, б. 114904]. 2-кестедегі мәліметтерге сәйкес, қандағы тироксиннің ең жоғары концентрациясы 8 айлық жануарларда тіркелді, ал 18 айға қарай бұл көрсеткіш 31,14%-ға төмендеді ($p \leq 0,001$). Ал трийодтиронинге (T_3) келетін болсақ, оның қандағы мөлшері жасқа анық тәуелді болмады және $2,63 \pm 0,13$ пен $3,76 \pm 0,17$ нмоль/л аралығында өзгерді. Бұл гормонның ең төменгі деңгейі 15 айлық баспақтарда байқалса, ең жоғарғысы 18 айлықтарда анықталды.

2 кесте – Баспақардың қанындағы қалқанша безі гормондарының деңгейі, $X \pm Sx$ ($n = 10$)

Көрсеткіш	Баспақтардың жасы, ай		
	8 (I топ)	15 (II топ)	18 (III топ)
Тироксин, нмоль/л	$53,83 \pm 0,86$	$44,20 \pm 1,92^{***}$	$37,07 \pm 1,68^{***}$
Трийодтиронин, нмоль/л	$3,09 \pm 0,07$	$2,63 \pm 0,13^*$	$3,76 \pm 0,17^*$
T_4/T_3 , ш.б.	$17,42 \pm 0,39$	$16,81 \pm 1,05$	$9,86 \pm 0,57^{***}$

Ескерту: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ I топқа қатысты

Тироксиннің трийодтиронинге айналу жылдамдығы (T_4/T_3) баспақтардың өсу барысында, қалқанша безі белсенділігінің жоғарылауы нәтижесінде артты. Біздің зерттеу нәтижелері [11, б. 297-300; 12, б. 233] деректерімен сәйкес келеді.

Жануарлар қанындағы тиреоидты гормондардың жастық динамикасы олар организмдегі энергетикалық және пластикалық алмасу ерекшеліктерін көрсетеді [1, б. 95-96; 2, б. 105089; 10, б. 1296], белгілер арасындағы корреляцияларды анықтайды (3 кесте):

3 кесте – Баспақтардың қалқанша безі гормондарының тірі салмақпен корреляциясы, $X \pm Sx$ ($n=10$)

Көрсеткіш	Баспақтардың жасы, ай		
	8 (I топ)	15 (II топ)	18 (III топ)
Тірі салмақ, кг	$195,63 \pm 1,34$	$325,77 \pm 1,69^{***}$	$388,90 \pm 1,71^{***}$
Тироксин, нмоль/л	$-0,09 \pm 0,35$	$-0,33 \pm 0,33$	$-0,76 \pm 0,23^*$
Трийодтиронин, нмоль/л	$-0,21 \pm 0,35$	$-0,47 \pm 0,31$	$-0,51 \pm 0,30$
T_4/T_3 , ш.б.	$0,69 \pm 0,25^*$	$0,83 \pm 0,19^*$	$0,77 \pm 0,22^*$

Ескерту: * – $p \leq 0,05$

1. Қандағы гормондар деңгейі мен жануарлардың тірі салмағы арасындағы корреляциялық байланыстар теріс болды. Демек, тиреоидты гормондар баспақтардың өсу және даму процестеріне жанама әсер етті.

2. Зерттелетін белгілер арасындағы байланыс күші жастың өсуімен біркелкі артып, 18 айлық жануарларда максимумға жетті, бұл қалқанша безінің функционалды белсенділігі мен өсу жылдамдығының сәйкестігін көрсетті.

3. Тірі салмақ, баспақтардың жасына қарамастан, T_4/T_3 шамасымен сенімді түрде корреляциялық байланысқа ие болды. Демек, тірі салмақтың өсуі мен гормондардың биологиялық әсері олардың био-конверсиясының белсенділігімен тікелей байланысты болды.

Осылайша, енесінен айырылғаннан кейінгі кезеңдегі тірі салмақтың жастық өсімі мен бос аминқышқылдарының алмасуы негізінен АсАТ қатысуымен жүреді, бұл олардың ағзаның энергия шығындарын өтеу үшін пайдаланылуын қамтамасыз етеді, әсіресе белсенді түрде 15 айлық жаста.

Тірі салмақтың өсуі мен ақуыз алмасуы деңгейі баспақтар қанындағы тиреоидты гормондар концентрациясымен тығыз байланысты. Бұл ретте тироксин концентрациясы жастың өсуімен азаяды, ал оның айналу жылдамдығы, T_4/T_3 қатынасы бойынша бағаланатын болса, артады. Бұл шама енесінен айырылғаннан кейінгі кезеңде тірі салмақпен $0,69 \pm 0,25$ – $0,83 \pm 0,19$ деңгейінде сенімді корреляциялық байланысқа ие болды.

2. Бұқашықтарда аминотрансферазалар мен қалқанша безі гормондарының тірі салмақпен жастық динамикасы

Жануарлар организмнің тіршілік әрекеті процестерінің негізін мүшелер мен тіндерде жүретін жасушалық метаболизмдік процестер құрайды. Осы процестердің қарқындылығы қанның биохимиялық құрамында көрініс табады [2, б. 105089; 3, б. 87], ол өз кезегінде жануарлардың өнімділігімен корреляциялық байланысқа ие [7, б. 518; 11, б. 297-300; 14, б. 330].

Ағзаның метаболикалық статусын бағалаудың критерийлерінің бірі – қандағы ферменттер концентрациясын анықтау болып табылады. Осы контексте ең кең практикалық қолданыс аспартатаминотрансфераза (АсАТ) пен аланинаминотрансферазаға (АлАТ) тап болды. Бұл ферменттер аминқышқылдары алмасуында шешуші рөл атқарады: АсАТ аминқышқылдарын үшкарбонды қышқылдар цикліне тартуды қамтамасыз етеді, онда олар энергия көзі ретінде пайдаланылады, ал АлАТ глюконеогенез процесіне қатысады, онда аминқышқылдары глюкоза синтезі үшін субстрат ретінде қызмет етеді [15, б. 15-17].

Бұқашықтарда зерттелетін параметрлердің анық жастық динамикасы анықталды (4 кесте). Баспақтардағыдай, тірі салмақ жастың өсуімен сенімді түрде артып, тұқымның I сынып стандарттарынан асты. Аминотрансферазалардың екеуінің де белсенділігі 8 айда минималды болып, 15 айда шыңына жетті, бұл осы кезеңде метаболизмнің қарқындауын көрсетеді.

4 кесте – Бұқашықтардағы тірі масса мен аминотрансфераза белсенділігінің жастық динамикасы, $X \pm Sx$ (n=10)

Көрсеткіш	8 ай (I топ)	15 ай (II топ)	18 ай (III топ)
Тірі салмақ, кг	214,70 ± 0,92	387,55 ± 2,14***	452,18 ± 1,82***
АсАТ, ммоль/ч сағ	1,78 ± 0,11	2,76 ± 0,15***	2,58 ± 0,11***
АлАТ, ммоль/ч сағ	1,14 ± 0,08	2,28 ± 0,08***	1,98 ± 0,12***
АсАТ/АлАТ	1,56 ± 0,19	1,21 ± 0,08	1,30 ± 0,11

Ескерту: *** – $p \leq 0,001$ I топқа қатысты*

Метаболизм бағытының өзгеруінің негізгі көрсеткіші АсАТ/АлАТ қатынасы (де Ритис коэффициенті) болды. 8 айда оның мәні ең жоғары (1,56) болды, бұл өсіп келе жатқан ағзаның энергиямен қамтамасыз етілуі үшін аминқышқылдарын негізінен Кребс циклінде пайдалануды көрсетеді. 15 айда АлАТ белсенділігінің көбірек өсуіне байланысты коэффициент 22,4%-ға сенімді түрде төмендеді. Бұл метаболизмнің глюконеогенезді күшейту бағытына ауысуын көрсетеді, онда аминқышқылдары энергетикалық қажеттіліктер үшін ғана емес, сонымен қатар глюкоза синтезі және анаболикалық процестер үшін қалпына келтіруші эквиваленттерді (NADPH) қамтамасыз ету сияқты пластикалық қажеттіліктер үшін де белсендірек пайдаланыла бастайды [15, б. 18-20].

Сынақ топтарындағы бұқашықтардың тірі салмағының жоспарлы өсімі өсіру кезеңіндегі технологиялық процестердің қалыпты жүріп жатқанын көрсетеді. 8 айлық бұқашықтар тобында ол 214,7±0,92 кг құрады, ал 18 айлықтарда 452,18±1,82 кг болды.

Бұқашықтардағы гормондар мен тірі салмақ арасындағы корреляция коэффициенттерінің жастық динамикасын талдауда біз осы белгілердің өзара байланысы жануарлардың геномдық деңгейде де, жасушалық деңгейде де генетикалық әлеуетін іске асыруды сипаттайды деген тұжырымнан шықтық. Корреляцияның келесі ерекшеліктерін анықтадық (5 кесте).

5 кесте – Бұқашықтардың қалқанша безі гормондарының тірі салмақпен корреляциясы, $X \pm Sx$ (n=10)

Көрсеткіш	Бұқашықтардың жасы, ай		
	8 (I топ)	15 (II топ)	18 (III топ)
Тірі салмақ, кг	214,70 ± 0,92	387,55 ± 2,14***	452,18 ± 1,82***
Трийодтиронин, нмоль/л	-0,58±0,28	-0,69±0,24*	-0,90±0,15***
Тироксин, нмоль/л	-0,14±0,35	-0,90±0,15***	-0,37±0,32
T ₄ /T ₃ , ш.б.	-0,15±0,35	-0,96±0,10***	-0,05±0,35

Ескерту: * – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$

1. Қандағы тиреоидты гормондар деңгейі мен бұқашықтардың тірі салмағы арасындағы байланыстар тек теріс болды. Демек, гормондар ремонттық бұқашықтардың өсу және даму процестеріне жанама әсер етіп, дене салмағының өсу жылдамдығын анықтады.

2. Корреляция коэффициенттерінің ең жоғары мәндері T₃–тірі салмақ жұбында анықталды (0,58±0,28-ден 0,90±0,15-ке дейін, $p \leq 0,001$). Демек, бұқашықтар организміндегі өсу процестеріне тиреоидты гормондардың биологиялық әсері трийодтирониннің биологиялық әрекеті есебінен іске асырылды.

3. Зерттелетін белгілердің ең жоғары корреляциялық байланысы 15 айлық бұқашықтардың организмінде, яғни жыныстық жетілу кезеңінде болды. Демек, осы жаста қалқанша безінің функционалды белсенділігі бұқашықтардың тірі салмағына және мүшелер мен тіндердің жасушаларының метаболикалық белсенділік деңгейіне ең жоғары дәрежеде сәйкес келді.

Осылайша, қазақ ақбас тұқымының ремонттық бұқашықтарының организмінде енесінен айырылғаннан кейінгі кезеңдегі өсу процестеріне тиреоидты гормондардың әсері трийодтирониннің биология-

лық әсерлерімен анықталады. Тиреоидты гормондардың деңгейі, сондай-ақ T_4 -тің T_3 -ке айналу жылдамдығы, T_4/T_3 қатынасы бойынша бағаланатын болса, 15 айлық бұқашықтар организміндегі тірі салмақ өсімінің қарқындылығына, яғни жыныстық жетілу кезеңіне сәйкес келеді.

Салыстырмалы талдау және қорытындылар:

Жүргізілген зерттеулер қазақ ақбас тұқымының жас төлдерінде метаболизмді реттеудің жалпы заңдылықтарын да, жыныстық ерекшеліктерін де анықтады.

Жалпы сипаттама ретінде аминотрансферазалар белсенділігінің жастан тәуелділігі, оның 15 айда максимумға жетуі айтылады, бұл өсу мен дамудың қарқынды кезеңімен корреляция жасайды.

Негізгі айырмашылық метаболизмді реттеу сипатында жатыр. Баспақтарда күшті гормондық тәуелділік, атап айтқанда T_3 деңгейі мен АсАТ белсенділігі арасындағы тікелей корреляция анықталды. Бұл T_3 -ті митохондриялардағы тотығу үшін аминқышқылдарын бағыттайтын энергетикалық метаболизмнің маңызды реттеушісі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Гормондық статусы анықталмаған, бірақ тірі салмақ өсімінің жоғары жылдамдығы тіркелген бұқашықтарда метаболизм анаболизмнің айқынырақ құрамдас бөлігімен сипатталады. Де Ритис коэффициентінің жастық өсуімен төмендеуі аминқышқылдарын глюконеогенез және синтетикалық процестер үшін пайдаланудың күшеюін көрсетеді, бұл, мүмкін, бұлшықеттердің белсенді өсуімен байланысты.

Сонымен, қазақ ақбас тұқымының ремонттық бұзауларында метаболизмдік белсенділік негізінен энергия түзетін жолдарды реттейтін тиреоидты гормондардың (әсіресе T_3) бақылауында болады деп қорытынды жасауға болады. Бұқаларда қарқынды анаболизм мен бұлшықет тінінің өсуімен байланысты процестер басым болады, бұл де Ритис коэффициентінің жастық динамикасында көрінеді. Алынған деректер жас төлдің өнімділік қасиеттерін оңтайландыру мақсатында жынысына қарай әртүрлендірілген қоректендіру және ұстау стратегияларын әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Chen Q., Liu X., Wang Z., et al. Elevated thyroid hormones caused by high concentrate diets participate in hepatic metabolic disorders in dairy cows** [Текст] / Q. Chen, X. Liu, Z. Wang [и др.] // *Animal Bioscience*. – 2022. – Vol. 35, № 8. – P. 1185–1194.
2. **Piccione G., Liotta L., Lopreiato V., et al. Thyroid hormone profile and its relationship with energy metabolites in dairy cows during the transition period** [Текст] / G. Piccione, L. Liotta, V. Lopreiato [и др.] // *Research in Veterinary Science*. – 2024. – Vol. 166. – P. 105089.
3. **Tóthová C., Nagy O., Kováč G. Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: a review** [Текст] / C. Tóthová, O. Nagy, G. Kováč // *Veterinárni medicína*. – 2016. – Vol. 61, № 2. – P. 85–103.
4. **Agovino M., Tríbulo P., Rocha N. S., et al. Thyroid hormone and insulin concentrations during the transition period in dairy cows** [Текст] / M. Agovino, P. Tríbulo, N. S. Rocha [и др.] // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 104, № 11. – P. 12055–12067.
5. **Mullur R., Liu Y. Y., Brent G. A. Thyroid hormone regulation of metabolism** [Текст] / R. Mullur, Y. Y. Liu, G. A. Brent // *Physiological Reviews*. – 2014. – Vol. 94, № 2. – P. 355–382.
6. **Huszenicza G., Kulcsar M., Fébel H., et al. Nutritional effects on thyroid hormones and glucose metabolism in ruminants** [Текст] / G. Huszenicza, M. Kulcsar, H. Fébel [и др.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2021. – Vol. 276. – P. 114904.
7. **Kirovski D., Djokovic R., Cincovic M. R., et al. Thyroid hormones and their relationship with metabolic profile in early lactating dairy cows** [Текст] / D. Kirovski, R. Djokovic, M. R. Cincovic [и др.] // *Acta Veterinaria*. – 2022. – Vol. 72, № 2. – P. 145–158.
8. **Ropstad E., Bentsen H., Froyland L., et al. Endocrine and metabolic adaptations in dairy cows during the transition period** [Текст] / E. Ropstad, H. Bentsen, L. Froyland [и др.] // *Domestic Animal Endocrinology*. – 2021. – Vol. 74. – P. 106510.
9. **Kaneko J. J., Harvey J. W., Bruss M. L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals** [Текст] / J. J. Kaneko, J. W. Harvey, M. L. Bruss. – 6th ed. – San Diego: Academic Press, 2008. – 928 p.
10. **Nelson D. L., Cox M. M. Lehninger Principles of Biochemistry** [Текст] / D. L. Nelson, M. M. Cox. – 7th ed. – New York: W. H. Freeman, 2017. – 1296 p.
11. **Piccione G., Casella S., Giannetto C., et al. Influence of age on serum thyroid hormones and cholesterol levels in Holstein calves** [Текст] / G. Piccione, S. Casella, C. Giannetto [и др.] // *Journal of Applied Animal Research*. – 2017. – Vol. 45, № 1. – P. 297–300.
12. **Sartin J. L., Whitlock B. K., Daniel J. A. Hormonal regulation of metabolism in ruminants** [Текст] / J. L. Sartin, B. K. Whitlock, J. A. Daniel // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2016. – Vol. 32, № 2. – P. 229–244.
13. **Yanibada B., Hohenester U., Pétéra M., et al. Effect of feed restriction on metabolic and hormonal profiles in beef cattle** [Текст] / B. Yanibada, U. Hohenester, M. Pétéra [и др.] // *Journal of Animal Science*. – 2020. – Vol. 98, № 8. – P. skaa246.
14. **Todini L. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors** [Текст] / L. Todini // *Animal*. – 2019. – Vol. 13, № 2. – P. 326–334.

15. **Бабич В.В., Стегній Б.Т., Олексік О.М. Динаміка активності амінотрансфераз та тиреоїдних гормонів у крові молодняка великої рогатої худоби в онтогенезі** [Текст] / В.В. Бабич, Б.Т. Стегній, О.М. Олексік // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. – 2021. – Т. 23, № 103. – С. 15–20.

REFERENCES:

1. **Chen Q., Liu X, Wang Z., et al. Elevated thyroid hormones caused by high concentrate diets participate in hepatic metabolic disorders in dairy cows.** *Anim Biosci.*, 2022, vol. 35, no. 8, pp. 1185–1194.
2. **Piccione G., Liotta L., Lopreiato V., et al. Thyroid hormone profile and its relationship with energy metabolites in dairy cows during the transition period.** *Res Vet Sci.*, 2024, vol. 166, art. 105089.
3. **Tóthová C., Nagy O., Kováč G. Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: a review.** *Vet Med (Praha).*, 2016, vol. 61, no. 2, pp. 85–103.
4. **Agovino M., Tríbulo P., Rocha N.S., et al. Thyroid hormone and insulin concentrations during the transition period in dairy cows.** *J Dairy Sci.*, 2021, vol. 104, no. 11, pp. 12055–12067.
5. **Mullur R., Liu Y.Y., Brent G.A. Thyroid hormone regulation of metabolism.** *Physiol Rev.* 2014, vol. 94, no. 2, pp. 355–382.
6. **Huszenicza G., Kulcsar M., Fébel H., et al. Nutritional effects on thyroid hormones and glucose metabolism in ruminants.** *Anim Feed Sci Technol.*, 2021, vol. 276, art. 114904.
7. **Kirovski D., Djokovic R., Cincovic M.R., et al. Thyroid hormones and their relationship with metabolic profile in early lactating dairy cows.** *Acta Vet (Beogr).*, 2022, vol. 72, no. 2, pp. 145–158.
8. **Ropstad E., Bentsen H., Froyland L., et al. Endocrine and metabolic adaptations in dairy cows during the transition period.** *Domest Anim Endocrinol.*, 2021, vol. 74, art. 106510.
9. **Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L.** Clinical biochemistry of domestic animals, 6th ed., San Diego, Academic Press, 2008.
10. **Nelson D.L., Cox M.M.** Lehninger principles of biochemistry, 7th ed., New York, W.H. Freeman, 2017.
11. **Piccione G., Casella S., Giannetto C., et al. Influence of age on serum thyroid hormones and cholesterol levels in Holstein calves.** *J Appl Anim Res.*, 2017, vol. 45, no. 1, pp. 297–300.
12. **Sartin J.L., Whitlock B.K., Daniel J.A. Hormonal regulation of metabolism in ruminants.** *Vet Clin North Am Food Anim Pract.*, 2016 vol. 32, no. (2), pp. 229–244.
13. **Yanibada B., Hohenester U., Pétera M, et al. Effect of feed restriction on metabolic and hormonal profiles in beef cattle.** *J Anim Sci.*, 2020, vol. 98, no. 8, art. skaa246.
14. **Todini L. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors.** *Animal*, 2019, vol. 13, no. 2, pp. 326–334.
15. **Babich V.V., Stegnii B.T., Oleksik O.M. Dinamika aktivnosti aminotransferaz ta tireoidny'h hormoniv u krovii molodniaka velikoj rohatoj hudoby' v ontogenezi.** *Nauk Visn LNUVMB im. S.Z. Gzhytskoho*, 2021, vol. 23, no. 103, pp. 15–20. (In Ukrainian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Балабаев Булат Кабланович* – биология ғылымдарының кандидаты, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш, 47., тел.: 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru.

Ергазина Асель Михайловна – PhD докторы, ветеринарлық медицина кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш, 47., тел.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Кульписова Алтын Амантаевна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринарлық медицина кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш, 47., тел.: 87077659312, e-mail: altyn977@mail.ru.

Дюсебаева Дина Ақылбековна – ветеринария ғылымдарының магистрі, арнайы пәндер оқытушысы, Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Қостанай ауыл шаруашылығы колледжі» КМҚК, Қазақстан Республикасы, 111100, Қостанай облысы., Тобыл қ., Терешкова 15/4, тел.: 87759048913, e-mail: dino4ka2989@mail.ru.

Балабаев Булат Кабланович* – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru.

Ергазина Асель Михайловна – PhD, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Кульпиисова Алтын Амантаевна – кандидат ветеринарных наук, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87077659312, e-mail: altyn977@mail.ru.

Дюсебаева Дина Акылбековна – магистр ветеринарных наук, преподаватель специальных дисциплин, КГКП «Костанайский сельскохозяйственный колледж» управления образования акимата Костанайской области, Республика Казахстан, 111100, Костанайская область., г. Тобыл, Терешковой 15/4, тел.: 87759048913, e-mail: dino4ka2989@mail.ru.

Balabayev Bulat Kablanovich* – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru.

Yergazina Assel Mikhailovna – PhD, Assistant Professor, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Kulpiisova Altyn Amantayevna – Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87077659312, e-mail: altyn977@mail.ru.

Dyussebayeva Dina Akyzbekovna – Candidate of Biological Sciences, Teacher of Special Disciplines, Kostanay Agricultural College MSOPE of the Department of education of the Akim's office of the Kostanay region, Republic of Kazakhstan, 111100, Kostanay region, Tобыл, 15/4 Tereshkova Str., tel.: 87759048913, e-mail: dino4ka2989@mail.ru.

МРНТИ 68.41.31

УДК 619:614.94

<https://doi.org/10.52269/SKVC2621021>

МОНИТОРИНГ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБЪЕКТА, СОВМЕСТНО С ПРОТОКОЛОМ ANIMAL WELFARE QUALITY

Елеусизова А.Т.* – PhD, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной санитарии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Кауменов Н.С. – кандидат ветеринарных наук ассоциированный профессор кафедры ветеринарной санитарии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Батырбеков А.Н. – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной санитарии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Дюсембеков С.К. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В современном животноводстве обеспечение благополучия животных (Animal Welfare) становится одним из ключевых направлений устойчивого развития отрасли. Международные стандарты, разработанные OIE и другими организациями, акцентируют внимание на необходимости строгого контроля условий содержания, включая параметры микроклимата. Нарушения микроклимата могут приводить к росту заболеваемости среди животных, снижению качества продукции и экономическим потерям. Ветеринарно-санитарный мониторинг микроклимата рассматривается как важный инструмент обеспечения соответствия международным стандартам Welfare. В статье представлены результаты ветеринарно-санитарного мониторинга и оценки уровня благополучия крупного рогатого скота на базе современного животноводческого комплекса. Исследование базируется на интеграции классических методов санитарного контроля с международным протоколом Welfare Quality®. В ходе работы была проведена оцифровка данных по критическим точкам контроля (ККТ), включая параметры микроклимата, гигиену контроля и этологический статус животных. Применение данного подхода позволило выявить скрытые технологические риски, которые не обнаруживаются при традиционном ветеринарном осмотре. Подчеркивается практическая значимость внедрения таких технологий для профилактики заболеваний, повышения эффективности производства и укрепления позиции отечественной продукции на мировом рынке. Таким образом, ветеринарно-санитарный мониторинг животных становится стратегическим направлением развития современного животноводства.