

5-бөлім
ГИСТОЛОГИЯ

Раздел 5
ГИСТОЛОГИЯ

Section 5
HISTOLOGY

Джумаханова Г.Б.,
Шалгимбаева С.М.,
Аблайханова Н.Т.,
Оразова С.Б., Кайрат Б.К.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
университеті, Қазақстан, Алматы

**Түрлі жасанды құрама
жемдермен қоректендірілген
тиляпия балықтарының
кейбір мүшелеріне
гистологиялық зерттеу жүргізу
нәтижелері**

Jumakhanova G.B.,
Shalgimbayeva S.M.,
Ablayhanova N.T.,
Orazova S.B., Kairat B.K.

Kazakh National University by al-Farabi,
Kazakhstan, Almaty

**Histological evaluation of certain
organs tilapia fingerlings, feeding
different brands grower**

Джумаханова Г.Б.,
Шалгимбаева С.М.,
Аблайханова Н.Т.,
Оразова С.Б., Кайрат Б.К.

Казахский национальный университет
имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы

**Гистологическая оценка
некоторых органов сеголеток
тиляпий, кормленных
различными марками
продукционных кормов**

Мақалада «Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығы» РМҚК (Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы) базасында өсірілетін, жасанды құрама жемдер: польшалық «Aller aqua» (бақылау тобы), «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жасалған құрама жем және «Қарағанды» жемдерімен (тәжірибе тобы) қоректендірілген тияпия (*Oreochromis niloticus*) балықтарының жас шабақтарының кейбір мүшелеріне гистологиялық тұрғыдан баға берілген. Зерттеулер нәтижесінде тияпия балықтарының рационныңда ҚазҚӨТӨ ҒЗИ және «Қарағанды» құрама жемдерін қолдану барысында балықтардың желбезек жапырақшаларының бұзылуы, эритроциттердің гемолизі, желбезек жапырақшаларының эпителиалды клеткаларының десквамациясы, респираторлық клеткалардың некрозы, шырышты клеткалар санының артуы мен гиперплазиясы, бұлшық еттерінде бұлшық ет талшықтарының құрылымының өзгеруі және некроз, ал бауыр ұлпаларында бауырдың майлы дистрофиясы мен некрозы сияқты түрлі деңгейдегі өзгерістер анықталды. Балықтардың организмне үш түрлі сынамалы құрама жемдердің әсерін салыстырмалы зерттеу бақылау құрама жемімен («Aller aqua») салыстырғанда тәжірибелік ҚазҚӨТӨ ҒЗИ мен «Қарағанды» құрама жемдерін балық рационныңда қолдану барысында патологиялық процестер айқын көрінеді.

Түйін сөздер: *Oreochromis niloticus*, гистологиялық бағалау, құрама жемдер, желбезек жапырақшалары, желбезек эпителийінің гиперплазиясы, бұлшық ет талшықтары, гепатоциттер, бауыр дистрофиясы.

The article shows the histological evaluation of certain organs fingerling tilapia (*Oreochromis niloticus*), grown on the basis of the Kapshagai spawning and nursery services (Enbekshikazakh district, Almaty region) before and after feeding various brands grower: the food of the Polish company "Aller aqua" (control) and domestic food of Kazakh research Institute of processing and food industry" (KazRIPFI) and "Karaganda" (experience). As a result ichthyopathological and histological examination gills, muscles, liver tilapia fingerlings, feeding the various grower identified varying degrees of changes in the tissue. It was found changes are observed in the liver, gills and muscle, which occur steatosis and necrosis in liver necrosis, and disruption of the structure of the muscle fibers, and gills violation lamellar structures, hemolysis of red blood cells, epithelial desquamation of the gill filaments of cells, necrosis of respiratory cell hyperplasia, an increase in the number of mucous cells at the application KazRIPFI and Karaganda feed.

Key words: *Oreochromis niloticus*, histological assessment, grower, gill filaments, gill epithelium hyperplasia, muscle fibers, hepatocytes, degeneration of the liver.

В статье приведена гистологическая оценка некоторых органов сеголеток тияпий (*Oreochromis niloticus*), выращенные на базе РГКП «Капшагайского Перестово-выростного хозяйства» (Еңбекшиқазакский район, Алматинской области) до и после кормления различными марками продукционных кормов: корм польской фирмы «Aller aqua» (контроль) и отечественные корма ТОО «Казахского Научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности» (КазНИИППП) и «Карагандинский» (опыт). По результатам ихтиопатологических и гистологических исследований жабр, мышц, печени у сеголеток тияпий, кормленных различными продукционными кормами были определены разной степени изменения в тканях. Установлено, что при применении корма КазНИИППП и Карагандинского корма, наблюдаются изменения в печени, в жабрах и в мускулатуре, которые проявляются жировой дистрофией и некрозом в печени, некрозом и нарушением структур мышечных волокон, а в жабрах нарушением структур ламелл, гемолизом эритроцитов, десквамацией эпителиальных клеток жаберных лепестков, некрозом респираторных клеток, гиперплазией, увеличением количества слизистых клеток.

Ключевые слова: *Oreochromis niloticus*, гистологическая оценка, продукционные корма, жаберные лепестки, гиперплазия жаберного эпителия, мышечные волокна, гепатоциты, дистрофия печени.

**ТҮРЛІ ЖАСАНДЫ
ҚҰРАМА ЖЕМДЕРМЕН
ҚОРЕКТЕНДІРІЛГЕН
ТИЛЯПИЯ
БАЛЫҚТАРЫНЫҢ
КЕЙБІР МҮШЕЛЕРІ-
НЕ ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ
ЗЕРТТЕУ ЖҮРГІЗУ
НӘТИЖЕЛЕРІ**

Кіріспе

Жайық-Каспий бассейндері аймағындағы балық қорының бірден қысқаруы бірқатар мәселелерді тудырады және жедел әрі тиімді шешімді қажет етеді. Қазіргі таңда Қазақстанда тиялия балықтарын жасанды түрде өсіру қолға алынуда, сондықтан балықтардың жақсы өсуі үшін сапалы қоректерді таңдай білу керек [1-3]. Жас балықтардың өміршеңдігі оларды қамтамасыз ететін тірі қоректердің құрамына байланысты [4].

Аквакультура жағдайында өсірілетін балықтардың отырғызылатын материалына қажетті жағдайлар жасалынса да, тіпті қорек құрамы дұрыс болса да сапасы төмен болады [5-11]. Бірақ шаруашылықта балықтарды тірі қоректермен өсіру тиімсіз, себебі тірі қоректер жеткіліксіз. Зоопланктонның санының төмен болуына байланысты тиялия балықтарын индустриальды шаруашылықта жасанды қоректермен қоректендіріп, оларды өсіреді. Құрама жемдердің сапасы оның жасалу технологиясының ерекшелігіне, балықтардың қоректендіру көрсеткіштеріне, тіршілік етуіне, өсу жылдамдығына және физиологиялық жағдайына байланысты [12, 13].

Тауарлық шаруашылықтар қоректерді шет елдерден сатып алуы, аквакультура бағытындағы интенсификация үшін тежеуші фактор болып табылады. Дегенмен, Алматы қаласындағы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС балықтарға арналған отандық жасанды қоректердің түрлеріне: «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» (ҚазҚӨТӨ ҒЗИ) атаулы тиялияға арналған мемлекеттік стандарттық талаптарға сай жасалған жасанды құрама жем және «Қарағанды» атаулы құрама жемдері жатады. Жасанды қоректердің сапасын салыстырмалы бағалау үшін тиялия балықтарының бұлшық еті бақылау жүргізуге ең қолайлы мүше болып табылады [14-17]. Сонымен қатар қоршаған орта жағдайын бағалау үшін биомаркер ретінде балық желбезегі мен бауырын зерттеуге болады, себебі, антропогендік факторлардың әсерінен бұл мүшеде гистопатологиялық өзгерістер туындайды [18, 19].

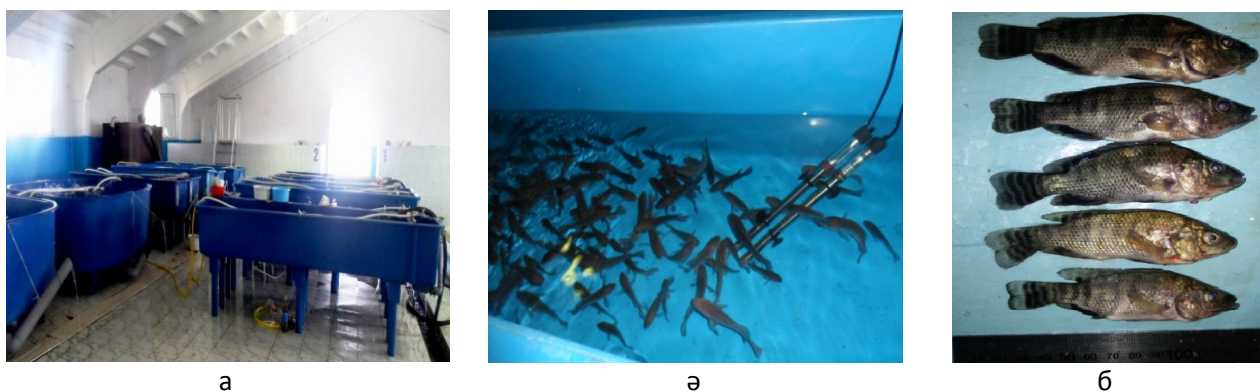
Жұмысымыздың мақсаты – Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығы жағдайында өсірілетін тилипия балықтарын жасанды қоректермен қоректендіріп, қоректердің сапасын анықтау.

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеуге Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығында өсірілетін 140 дана тилипия (*Oreochromis niloticus*) балықтары

алынды. Тилипия балықтарын өсіру процесінде температуралық және оттектік өзгерістері бақыланды (1-сурет).

Бұл балықтар польшалық «Aller aqua» атаулы шетелдік және «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтында» жасалынған тәжірибелік жем мен «Қарағанды» атаулы отандық жасанды құрама жемдерімен қоректендірілді. Зерттеуге алынған балықтардың морфологиялық көрсеткіштері 1-кестеде көрсетілген.



А – Қапшағай уылдырық шашу- шабақ өсіру шаруашылығындағы бассейндердің көрінісі;
Ә – зерттеуге алынған тилипия балықтарының бассейндегі көрінісі;
Б – зерттеуге алынған тилипия балықтарының көрінісі.

1-сурет – «Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығының» көрінісі

1-кесте – Тилипия балықтарының салмағы мен ұзындығы бойынша морфологиялық көрсеткіштері

Балықтар тобы	Q масса, г	L ұзындығы, см	Q бауыр массасы, г
Польшалық құрама жем «Aller aqua»			
Бақылау	35,0±2,9	11,2±1,0	0,61±0,25
10 тәуліктен кейін	26,2±2,6	9,2±0,4	0,87±0,1
20 тәуліктен кейін	45,7±2,7	10,5±0,5	0,6±0,2
«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» құрама жемі			
Бақылау	35,0±2,9	11,2±1,0	0,61±0,25
10 тәуліктен кейін	36,5±1,3	9,6±0,6	0,9±0,23
20 тәуліктен кейін	23,6±2,0	8,5±0,4	0,17±0,1
«Қарағанды» құрама жемі			
Бақылау	35,0±2,9	11,2±1,0	0,61±0,25
10 тәуліктен кейін	37,4±2,7	9,5±0,6	0,89±0,01
20 тәуліктен кейін	47,8±2,8	10,2±0,5	0,92±0,2

Қапшағай уылдырық шашу – шабақ өсіру шаруашылығынан зерттеуге әр түрден 5 балықтан алынды, Польшалық «Aller aqua» құрама жемі мен, «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» құрама жемі мен және «Қарағанды» атаулы құрама жемдерімен қоректендірілген тилипия балықтарының орташа салмағы (бақылау бойынша) $35,0 \pm 5,0$ г болды. Гистологиялық зерттеулер «Қазақ балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институтында» жасалынды.

Зерттеуге алынған балықтардан гистологиялық кесінді жасау үшін және материал ұзақ уақыт жақсы сақталуы үшін 4% – тік формалинмен фиксацияладық, әр түрден 5 балықтан алдық. Препараттар стандартты, яғни белгіленген әдіс бойынша жасалынды, Карацци гематоксилин – эозин және Ван-Гизон бояулары мен боялды [20-22]. Зерттеу бойынша жалпы 200-ден аса гистологиялық препараттар дайындалды. Гистологиялық микрофотографияларды Axioskop (Carl Zeiss, Германия) микроскобының көмегімен жасадық (4x, 10x, 20x, 40x, 100x).

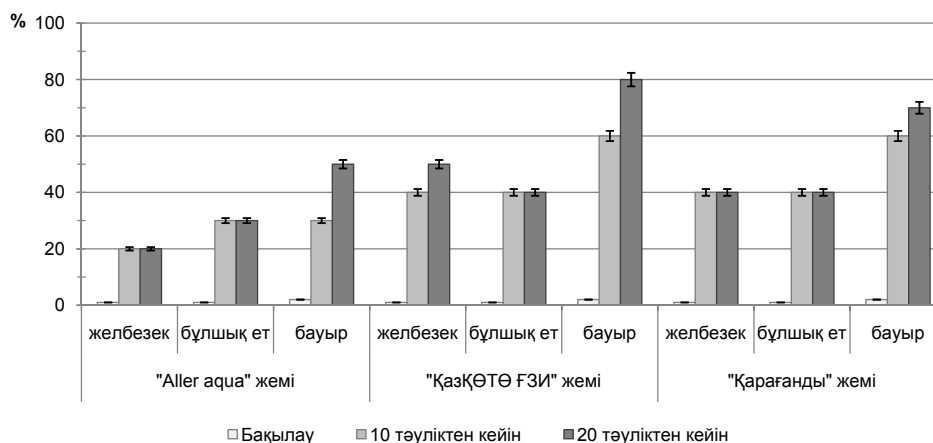
Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау

«Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығы» РМҚК (Алматы облысы Еңбек-

ші қазақ ауданы) базасында өсірілген тилипия (*Oreochromis niloticus*) балықтарына гистопатологиялық және паразитологиялық зерттеулер жүргізілді. Әртүрлі жасанды құрама жемдердің балық организмiне әсерiн зерттеу нәтижелерi 2 суретте көрсетiлген.

Көріп отырғанымыздай, «Aller aqua» жемін қолданудың 10 тәулігінде 2 балықтың желбезегінде (20%), 3 балықтың бауыры мен бұлшық еттерінде (30%) өзгерістер анықталды. «Aller aqua» жемін одан әрі пайдалану барысында (20 тәуліктен кейін) желбезектер мен бұлшық еттердегі өзгерістердің 20% деңгейде қалатындығын көруімізге болады, ал бауырлары өзгеріске ұшыраған балықтар саны 50% деңгейге дейін жоғарылаған. ҚазҚӨТӨ ҒЗИ жемін балық рационында пайдаланудың 10 тәулігінде «Aller aqua» жемімен қоректенген балықтармен салыстырғанда мүшелері өзгерістерге ұшыраған балықтардың саны айтарлықтай жоғары.

Мәселен, желбезектері мен бұлшық еттері өзгеріске ұшыраған балықтар саны – 4, ол жалпы зерттелген балықтар санының 40% үлесін құрайды. Ал бауыры өзгеріске ұшыраған балықтардың саны польшалық жеммен қоректенген балықтар тобымен салыстырғанда 2 есе жоғары, яғни 60% мөлшерін құрайды.



2-сурет – Әртүрлі жасанды құрама жемдермен қоректендірілген *Oreochromis niloticus* балықтарына жүргізілген гистопатологиялық зерттеу нәтижелері (патологиялық өзгерістер байқалған балықтардың% үлесі)

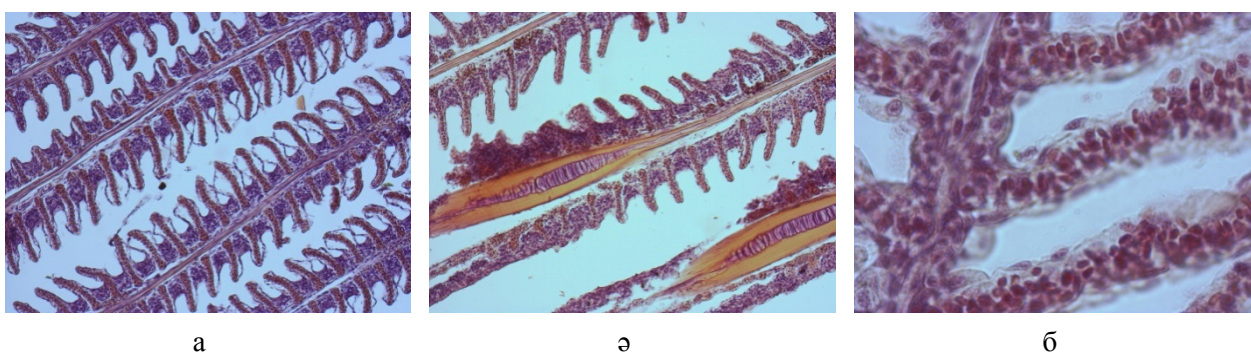
ҚазҚӨТӨ ҒЗИ жемін қолданудың 20 тәулігінен соң балықтардың 50%-ның желбезектерінде, 40%-ның бұлшық еттерінде, ал 80%-ның бауырында әртүрлі деңгейдегі өзгерістер байқалды. «Қарағанды» жемімен қоректенген балықтардың 40%-ның желбезектері мен бұлшық еттерінде жә-

не 60%-ның бауырында түрлі деңгейдегі патологиялық өзгерістер анықталды. «Қарағанды» жемін қолданудың 20 тәулігінде бауырдағы өзгерістердің деңгейі 70%-ға дейін жоғарылаған.

«Aller aqua» құрама жемімен қоректендірілген бақылау тобындағы балықтардың жел-

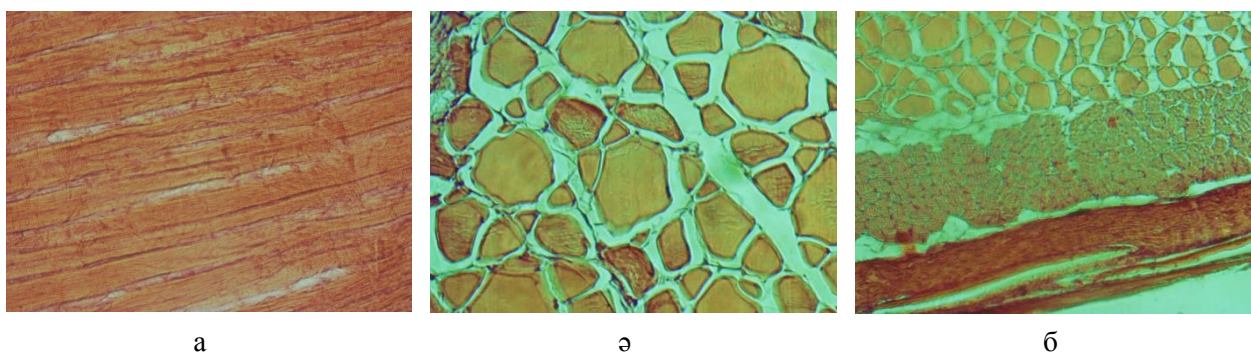
безектеріне жүргізілген гистологиялық зерттеулер желбезек жапырақшаларының орналасу құрылымында еш өзгерістердің жоқтығын, ламеллалардың құрылымы сақталғандығын, респираторлық капиллярлардың қанға толықтығын және респираторлық эпителиальді клеткалар гиперплазияға ұшырағандығын байқауға болады (3а-сурет). ҚазҚӨТӨ ҒЗИ жемімен қоректендірілген балықтардың желбезектерін гистологиялық зерттеу барысында анықталды: желбезек құрылымдарында желбезек жапырақшаларының реттілігі өзгеріске ұшырамаған, ламеллалардың құрылымы сақталған, дегенмен, кейбір жерле-

рінде ламеллалары жоқ, филаменттер жіңішкерген, желбезек эпителий клеткалары гиперплазиялық күйде, желбезек жапырақшаларының қан тамырлары қанға толы (3ә-сурет). «Қарағанды» құрама жемімен қоректенген балықтардың желбезектерінде ламеллалардың құрылымының бұзылуы байқалды, қан тамырлары қанға толы (эритроциттері гемолизге ұшыраған), желбезек жапырақшаларының кейбір эпителиальді клеткаларының дисквамациясы мен желбезек эпителийінің гиперплазиясы, шырышты клеткалар санының ұлғайғандығы анықталды (3б-сурет).



А – Польшалық «Aller aqua» құрама жемі (×150), Ә – «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» құрама жемі (×150), Б – «Қарағанды» құрама жемі (×450); бояу – гематоксилін-эозин.

3-сурет – Әртүрлі өнімдік жемдермен қоректендірілген *Oreochromis niloticus* желбезектерінің микрофотографиялары



А – Польшалық «Aller aqua» құрама жемі (×250, гематоксилін-эозин), Ә – «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» құрама жемі (×400, Ван-Гизон), Б – «Қарағанды» құрама жемі (×200, Ван-Гизон).

4-сурет – Әртүрлі өнімдік жемдермен қоректендірілген *Oreochromis niloticus* бұлшық еттерінің микрофотографиялары

«Aller aqua» жемімен қоректендірілген балықтардың бұлшық ет талшықтары сақталған, сарколеммалары бұзылмаған, талшықтардың көлденең жолақты кескінделуін анық көруге болады (4а-сурет), ал ҚазҚӨТӨ ҒЗИ жемімен қоректендірілген балық бұлшық еттерін-

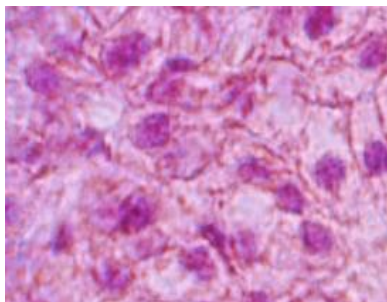
де түрлі деформациялық өзгерістер байқалды, бұлшық ет талшықтарының шеткі бөліктерінің некроз аймақтарының бар екендігі анықталды (4ә-сурет). «Қарағанды» құрама жемімен қоректенген балықтардың бұлшық ет ұлпаларында патологиялық өзгерістер анықталды, негізінен,

ет талшықтары сақталған, сарколеммалары бұзылмаған, кейбір жерлерінде көлденең жолақты бұлшық ет талшықтары біртекті құрылым түрінде кескінделген, бұлшық ет аралық дәнекер ұлпасы ісінген, яғни бұлшық ет талшықтарының арасының ашылуы айқалады (4б-сурет).

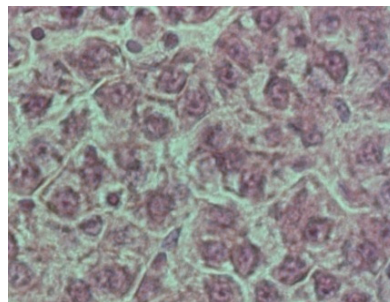
Бақылау тобындағы балықтардың бауырларында бағаналы құрылымдар сақталған, дегенмен гепатоциттер түйіршікті дистрофия жағдайында, яғни гепатоциттердің көлемі ұлғайған, цитоплазмаларында ұсақ түйіршіктерді көруімізге болады, кейбір гепатоциттердің ядролары пикнозға, рексиске және лизиске ұшыраған (5а-сурет). ҚазҚӨТӨ ҒЗИ жемімен қоректенген балықтардың бауырларындағы өзгерістер, негізінен, түтікті реакция мен гепатоциттердің паренхиматозды дистрофиясымен ерекшеленеді. Бауырдың үлестік құрылысы сақталған, триада аймағындағы үлес аралық дәнекер ұлпасы гепатоциттер мен лимфоциттердің аз мөлшерімен инфильтрацияланған, қан тамырлары қанға толы, эндотелиоциттердің үлкеюімен периваскулярлы ісінуілер байқалды, яғ-

ни гепатоциттердің көлемі ұлғайған, гепатоцит құрылысының құрылымы бұзылған, ядролар саны азайған, кейбір ядролар пикноз, рексис және лизис күйіне ауысқан. Гепатоциттердің кейбір аймақтарында цитоплазманың ісініп лайлануын көруге болады, бұған цитоплазманың эозинofilді бояуды жақсы сіңіруі дәлел, ал ядроларда пикноз бен ісіну байқалды (5ә-сурет).

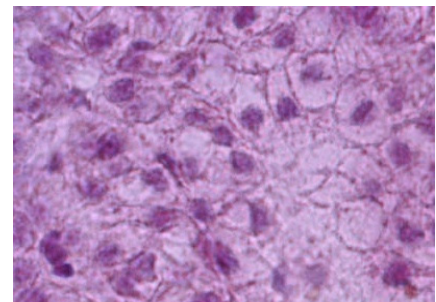
«Қарағанды» құрама жемімен қоректендірілген балықтардың бауырларын гистологиялық тұрғыдан зерттеу барысында әртүрлі деңгейдегі өзгерістерді айқын көруге болады. Атап айтқанда бауыр үлестерінің орталығында және шеткі аймақтарында орналасқан гепатоциттердің майлы дистрофиясы мен некрозы. Өзгерістер көптеген гепатоциттерде байқалды, май тамшыларының орналасуына сәйкес келетін үлкейген, ісінген вакуольдарды да байқауға болады, сол себептен ядролары клеткалардың шеткі бөліктеріне ығысқан. Бір үлкен май тамшысы мен ядроға толтырылған перифериялық клеткаларды сақинатәрізді клеткалар деп атайды (5б-сурет).



а



ә



б

А – Польшалық «Aller aqua» құрама жемі ($\times 450$), Ә – «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» құрама жемі ($\times 300$), Б – «Қарағанды» құрама жемі ($\times 450$); бояу – гематоксилин-эозин.

5-сурет – Әртүрлі өнімдік жемдермен қоректендірілген *Oreochromis niloticus* бауырының микрофотографиялары

Қорытынды

Балықтардың физиологиялық жағдайын анықтауда ақпаратты көрсеткіштер есебінде, олардың тіршілігі үшін маңызды мүшелері ретінде желбезек, бауыр және бұлшық еттің гистологиялық құрылысын пайдалануға болады.

Әртүрлі бастапқы қоректер құрамының және өсіру жағдайының тилипия балықтарының желбезек, бауыр және бұлшық еттерінің құрылысына әсерін анықтау үшін жүргізілген гистологиялық зерттеулердің нәтижесінен келесідей қортынды жасалынды:

Жүргізілген гистологиялық және гистохимиялық зерттеулер нәтижесінде «Қапшағай уылдырық шашу-шабақ өсіру шаруашылығы» РМҚК (Алматы облысы Еңбекші қазақ ауданы) базасында өсірілген тилипия (*Oreochromis niloticus*) балықтарының рационасында ҚазҚӨТӨ ҒЗИ және «Қарағанды» құрама жемдерін қолдану барысында балықтардың желбезектерінде ламеллалардың құрылымының бұзылуы, эритроциттердің гемолизі, желбезек жапырақшаларының эпителиалды клеткаларының десквамациясы, респираторлық клеткалардың некрозы, шырышты клеткалар

санының артуы мен гиперплазиясы, бұлшық еттерінде бұлшық ет талшықтарының құрылымының өзгеруі және некроз, ал бауыр ұлпаларында бауырдың майлы дистрофиясы мен некрозы сияқты түрлі деңгейдегі өзгерістер анықталды. Балықтардың организміне үш түрлі сынамалы құрама жемдердің әсерін салыстырмалы зерттеу бақылау құрам жемімен («Aller

aqua») салыстырғанда тәжірибелік ҚазҚӨТӨ ҒЗИ мен «Қарағанды» құрама жемдерін балық рационында қолдану барысында патологиялық процестер айқын көрінеді. Яғни, польшалық «Aller aqua» құрама жемімен қоректендірілген балықтардың патологиялық процестерге ұшырау жиілігі отандық жемдермен салыстырғанда төмен.

Әдебиеттер

- 1 Постановление Правительства РК №151 от 18 февраля 2013 года Об утверждении Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «АГРОБИЗНЕС – 2020».
- 2 Галушак СС, Альпеисов ША Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в Казахстане. Международная научно-практическая конференция по проблемам животноводства, посвященная 75-летию Казахского Национального аграрного университета. Алматы, 2004:221-224.
- 3 Чайкин БН, Каримов СК, Макарова ЛИ Экономический анализ товарного рыбоводства Казахстана (аналитический обзор), Алма-Ата: КазНИИТИ, 1990:70.
- 4 Шишанова ЕИ, Новосадов АГ, Маилкова АВ Осетровые рыбы как объект разведения в искусственных условиях с зимней паузой роста (на примере Электрогорской ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона). Изв. Оренбургского государственного аграрного университета, 2008. № 4 (20):176-179.
- 5 Новосадов АГ, Лабенец АВ, Шишанова ЕИ, Маилкова АВ, Баранов АА Технология получения и выращивания гибрида сибирского осетра (*Acipenser baerii*) и белуги (*Huso huso*). М.: Россельхозакадемия, 2008:38.
- 6 Бубуец ЭВ, Шишанова ЕИ, Лабенец АВ, Кавтаров ДА, Новосадова АВ, Стародворская ИВ Технология выращивания севрюги (*Acipenser stellatus*) в промышленных условиях: научно-производственное издание. М.: Изд-во РГАУ- МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010:62.
- 7 Лабенец АВ, Бубуец ЭВ, Шишанова ЕИ, Липпо ЕВ, Новосадова АВ, Баранов АА, Никифоров АИ, Стародворская ИВ, Новосадов АГ Технология полноциклического культивирования русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) для сохранения генофонда и товарного выращивания. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012:84.
- 8 Маилкова АВ, Новосадов АГ Рост молоди некоторых гибридов осетровых при выращивании в бассейнах. Пресноводная аквакультура: состояние, тенденция и перспективы развития. Молдова, 2005:50–53.
- 9 Бубуец ЭВ, Шишанова ЕИ, Новосадова АВ, Стародворская ИВ Влияние условий выращивания и состава кормов на выживаемость личинок севрюги в промышленных условиях. Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. Москва, 2010:154–161.
- 10 Богерук АК, Маслова НИ Рыбоводно-биологическая оценка продуктивных качеств племенных рыб (на примере карпа). М.: ФГНЦ «Росинформагротех», 2002:39–40.
- 11 Васильева ЛМ, Пономарев СВ, Судакова НВ Технология промышленного выращивания молоди и товарных осетровых рыб в условиях нижнего Поволжья. Астрахань: Волга, 2000:23.
- 12 Маилкова АВ, Никифоров АИ Морфологические особенности и гистопатологический анализ скелетной мускулатуры гибридов ленский осетр + белуга и стерлядь + белуга. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата. Астрахань, 2007:330–333.
- 13 Никифоров АИ, Маилкова АВ Морфология скелетной мускулатуры некоторых гибридных форм осетровых. Инновационные подходы в ветеринарии, биологии и экологии. Троицк, 2009:107–109.
- 14 Алымов ЮВ, Козога АА, Загребина ОН, Блинков БВ Влияние различных комбикормов на морфофизиологические показатели молоди русского осетра, выращенной садковым методом. Фундаментальные исследования. 2012. № 4 (часть 1):167-171.
- 15 Ложниченко ОВ, Федорова НН Особенности селезенки и печени у сеголетков осетровых рыб. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: материалы докладов Международного симпозиума. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007:473–475.
- 16 Bernet D, Schmidt H, Meier W, Burkhardt-Holm P, Wahli T Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. J. Fish Dis., V. 22, 1999:25-34.
- 17 Cooley HM, Evans RE, Klaverkamp, JF Toxicology of dietary uranium in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). Aquat. Toxicol. 2000:495-515.
- 18 Ромейс. Микроскопическая техника. М.: иностранная литература, 1954:648.
- 19 Роскин ГИ, Левинсон ЛБ Микроскопическая техника. М.: советская наука. 1957:478.
- 20 Микодина ЕВ, и др. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы. М.: Изд-во ВНИРО. 2009:107-112.
- 21 Гилберт С. Биология развития. Москва: Мир, 1994. Т. 2: 235.
- 22 Van Vleet JF, Valentine BA: Muscle and tendon. In: Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, vol 1 ed. Maxie MG, P. 236-243. Elsevier Limited, Philadelphia, PA, 2007.
- 23 Wilson TM, Morrison HA, Palmer NC, Finley GG, van Dreumel AA: Myodegeneration and suspected selenium/vitamin E deficiency in horses. J Am Vet Med Assoc 169:213-217, 1976.

References

- 1 Postanovleniye Pravitel'stva RK №151 ot 18 fevralya 2013 goda On approval of the Program for the development of agro-industrial complex in the Republic of Kazakhstan for 2013-2020 [Ob utverzhdenii Programmy po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Kazakhstan na 2013-2020 gody] «AGROBIZNES – 2020».
- 2 Galushchak SS, Al'peisov SH. A Current state and prospects of aquaculture development in Kazakhstan [Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya akvakul'tury v Kazakhstane]. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya po problemam zhivotnovodstva, posvyashchennaya 75-letiyu Kazakhskogo Natsional'nogo agrarnogo universiteta. Almaty, 2004:221-224.
- 3 Chaykin BN, Karimov SK, Makarova LI Economic analysis of commercial fish farming in Kazakhstan [Ekonomicheskiy analiz tovarnogo rybovodstva Kazakhstana] (analiticheskiy obzor), Alma-Ata: KazNIINTI 1990:70.
- 4 Shishanova YeI, Novosadov AG, Mailkova AV Sturgeon fish as a breeding facility in artificial conditions with winter pause of growth [Osetrovyye ryby kak ob»yekt razvedeniya v iskusstvennykh usloviyakh s zimney pauzoy rosta] (na primere Elektrogorskoy GRES-3 im. R.E. Klassona). Izv. Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008. № 4 (20):176-179.
- 5 Novosadov AG., Labenets AV, Shishanova YeI, Mailkova AV, Baranov AA The technology of cultivation of hybrid and Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) and beluga (*Huso huso*). Tekhnologiya polucheniya i vyrashchivaniya gibrida sibirskogo osetra (*Acipenser baerii*) i belugi (*Huso huso*). M.: Rossel'khozakademiya, 2008:38.
- 6 Bubunets EV, Shishanova YeI, Labenets AV, Kavtarov DA, Novosadova AV, Starodvorskaya IV The technology of growing stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) in industrial conditions : scientific production edition. [Tekhnologiya vyrashchivaniya sevr-yugi (*Acipenser stellatus*) v industrial'nykh usloviyakh: nauchno-proizvodstvennoye izdaniye.] M.: Izd-vo RGAU- MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2010:62.
- 7 Labenets AV, Bubunets EV, Shishanova YeI, Lippo YeV, Novosadova AV, Baranov AA, Nikiforov AI, Starodvorskaya IV, Novosadov AG Technology polnotsiklichnogo cultivation of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) for genetic conservation and commercial cultivation. [Tekhnologiya polnotsiklichnogo kul'tivirovaniya russkogo osetra (*Acipenser gueldenstaedtii*) dlya sokhraneniya genofonda i tovarnogo vyrashchivaniya.] M.: Izd-vo RGAU-MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2012:84.
- 8 Mailkova AV, Novosadov AG Growth for juvenile sturgeon hybrids when grown in pools [Rost molodi nekotorykh gibridov osetrovyykh pri vyrashchivanii v basseynakh]. Presnovodnaya akvakul'tura: sostoyaniye, tendentsiya i perspektivy razvitiya. Moldova, 2005:50–53.
- 9 Bubunets EV, Shishanova YeI, Novosadova AV, Starodvorskaya IV Influence of growing conditions and the composition of stellate sturgeon feed on larval survival in the industrial environment [Vliyaniye usloviy vyrashchivaniya i sostava kormov na vyzhivayemost' lichinok sevr-yugi v industrial'nykh usloviyakh]. Nauchnyye osnovy sel'skokhozyaystvennogo rybovodstva: sostoyaniye i perspektivy razvitiya. Moskva, 2010:154–161.
- 10 Bogeruk AK, Maslova NI Fishing – biological assessment of the productive qualities of breeding fish (for example, carp) [Rybovodno-biologicheskaya otsenka produktivnykh kachestv plemennykh ryb (na primere karpa).] M.: FGNTS «Rosinformagrotekh», 2002:39–40.
- 11 Vasil'yeva LM, Ponomarev SV, Sudakova NV Technology Industrial fry growth and commodity sturgeon fishes in the conditions of the lower Volga region. [Tekhnologiya industrial'nogo vyrashchivaniya molodi i tovarnykh osetrovyykh ryb v usloviyakh nizhnego Povolzh'ya.] Astrakhan': «Volga», 2000:23.
- 12 Mailkova AV, Nikiforov AI Morphological features and histopathological analysis of skeletal muscle hybrids Lena + sturgeon beluga sturgeon and beluga [Morfologicheskiye osobennosti i gistopatologicheskiy analiz skeletnoy muskulatury gibridov len-skiy osetr + beluga i sterlyad' + beluga]. Teplovodnaya akvakul'tura i biologicheskaya produktivnost' vodoyomov aridnogo klimata. Astrakhan', 2007:330–333.
- 13 Nikiforov AI, Mailkova AV The morphology of the skeletal muscle of certain hybrid forms of sturgeon [Morfologiya skel-etnoy muskulatury nekotorykh gibridnykh form osetrovyykh]. Innovatsionnyye podkhody v veterinarii, biologii i ekologii. Troitsk, 2009:107–109.
- 14 Alymov YUV, Kokoza AA, Zagrebina ON, Blinkov BV Impact of animal feed on a variety of morphological and physiological indices of Russian sturgeon fingerlings grown cage method [Vliyaniye razlichnykh kombikormov na morfofiziologicheskiye pokazateli molodi russkogo osetra, vyrashchennoy sadkovym metodom]. Fundamental'nyye issledovaniya. 2012. № 4 (chast' 1):167-171;
- 15 Lozhnichenko OV, Fedorova NN Features of the spleen and liver of juvenile sturgeon [Osobennosti selezenki i pecheni u segoletkov osetrovyykh ryb]. Teplovodnaya akvakul'tura i biologicheskaya produktivnost' vodoyemov aridnogo klimata: materialy dokladov Mezhdunarodnogo simpoziuma. Astrakhan': Izd-vo AGTU, 2007:473-475.
- 16 Bernet D, Schmidt H, Meier W, Burkhardt-Holm P, Wahli T. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. J. Fish Dis., V. 22, 1999:25-34.
- 17 Cooley HM, Evans RE, Klaverkamp JF Toxicology of dietary uranium in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). Aquat. Toxicol. V. 48, 2000:495-515.
- 18 Romeys The microscopic technique. [Mikroskopicheskaya tekhnika.] M.:inostrannaya literatura, 1954:648.
- 19 Roskin GI, Levinson LB The microscopic technique. [Mikroskopicheskaya tekhnika.] M.: sovsetskaya nauka. 1957:478.
- 20 Mikodina YeV, i dr. Histology for ichthyologists. [Gistologiya dlya ikhtologov.] Opyt i soveti. M.: Izd-vo VNIRO. 2009:107-112.
- 21 Gilbert S Development biology [Biologiya razvitiya.]. Moskva: Mir, 1994. T. 2:235.
- 22 Van Vleet JF, Valentine BA: Muscle and tendon. In: Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, vol 1 ed. Maxie MG, Elsevier Limited, Philadelphia, PA, 2007: 236-243.
- 23 Wilson TM, Morrison HA, Palmer NC, Finley GG, van Dreumel AA: Myodegeneration and suspected selenium/vitamin E deficiency in horses. J Am Vet Med Assoc 169:213-217, 1976.