

- Курманбекова Ж.К.**, докторант, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-2711-5874>
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» докторанты, Қостанай қ.,
Байтұрсынов көшесі 47, 110000, Қазақстан Республикасы, julduz_87@list.ru
Исахан А.А., <https://orcid.org/0009-0008-0523-7708>
«Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Жамбыл облысы,
Қордай ауданы, Гвардейский қтк, Б. Момышұлы көшесі 15, 080409, Қазақстан Республикасы,
a.isakhan@biosafety.kz
Кошеметов Ж.К., биология ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7572-9654>
«QazBioPharm» Ұлттық холдингінің «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу
институты» ЖШС, Жамбыл облысы, Қордай ауданы, Гвардейский пгт, Б. Момышұлы көшесі 15,
080409, Қазақстан Республикасы, zh.koshemetov@biosafety.kz
Мустафин Б.М., доктор ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2925-3031>
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Қостанай қ., Дулатова көшесі 94, 110000,
Қазақстан Республикасы, batrzhan@inbox.ru
Каймолдина С.Е., докторант, <https://orcid.org/0000-0002-7658-5805>
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223,
А20С2Е4, Қазақстан Республикасы, sayra_kaymoldina@mail.ru
Рагатова А.Ж., ветеринария ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-0832-6748>
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті», Қостанай қаласы, Байтұрсынов
көшесі, 47, 110000, Қазақстан Республикасы, ainyr_81@mail.ru
Күзербаяева А.Т., PhD, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4748-9037>
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» Шымкент қаласы, 160012, Тәуке хан
даңғылы 5, Қазақстан, aisulu_171287@mail.ru
Жакенова А.Е., докторант, <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04945-6>
«С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық университеті» докторанты, Астана қ., Жеңіс
көшесі 62, 010000, Қазақстан Республикасы, agerim.zhakenova@bk.ru

- Kurmanbekova ZH.K.**, PhD student, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-2711-5874>
«Kostanay regional university named after Akhmet Baitursynov» doctoral student, Kostanay, Baitursynov
st. 47, 110000, Republic of Kazakhstan, julduz_87@list.ru
Isakhan A.A., <https://orcid.org/0009-0008-0523-7708>
«Research Institute of Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl region, Korday district, Gvardeyskiy
settlement, , street B.Momyshuly 15., 080409, Kazakhstan, a.isakhan@biosafety.kz
Koshemetov ZH.K., doctor of biological sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0001-7572-9654>
«Research Institute of biological safety problems» LLP of the National Holding «QazBioPharm»,
Zhambyl region, Kordai district, Gvardeisky PGT, B. Momyshuly st., 15, 080409, Republic of
Kazakhstan, zh.koshemetov@biosafety.kz
Mustafin B.M., doctor of Veterinary Science, <https://orcid.org/0000-0002-2925-3031>
«Kazakh research veterinary institute» LLP, Kostanay, Dulatova st., 94, 110000, Republic of Kazakhstan,
batrzhan@inbox.ru
Kaimoldina S.Y., PhD student, <https://orcid.org/0000-0002-7658-5805>
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Rayymbek Avenue 223, A20C2E4,
Republic of Kazakhstan, sayra_kaymoldina@mail.ru
Ragatova A.Zh., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0832-6748>
NJSC «KRU named after Akhmet Baitursynuly», Kostanay, Baitursynov st. 47, 110000, Republic of
Kazakhstan, ainyr_81@mail.ru
Kuzerbayeva A.T., PhD, associate professor, <https://orcid.org/0000-0003-4748-9037>
«M.Auezov South Kazakhstan University» Shymkent City, 160012, Tauke khan avenue 5, Kazakhstan,
aisulu_171287@mail.ru
Zhakenova A.E., PhD student, <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04945-6>
«S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University» doctoral student, Astana, Zhenis st. 62, 010000, Republic
of Kazakhstan, agerim.zhakenova@bk.ru

ҰСАҚ МАЛДЫҢ БЛЮТАНГ АУРУЫ, ӘЛЕМДЕГІ ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҮШІН МАҢЫЗЫ

BLUETONGUE DISEASE IN SMALL CATTLE, EPIZOOTIC SITUATION IN THE WORLD AND ITS SIGNIFICANCE FOR THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада блютанг ауруының (Bluetongue disease, BTV) этиологиясы, эпидемиологиясы және клиникалық сипаттамалары жан-жақты қарастырылады. Аурудың қоздырғышы –*Orbivirus* туысына жататын Bluetongue вирусы, негізінен *Culicoides* тұқымдасына жататын қан сорғыш шағатын жәндіктер арқылы беріледі. Ауру негізінен күйіс қайыратын жануарлар, әсіресе қойлар арасында кездеседі және ауыр клиникалық белгілермен, жоғары өлім-жітіммен сипатталады.

2024–2025 жылдардағы халықаралық эпизоотиялық жағдайларды саралау нәтижесінде BTV-дің серотиптері - әсіресе BTV-3 және BTV-8-Еуропа елдерінде (Ұлыбритания, Франция, Италия, Болгария) қайтадан өршіп, эпидемиологиялық алаңдаушылық тудыруда. Бұл аймақтарда аурудың кең таралуы қой шаруашылығына елеулі экономикалық залал келтіріп отыр: малдың өлімі, өнімділіктің төмендеуі және халықаралық экспорттық шектеулердің енгізілуі байқалауда.

Қазақстанда блютанг ауруы ресми тіркелмегенімен, соңғы сероэпидемиологиялық зерттеулер оңтүстік облыстарда вирусқа қарсы антиденелердің анықталуын растап отыр. Бұл Республика аумағында BTV айналымының мүмкін екендігін және оның эпизоотиялық тәуекел деңгейінің жоғары екенін көрсетеді. Аурудың таралуына ықпал ететін негізгі факторларға еліміздегі қой мен ешкі санының көптігі, климаттың ыстық әрі құрғақ болуы, шекаралық сауданың белсенділігі мен векторлардың кең таралуы жатады.

Мақалада Қазақстан үшін блютанг ауруының ветеринариялық және экономикалық тұрғыдан маңыздылығы жан-жақты талданып, кешенді алдын алу шаралары ұсынылады. Олардың қатарында-эпидемиологиялық мониторинг, мақсатты вакцинация, векторларды жою, ветеринариялық қадағалау мен ақпараттық-түсіндіру жұмыстары бар. Бұл ұсыныстар республикадағы мал шаруашылығын қорғауға және экспорттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған.

ANNOTATION

This article provides a comprehensive overview of the etiology, epidemiology, and clinical manifestations of Bluetongue disease (BTV), an infectious viral disease caused by a member of the *Orbivirus* genus and primarily transmitted by blood-feeding midges of the *Culicoides* species. The disease predominantly affects ruminants, especially sheep, and is characterized by severe clinical signs, high mortality rates, and substantial economic losses.

Based on analysis of the epizootic situation during 2024-2025, active circulation of BTV serotypes - particularly BTV-3 and BTV-8 - has been observed in several European countries, including the United Kingdom, France, Italy, and Bulgaria. These outbreaks have raised significant concern due to increased mortality in sheep populations, decreased productivity, and the implementation of international trade restrictions on livestock and livestock products.

Although there have been no officially reported cases of Bluetongue disease in Kazakhstan, recent seroepidemiological studies have confirmed the presence of BTV antibodies in the southern regions of the country, indicating potential virus circulation. This suggests a high epizootic risk for the Republic of Kazakhstan. Several factors may contribute to the potential spread of the disease, including the large population of small ruminants (sheep and goats), the hot and arid climate, active cross-border livestock trade, and the widespread presence of insect vectors.

The article analyzes the veterinary and economic significance of Bluetongue for Kazakhstan and proposes a set of comprehensive preventive measures. These include epidemiological monitoring, targeted vaccination, vector control strategies, enhanced veterinary surveillance, and public awareness campaigns. The proposed measures aim to safeguard animal health, minimize economic losses in the livestock sector, and ensure the safety and stability of Kazakhstan's livestock export potential. The findings of this study are highly relevant for national strategies aimed at improving animal health management and biosecurity in the face of emerging transboundary animal diseases.

Кілт сөздер: вирус, эпизоотиялық жағдай, эпидемиологиялық жағдай, Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы.

Key words: *virus, epizootological situation, epidemiological situation, World Organization for Animal Health.*

Кіріспе. Блютанг ауруы (Bluetongue, BT) – қан сорғыш жәндіктер, атап айтқанда *Culicoides* spp. тұқымдасына жататын шыбындар арқылы таралатын, күйіс қайыратын үй және жабайы жануарлардың арбовирустық инфекциялық ауруы болып табылады. Бұл ауру алғашында қойларда сипатталғанымен, қазіргі таңда ол қой, ешкі, ірі қара мал, бұғы және басқа да жабайы күйіс қайыратын жануарлар арасында кеңінен таралған. Аурудың клиникалық белгілері көбіне ұсақ мүйізді малда (қой, ешкі) айқын байқалса, ірі қара малдарда олар жасырын формада өтеді. Алайда ірі қара мал блютанг вирусының табиғи резервуары ретінде қызмет атқарып, аурудың айналымда болуына себепші болуы мүмкін [1, 7, 15, 17].

Соңғы жылдары бұл инфекцияның географиялық таралу ауқымы едәуір кеңейіп отыр. Бұл жағдайға климаттың өзгеруі, вирусты тасымалдаушы жәндіктердің таралу аймағының ұлғаюы және жануарлар мен жануар шаруашылығы өнімдерінің халықаралық айналымының артуы әсер етуде. Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы (WOAH) блютанг ауруын міндетті түрде тіркелуге тиісті аса қауіпті аурулар қатарына енгізген. Әлемнің көптеген аймақтарында, соның ішінде Еуропа, Азия және Африка елдерінде бұл аурудың эпизоотиялық ошақтары мен әртүрлі серотиптерінің айналымда болуы тіркеліп отыр [2, 11, 13, 18].

Соңғы онжылдықта Еуропа аумағында BTV-дің бірнеше серотиптері (BTV-1, BTV-4, BTV-8, BTV-3) тіркелді. Мысалы, 2025 жылдың шілде айына дейін Еуропалық Одаққа мүше мемлекеттерде 150-ден астам ошақ тіркелген. Олардың ішінде Ұлыбритания, Норвегия және Греция алдыңғы қатарда [4, 5, 6, 8].

2024 жылы Италияның Сардиния аралында блютанг ауруынан 40 000-нан астам қой қырылып, аймақ үшін ерекше эпизоотиялық дағдарыс тудырды. Сол жылы Франция, Нидерланды және Германияда BTV-3 серотипінің таралуы байқалды. Бұл жағдай Еуропада векторлардың экологиялық бейімделу қабілетін және климаттың әсерін көрсетеді [3, 9, 10, 16].

Қазақстан Республикасы үшін бұл аурудың таралу мүмкіндігі ерекше маңызға ие. Елде індеттің жаппай таралуы ресми тіркелмегенімен, кейбір оңтүстік өңірлерде вирустың серологиялық және молекулалық-генетикалық маркерлері анықталған [1, 2, 3]. Яғни, вирустың айналымда екендігі дәлелденіп отыр. Қазақстандағы мал шаруашылығының тығыздығы, қолайлы климаттық жағдайлар, вирусты тасымалдаушы *Culicoides* жәндіктерінің тіршілік етуі және эпизоотиялық қолайсыз елдерден мал және мал өнімдерінің импортталуы - инфекцияның таралуына жағдай жасайтын негізгі факторлар болып табылады.

Блютанг ауруы Қазақстан мал шаруашылығы үшін тікелей және жанама қауіп төндіреді. Атап айтқанда, мал өлімінің артуы, өнімділіктің төмендеуі (ет, сүт), жануарлардың жалпы физиологиялық жағдайының нашарлауы, сондай-ақ экспорттық әлеуеттің төмендеуі және халықаралық ветеринариялық-санитариялық шектеулердің енгізілуі сияқты экономикалық зардаптар туындауы мүмкін. Осыған байланысты, аталмыш ғылыми мақалада әлемдегі блютанг ауруының эпизоотиялық жағдайын талдау, Қазақстан аумағындағы тәуекел факторларын анықтау және осы індетке қарсы күрестің тиімді жолдарын айқындау мақсат етіледі.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеу жұмысы 2023-2024 жылдар аралығында Қазақстан Республикасының оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарында (Жамбыл, Түркістан, Алматы облыстары) орналасқан жеке шаруашылықтар мен ветеринариялық бақылау бекеттерінің базасында жүргізілді. Таңдалған аймақтар *Culicoides* тектес қан сорғыш жәндіктердің белсенді тіршілік ету аймақтарына жататындықтан, блютанг вирусының айналымда болуы мүмкін деген эпизоотиялық күдікпен қамтылды.

Зерттеу объектілері ретінде қой мен ешкілерден (ұсақ мүйізді мал - ҰММ) алынған биологиялық үлгілер пайдаланылды, оның ішінде:

- Қан сарысуы (серологиялық зерттеулер үшін)
- ЭДТА қосылған қан (ПТР диагностика үшін)

- Энтомологиялық материал (*Culicoides* spp. жинағы) – арнайы жәндік ұстағыштар арқылы (CDC light traps) жиналды.

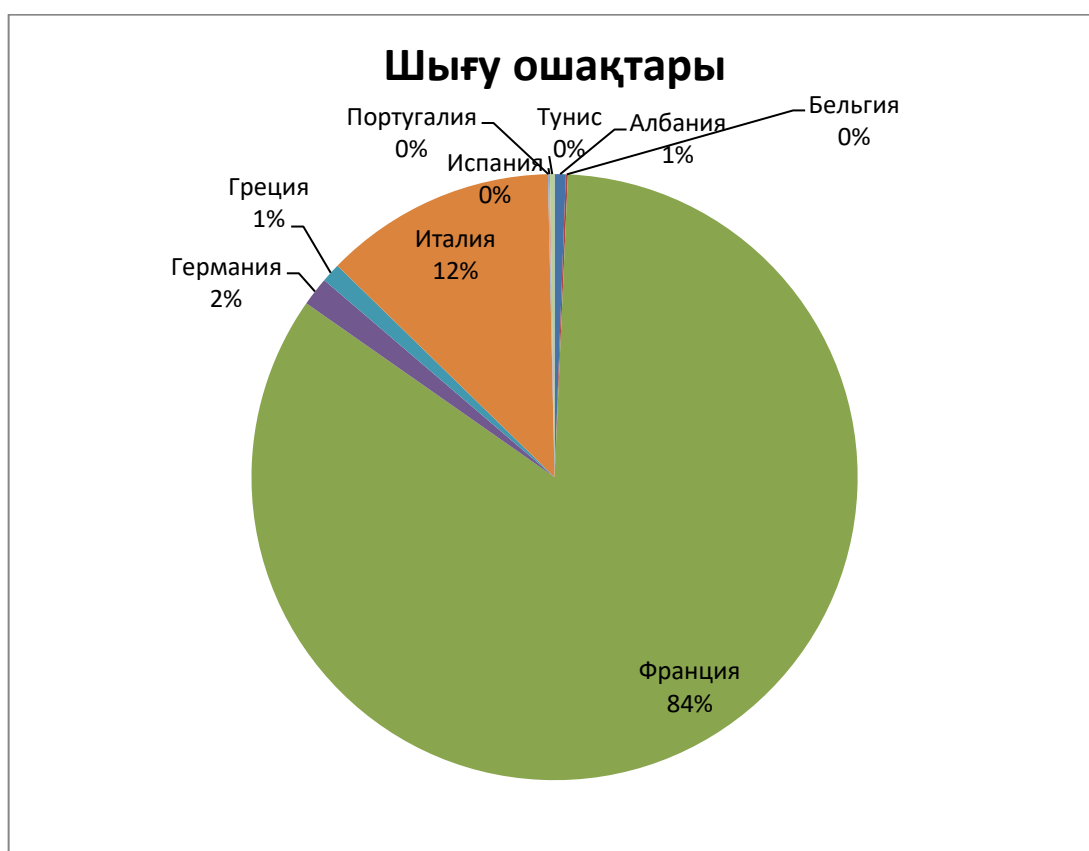
1 Серологиялық зерттеу: Жануарлар қан сарысуы үлгілері Bluetongue virus антиденелерін анықтауға арналған ферменттік иммунды талдау (ИФТ/ELISA) әдісімен зерттелді. Зерттеу үшін коммерциялық IDvet (Франция) тест-жүйелері қолданылды. Нәтижелер өндіруші нұсқауларына сәйкес интерпретацияланды.

2. Молекулалық-генетикалық зерттеу (ПТР): Қандағы вирустық РНҚ-ны анықтау үшін кері транскрипциялы полимеразалық тізбекті реакция (RT-PCR) әдісі қолданылды [19, 20]. РНҚ бөлініп алынып, ВТВ-нің геномдық сегменттеріне спецификалық праймерлер арқылы амплификацияланды. Реакция нәтижелері электрофорез әдісімен және флуоресценттік детекция арқылы бағаланды.

3. Энтомологиялық талдау: *Culicoides* spp. тектес жәндіктер Морфологиялық идентификация және түрлік саралау әдістерімен анықталды. Қосымша түрде кейбір үлгілер ПТР арқылы ВТВ РНҚ-ға тестіленді.

4. Статистикалық талдау: Жиналған мәліметтер Microsoft Excel және RStudio бағдарламалық қамтамаларында өңделіп, серопреваленттік және ПТР-позитивтілік деңгейлері пайыздық көрсеткішпен берілді. Аймақтық ерекшеліктер арасындағы айырмашылықтар χ^2 (хи-квадрат) критерийі арқылы бағаланды (сенімділік деңгейі – 95 %, $p < 0.05$).

Зерттеу нәтижелері мен оны талқылау. Әлемдегі эпидемиологиялық жағдайға тоқталатын болсақ, 2023-2025 жылдары Еуропада эпизоотиялық жағдай күрт нашарлады. Вирустың жаңа түрлері (ВТВ-3, ВТВ-8) Франция, Нидерланды, Германия, Бельгия, Польша және басқа елдерде мыңдаған ошақ тудырды. Қойлар арасында өлім-жітім 50%-дан асады. Төменде 1, 2 суретте таралуы мен ошақтары бойынша графикалар келтірілген.



Сурет 1 – Әлемдегі ВТВ-ң таралуы

ҚҚБ-ның әлем бойынша таралуы жалғасуда: 1998–2002 жылдары ол алғашында Жерорта теңізі аймағындағы елдерден Еуропаның оңтүстік-батыс бөлігіне таралып, кейіннен Болгария, Греция, Испания, Албания, Босния, Хорватия, Португалия, Македония, Сербия, Черногория, Италия, Түркия, Израиль, Франция және басқа да мемлекеттерге кеңінен тарай бастады [7, 9, 10]. Соңғы жылдары Бельгия, Нидерланды және Германиядан Ресей Федерациясына әкелінетін еуропалық ірі қара малдарда инфекциялық вирустың тасымалдаушылары бар екені анықталып, бұл жағдай ҚҚБ-ның аталған аймаққа таралу ықтималдығын арттырды. Нәтижесінде, 2008 жылы Ресейде ҚҚБ тіркелген 10 қолайсыз аймақ анықталған [5, 6, 8, 14, 12]. Демек, Ресеймен шекаралас болуымызға байланысты бұл індеттің болашақта елімізге таралу қаупі өте жоғары.



Сурет 2 – Еуропадағы ҚҚБ ошақтарының саны

Жүргізілген зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасының оңтүстік аймақтарында (Түркістан, Жамбыл, Алматы облыстары) ұсақ мүйізді мал арасында блютанг вирусының серологиялық және молекулалық айналымда екенін дәлелдеді. Серопозитивтілік деңгейі 16 % мөлшерінде тіркеліп, бұл көрсеткіш вируспен бұрын жұққан немесе вакцинациядан кейінгі иммунитеттің көрсеткіші болуы мүмкін екенін көрсетеді. Сонымен қатар, ПТР арқылы BTV РНҚ-сының анықталуы вирустың белсенді циркуляцияда екенін нақтылайды.

Блютанг вирусын тасымалдайтын *Culicoides* тектес жәндіктердің аймақта кең таралғаны – маңызды эпидемиологиялық фактор болып саналады. Бұл жәндіктердің құрамында жиі кездесетін *C. obsoletus* және *C. pulicaris* түрлері Еуропа мен Азияда BTV-нің негізгі векторлары ретінде анықталған. Біздің энтомологиялық зерттеу нәтижелері осы түрлердің Қазақстанда да кең таралғанын және олардың кейбірінен вирустың РНҚ-сы анықталғанын көрсетті. Бұл республика аумағында табиғи резервуарлар мен вирустың тірі циклінің болуы мүмкін екенін растайды.

Айта кету керек, Қазақстанда блютанг ауруына қарсы вакцинациялау жүргізілмейді және бұл ауру ветеринариялық бақылауда тұрғанымен, көбіне шектеулі зертханалық зерттеулермен ғана шектеледі. Осы жағдай зерттеліп отырған вирус түрінің (серотип) нақты идентификациясын қиындатады және дер кезінде эпизоотиялық әрекет етуге кедергі келтіруі мүмкін.

Сонымен бірге, аурудың жиі субклиникалық түрде өтуі (әсіресе ірі қара мал мен ешкіде) вирус циркуляциясын жасырып, оның таралуын елеусіз қалдыруы мүмкін. Бұл жағдай шаруашылықтарда эпидемиологиялық мониторингті тұрақты жүргізу қажеттілігін айқын көрсетеді. Мал экспортына бағытталған агроөнеркәсіп кешенінің дамуы жағдайында бұл аурудың таралуы халықаралық сауда шектеулеріне алып келуі ықтимал.

Қорытынды. Жүргізілген талдау нәтижесінде блютанг ауруы қазіргі таңда әлемнің көптеген өңірлерінде кеңінен таралған арбовирустық инфекция ретінде өзекті мәселелердің біріне айналғаны анықталды. Климаттық өзгерістер, халықаралық сауда айналымының артуы және вирусты тасымалдаушы *Culicoides* тектес жәндіктердің таралу ареалының ұлғаюы – аурудың жаңа аумақтарға енуіне және эндемизациялануына ықпал ететін негізгі факторлар болып табылады.

Қазақстан Республикасы үшін де бұл ауру эпизоотиялық және әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан елеулі қауіп төндіруде. Әсіресе оңтүстік аймақтарда вирустың серологиялық және молекулалық белгілерінің анықталуы – республика аумағында блютанг вирусының айналымда болуы мүмкіндігін дәлелдейді. Мал шаруашылығы еліміздің ауыл шаруашылығы саласының негізгі тіректерінің бірі болғандықтан, блютанг індетінің таралуы жануарлардың өнімділігіне, халықтың әл-ауқатына және халықаралық сауда байланыстарына теріс әсер етуі ықтимал.

Осыған байланысты, Қазақстан Республикасында блютанг ауруының алдын алу және бақылау бойынша жүйелі ветеринариялық-эпидемиологиялық шараларды әзірлеу қажет. Атап айтқанда, *Culicoides* тектес жәндіктердің мониторингі, қауіп аймақтарында серологиялық

зерттеулердің тұрақты жүргізілуі, диагностикалық базаны жетілдіру және халықаралық ұйымдармен ақпарат алмасуды жолға қою – аурудың таралу қаупін төмендетуге бағытталған басым бағыттар ретінде қарастырылуы тиіс.

Зерттеу нәтижелері Қазақстан аумағындағы эпизоотиялық жағдайды бағалауға, тәуекелдерді саралауға және отандық мал шаруашылығын қорғауға арналған тиімді стратегияларды әзірлеуге негіз бола алады.

Қаржыландыру. Зерттеу «ҚР балық және мал шаруашылығы шаруашылықтарының індеттік және паразиттік аурулар бойынша эпизоотиялық салауаттылығын ғылыми қамтамасыз ету» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде жүргізілді (грант № ИРН BR22884615).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Zhigailov, A.V. Risk assessment for bluetongue virus spread in Kazakhstan [Text] / Ostapchuk, Y.O., Perfilieva, Y.V., Abdolla, N., Matseva, E.R., Naizabayeva, D.A., Kuatbekova, S., Mashzhan, A., Nizkorodova, A.S., Berdygulova, Zh.A., Skiba, Y.A., Mamadaliyev, S.M. // *Fundamental and Experimental Biology*. – 2022. – Issue 106(2). – p. 71–81. – DOI: 10.31489/2022bmg2/71-81.

2 Zhigailov, A. Identification and characterization of bluetongue virus in *Culicoides* spp. and clinically healthy livestock in southeastern Kazakhstan [Text] / et al. // Elsevier (via PubMed). – 2022. – DOI: (see PubMed).

3 Prevalence of bluetongue and the distribution of *Culicoides* species in northern and southern regions of Kazakhstan in 2023–2024 [Text] // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2025. – DOI: 10.3389/fvets.2025.1559636.

4 Bluetongue virus serotype 3 and Schmallenberg virus in *Culicoides* biting midges, Western Germany, 2023 [Text] // *Emerging Infectious Diseases*. – 2024. – Vol. 30, No. 7. – DOI: (as per CDC).

5 UK Government – Department for Environment, Food & Rural Affairs. 15 March 2024: updated outbreak assessment for bluetongue virus in Europe [Text] // GOV.UK. – 2024.

6 Thousands of bluetongue cases reported overseas within the space of months [Text] // *Farmers Guardian*. – 2024.

7 Bluetongue disease | Animal disease situation [Text] // Friedrich Loeffler Institut (Germany). – 2023/24. – Information bulletin on BTV.

8 Bluetongue and epizootic haemorrhagic disease: three emergence events in Europe [Text] // CIRAD Press Release. – 2024.

9 EU watchdog approves new vaccines against bluetongue [Text] // Phys.org / AFP. – 2025.

10 Bluetongue cases spread across Europe [Text] // British Agriculture Bureau. – 2024.

11 Protection against bluetongue – Paul Ehrlich Institut designates three vaccines ... [Text] // Paul Ehrlich Institut News Item. – 2024.

12 Bluetongue virus serotype 12 in sheep and cattle in the Netherlands in 2024 – a BTV serotype reported in Europe for the first time [Text] // PubMed. – 2024.

13 Gong, Q.-L. Seroprevalence and risk factors of the bluetongue virus in cattle in China from 1988 to 2019: a comprehensive literature review and meta-analysis [Text] / Wang, Q., Yang, X.-Y., Li, D.-L., Zhao, B., Ge, G.-Y., Zong, Y., et al. // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2021. – Vol. 7. – Art. 550381. – DOI: 10.3389/fvets.2020.550381.

14 Koltsov, A. Identification and characterization of bluetongue virus serotype 14 in Russia [Text] / Tsybanov, S., Gogin, A., Kolbasov, D., Koltsova, G. // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2020. – Vol. 7. – Art. 26. – DOI: 10.3389/fvets.2020.00026.

15 Thabet, S. Potential mechanisms underlying bluetongue virus emergence and spread [Text] / Lajnef, R. // *Frontiers in Virology*. – 2024. – Vol. 4. – Art. 1448192. – DOI: 10.3389/fviro.2024.1448192.

16 Durand, B. Anatomy of bluetongue virus serotype 8 epizootic wave, France, 2007–2008 [Text] / Zanella, G., Locatelli, C., Le Dréan, E., Biteau-Coroller, F., Guis, H., et al. // *Emerging Infectious Diseases*. – 2010. – Vol. 16, No. 12. – p. 1859–1867.

17 Rao, P.P. Bluetongue: aetiology, epidemiology, pathogenesis, diagnosis and control [Text] / Hegde, N.R., Singh, K.P., Putty, K., Hemadri, D., Maan, N.S., Mertens, P.P.C. // In: *Emerging and Re-emerging Infectious Diseases of Livestock* / ed. by J. Bayry. – Springer. – 2017. – p. 3–54.

18 Purse, B.V. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe [Text] / Mellor, P.S., Rogers, D.J., Samuel, A.R., Mertens, P.P.C. // *Nature Reviews Microbiology*. – 2005. – Vol. 3. – p. 171–181. – DOI: 10.1038/nrmicro1090.

- 19 Maan, S. Molecular epidemiology and phylogenetic analysis of bluetongue virus [Text] / Mertens, P.P.C., Maan, N.S. // *Virus Research*. – 2016. – Vol. 223. – p. 58–66. – DOI: 10.1016/j.virusres.2016.05.013.
- 20 Wilson, A.J. Transmission and control of bluetongue virus in Europe [Text] / Mellor, P.S. // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. – 2009. – Vol. 364. – p. 2669–2681. – DOI: 10.1098/rstb.2009.0103.

REFERENCES

- 1 Zhigailov, A.V. Risk assessment for bluetongue virus spread in Kazakhstan [Text] / Ostapchuk, Y.O., Perfilyeva, Y.V., Abdolla, N., Matseva, E.R., Naizabayeva, D.A., Kuatbekova, S., Mashzhan, A., Nizkorodova, A.S., Berdygulova, Zh.A., Skiba, Y.A., Mamadaliyev, S.M. // *Fundamental and Experimental Biology*. – 2022. – Issue 106(2). – p. 71–81. – DOI: 10.31489/2022bmg2/71-81.
- 2 Zhigailov, A. Identification and characterization of bluetongue virus in *Culicoides* spp. and clinically healthy livestock in southeastern Kazakhstan [Text] / et al. // Elsevier (via PubMed). – 2022. – DOI: (see PubMed).
- 3 Prevalence of bluetongue and the distribution of *Culicoides* species in northern and southern regions of Kazakhstan in 2023–2024 [Text] // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2025. – DOI: 10.3389/fvets.2025.1559636.
- 4 Bluetongue virus serotype 3 and Schmallenberg virus in *Culicoides* biting midges, Western Germany, 2023 [Text] // *Emerging Infectious Diseases*. – 2024. – Vol. 30, No. 7. – DOI: (as per CDC).
- 5 UK Government – Department for Environment, Food & Rural Affairs. 15 March 2024: updated outbreak assessment for bluetongue virus in Europe [Text] // GOV.UK. – 2024.
- 6 Thousands of bluetongue cases reported overseas within the space of months [Text] // *Farmers Guardian*. – 2024.
- 7 Bluetongue disease | Animal disease situation [Text] // Friedrich Loeffler Institut (Germany). – 2023/24. – Information bulletin on BTV.
- 8 Bluetongue and epizootic haemorrhagic disease: three emergence events in Europe [Text] // CIRAD Press Release. – 2024.
- 9 EU watchdog approves new vaccines against bluetongue [Text] // Phys.org / AFP. – 2025.
- 10 Bluetongue cases spread across Europe [Text] // British Agriculture Bureau. – 2024.
- 11 Protection against bluetongue – Paul Ehrlich Institut designates three vaccines ... [Text] // Paul Ehrlich Institut News Item. – 2024.
- 12 Bluetongue virus serotype 12 in sheep and cattle in the Netherlands in 2024 – a BTV serotype reported in Europe for the first time [Text] // PubMed. – 2024.
- 13 Gong, Q.-L. Seroprevalence and risk factors of the bluetongue virus in cattle in China from 1988 to 2019: a comprehensive literature review and meta-analysis [Text] / Wang, Q., Yang, X.-Y., Li, D.-L., Zhao, B., Ge, G.-Y., Zong, Y., et al. // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2021. – Vol. 7. – Art. 550381. – DOI: 10.3389/fvets.2020.550381.
- 14 Koltsov, A. Identification and characterization of bluetongue virus serotype 14 in Russia [Text] / Tsybanov, S., Gogin, A., Kolbasov, D., Koltsova, G. // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2020. – Vol. 7. – Art. 26. – DOI: 10.3389/fvets.2020.00026.
- 15 Thabet, S. Potential mechanisms underlying bluetongue virus emergence and spread [Text] / Lajnef, R. // *Frontiers in Virology*. – 2024. – Vol. 4. – Art. 1448192. – DOI: 10.3389/fviro.2024.1448192.
- 16 Durand, B. Anatomy of bluetongue virus serotype 8 epizootic wave, France, 2007–2008 [Text] / Zanella, G., Locatelli, C., Le Dréan, E., Biteau-Coroller, F., Guis, H., et al. // *Emerging Infectious Diseases*. – 2010. – Vol. 16, No. 12. – p. 1859–1867.
- 17 Rao, P.P. Bluetongue: aetiology, epidemiology, pathogenesis, diagnosis and control [Text] / Hegde, N.R., Singh, K.P., Putty, K., Hemadri, D., Maan, N.S., Mertens, P.P.C. // In: *Emerging and Re-emerging Infectious Diseases of Livestock* / ed. by J. Bayry. – Springer. – 2017. – p. 3–54.
- 18 Purse, B.V. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe [Text] / Mellor, P.S., Rogers, D.J., Samuel, A.R., Mertens, P.P.C. // *Nature Reviews Microbiology*. – 2005. – Vol. 3. – p. 171–181. – DOI: 10.1038/nrmicro1090.
- 19 Maan, S. Molecular epidemiology and phylogenetic analysis of bluetongue virus [Text] / Mertens, P.P.C., Maan, N.S. // *Virus Research*. – 2016. – Vol. 223. – p. 58–66. – DOI: 10.1016/j.virusres.2016.05.013.

20 Wilson, A.J. Transmission and control of bluetongue virus in Europe [Text] / Mellor, P.S. // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2009. – Vol. 364. – p. 2669–2681. – DOI: 10.1098/rstb.2009.0103.

РЕЗЮМЕ

В данной статье всесторонне рассматриваются этиология, эпидемиология и клинические проявления блютанга (Bluetongue disease, BTV) - инфекционного заболевания, вызываемого вирусом рода *Orbivirus* и передающегося преимущественно через кровососущие насекомые рода *Culicoides*. Болезнь поражает преимущественно жвачных животных, особенно овец, и сопровождается выраженной клинической симптоматикой, высокой летальностью и значительными экономическими потерями.

На основании анализа эпизоотической ситуации за 2024–2025 годы установлено активное распространение серотипов BTV, в частности BTV-3 и BTV-8, на территории ряда европейских стран (Великобритания, Франция, Италия, Болгария). В указанных регионах наблюдается рост заболеваемости, что вызывает серьезную обеспокоенность в связи с высокой смертностью овец, снижением продуктивности и введением ограничений на экспорт животноводческой продукции.

Несмотря на отсутствие официально зарегистрированных случаев заболевания на территории Казахстана, результаты сероэпидемиологических исследований последних лет свидетельствуют о наличии циркуляции вируса в южных регионах страны. Это указывает на высокий эпизоотический риск для республики. Распространению болезни могут способствовать такие факторы, как высокая численность мелкого рогатого скота (овец и коз), жаркий и засушливый климат, активная приграничная торговля и наличие векторов возбудителя.

В статье анализируется ветеринарное и экономическое значение блютанга для Казахстана и предлагаются комплексные профилактические меры, включающие эпидемиологический мониторинг, целевую вакцинацию, борьбу с векторами, усиление ветеринарного надзора и проведение информационно-разъяснительной работы. Представленные в работе подходы направлены на защиту здоровья животных, снижение экономических потерь в отрасли и обеспечение экспортной безопасности животноводческой продукции страны.

UDC 63.636.5.033DOI 10.52578/2305-9397-2025-4-1-285-293
IRSTI 68.41.05

Alimov A.A., Candidate of Veterinary Sciences, associate professor, **the main author**,
<https://orcid.org/0000-0003-1028-0408>

NPJSC«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Ave., 8., 050000, Kazakhstan,
aitbai.65@mail.ru

Abzhaliyeva A.B., associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-5462-8261>

NPJSC«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Ave., 8., 050000, Kazakhstan,
aidonpompi@mail.ru

Kadyken R., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0009-0002-1515-3002>

NPJSC«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Ave., 8, 050000, Kazakhstan,
duisen8888@mail.ru

Uzyntleuova A.D., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8372-8707>

NPJSC«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Ave., 8, 050000, Kazakhstan,
injumarjan85@mail.ru

Dautkan D.N., master's student, <https://orcid.org/0009-0007-8401-9778>

NPJSC«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Ave., 8, 050000, Kazakhstan,
batyapoiu@gmail.com

THE BASIC PRINCIPLES OF THE FORMATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE MICROCLIMATE WHEN KEEPING CHICKENS OF DIFFERENT AGE GROUPS

ANNOTATION

The poultry farming system has been and remains a serious problem for industrial poultry farming, reducing poultry farming rates and increasing economic costs. The microclimate was studied according to the following indicators: indoor temperature and relative humidity were determined at different times of the day (morning, afternoon and evening) at 3 different vertical points (at the height of birds (0.2 m), about 1.5 m from the floor and 0.6 m from the ceiling). These studies were carried out at the Department of Veterinary Sanitation, on the basis of NAO «KazNARU». Experimental studies on the cultivation of broiler chickens were conducted on the basis of «PRIMA KUS» LLP. The object of the study was broiler chickens of the Ross 308 cross. The main research methods are the effect of relatively high and low temperatures on the average daily weight gain of broilers at different ages (g/day). Research objectives: to conduct an experiment in which high and low air temperatures negatively affect the studied indicator, and, consequently, the productivity of the herd. «PRIMA KUS» is a specialized poultry enterprise engaged in a full production cycle: by raising broiler chickens, slaughtering and processing.

Key words: *microclimate, temperature, relative humidity, maintenance, broiler chickens.*

Introduction. In poultry farms with an unsatisfactory microclimate, the growth and development of young animals slows down, and poultry productivity and resistance to various diseases decrease. The deviation of the air temperature in poultry rooms from the thermoneutral zone affects feed consumption, nutrient absorption, body resistance and productivity of poultry, as well as the quality of eggs and meat. High humidity in poultry houses helps to reduce the digestibility of feed nutrients and reduce the hemoglobin content in the blood. Chickens staying in rooms with high humidity and low temperature often cause colds [1, 2].

Poultry farming is a branch of agricultural production, the main task of which is the breeding, feeding, and maintenance of poultry, the use of mechanization, automation of technological processes, and veterinary prophylaxis in order to obtain eggs, meat, and other products (down, feathers, fatty liver, etc.) at low labor and cost. Poultry farming is one of the world's leading producers of relatively cheap and biologically complete human food products (eggs and poultry meat). Due to the precocity and high quality of food products, it occupies a priority place among livestock industries in all countries [3, 4, 5].

It is known that poultry products are also valuable raw materials for industry. For example, down and feathers of birds are used to make feather beds, pillows, blankets, and warm jackets not only for general consumption, but also for clothing pilots, climbers, Arctic and Antarctic explorers. The main difference between poultry farming and other branches of animal husbandry is the precocity of poultry. In a short period of time, poultry provides a large amount of high-value food products - eggs and meat. Along with early productive and sexual maturity, agricultural poultry is characterized by high reproductive qualities, intensive growth, high productivity and viability, as well as relatively low feed costs per unit of production.

There are bioenergy plants in the world for producing biogas (fuel) from chicken manure. It is not the manure itself that is used, but the methane that is released from it. After anaerobic fermentation, up to 75 liters of methane can be obtained from 1 kg of organic manure [6, 7].

Poultry farming is the most economically efficient branch of animal husbandry: the possibility of servicing a large number of poultry by one person, feed costs per 1 kg of live weight gain (poultry – 2.1 kg, pigs – 4-6 kg, cattle – 7-9 kg), low cost of production.

The global production of eggs and poultry meat is increasing every year. The annual growth rate of meat production in the world averages 4-6%, egg production – 1.5-2%. In the last decade, the global poultry industry has developed very dynamically.

Global and domestic poultry farming is the engine of animal husbandry in the production of animal protein. According to estimates by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), the demand for animal protein sources in the world will grow by 2025, and for poultry meat it may increase by 2.4% per year. The most noticeable increase in meat consumption will be observed in regions with high population growth, such as Asia, the Middle East and Africa [8, 9].

Achieving these goals is possible with an integrated approach and systematic coordination of the work of geneticists, breeders, animal technicians and veterinary specialists of a wide profile.

The main problems in the development of poultry farming are the lack of poultry, in particular meat production breeds. In this regard, it is necessary to analyze the replenishment of day-old chickens in the poultry industry.

The leading role in the poultry meat industry of the Republic of Kazakhstan belongs to the broiler industry. The share of broilers in the total production of poultry meat is 80 %, ducks - 13.8 %, turkeys – 1.2%, geese – 0.19%.

A broiler is a hybrid meat chicken aged 5-6 weeks, characterized by high growth energy, low cost and high feed conversion per 1 kg gain, good meat qualities, tender and juicy meat. The Ross 308 broiler is an ideal meat hybrid. The bird was bred by Aviagen, a UK-based company that currently owns all the rights to distribute chickens and eggs in more than 100 countries. Successful crossbreeding, for which different breeds of chickens were purposefully selected, led to the production of the Ross 308 hybrid, which proved to be highly productive with respect to meat and even eggs and became in demand both in poultry farms and personal farmsteads. Many meat breeds were used to produce birds. Crosses of broilers grown in poultry farms of our Republic: Ross – 308 (England), Cobb – 500 (USA), Isa (France), Gibro-N (Netherlands), Smena 8 (Russia) They are able to provide live weight of chickens at the age of 42 days from 2.3 to 2.8 kg with feed costs of 1.6-1.8 kg per 1 kg of increase [10, 11].

Poultry population of the Republic of Kazakhstan as of March 1, 2025, compared to last year, the number of birds increased by 3.2% and amounted to 46 791,884 heads. Today in the Republic, eggs and poultry meat are produced by industrial enterprises, as well as all categories of farms. As of March 1, 2025, 15.5% of the total number are in households of the population; 1.3% in peasant or farm farms and individual entrepreneurs; 83.2% in agricultural enterprises. As of March 1, 2025, the volume of slaughter in all categories of farms in live weight amounted to 74,306.8 tons, and in slaughter weight 59,040.0 tons. Chicken production decreased by 0.4% and amounted to 661,121.5 thousand pieces.

Poultry population of the Republic of Kazakhstan as of March 1, 2025, compared to last year, the number of birds increased by 3.2% and amounted to 46 791,884 heads. Today in the Republic, eggs and poultry meat are produced by industrial enterprises, as well as all categories of farms. As of March 1, 2025, 15.5% of the total number are in households of the population; 1.3% in peasant or farm farms and individual entrepreneurs; 83.2% in agricultural enterprises. As of March 1, 2025, the volume of slaughter in all categories of farms in live weight amounted to 74,306.8 tons, and in slaughter weight 59,040.0 tons. Chicken production decreased by 0.4% and amounted to 661,121.5 thousand pieces.

At the same time, there are quite serious problems in the poultry industry of the republic, the solution of which will increase production and fully provide the population with poultry products. Among the main problems is the insufficient development of breeding farms and, as a result, the lack of a sufficient number of young poultry, especially meat breeds. There is also a low competitiveness of domestic products, due to the high costs of the feed component of animal husbandry. The main components of the feed (60% of its value) are wheat, soybean meal and corn. It should also be noted that there is almost no production of effective vitamin and mineral supplements and premixes in Kazakhstan. Poultry producers have to buy these necessary additives from foreign manufacturers, which increases its cost by almost 10%.

Another significant problem is the use of physically and morally outdated technological equipment in existing poultry farms, including large ones, which are unable to provide the necessary optimal conditions for keeping poultry. Therefore, it is important to develop new approaches and improve technological complexes for existing life support systems for poultry farms.

Currently, there is no complete understanding of the veterinary and zoohygienic parameters of the Ross 308 cross in the conditions of «PRIMA KUS» LLP in the Almaty region, which makes this topic relevant for further study. In this regard, it is necessary to substantiate zoohygienic standards and develop basic principles for the formation of technological parameters of the microclimate for keeping chickens of various age groups in the conditions of this farm.

The purpose of this work is to optimize the technological parameters of the microclimate for keeping chickens of different age groups in the conditions of «PRIMA KUS» LLP in order to increase production efficiency.

Research objectives: to analyze the influence of technological parameters of the microclimate on the productivity and health of chickens of different age groups in the conditions of «PRIMA KUS» LLP. Evaluation of the technological characteristics and efficiency of the equipment used in «PRIMA KUS» LLP to create and maintain a normalized microclimate in poultry houses.

Materials and methods. The microclimate was studied according to the following indicators: indoor temperature and relative humidity were determined at different times of the day (10 a.m., 2 p.m., and 6 p.m.) at 3 different vertical points (at the height of birds (0.2 m), at a height of about 1.5 m

from floor level, and at a height of 0.6 m from ceiling). The horizontal determination points were taken as follows: the middle of the room and two corners diagonally at a distance of 3 m from the longitudinal walls and 0.8-1 m from the end walls using a combined device «TKA-PKM -20». These studies were carried out at the Department of Veterinary Sanitation, on the basis of NAO KazNARU. Experimental studies on the cultivation of broiler chickens were conducted on the basis of «PRIMA KUS» LLP, located in the Almaty region. «PRIMA KUS» LLP is a specialized poultry enterprise engaged in a full production cycle: by raising broiler chickens, slaughtering and processing. The territory where «PRIMA KUS» LLP is located belongs to an agro-climatic region with a temperate continental climate in terms of average temperatures. According to the observation data, the average annual air temperature is +8 °C. The beginning of summer is considered the second half of May and the end is the second half of September. The growing season lasts an average of 207-220 days. The average amount of precipitation in the area of the farm is 520 mm. The terrain throughout the farm is flat. The groundwater in the main part of the territory lies at a depth of 15 m. Soil moisture occurs due to atmospheric precipitation. Soil and climatic conditions are favorable for growing major crops. Construction of the poultry complex began in May 2021, and in early 2023 the company produced its first products (Figure 1).

The essence of the technological process of broiler meat production is to ensure maximum poultry productivity and uniform production of meat products throughout the year. In «PRIMA KUS» LLP, broilers are raised using deep bedding, which is the most common breeding method. The experience of broiler farms has proven its high efficiency. According to this technology, the bird is placed in poultry houses in which the feeding and watering processes are mechanized, heating, lighting and ventilation are automated (Figure 2).



Figure 1 – General view of the production buildings of «PRIMA KUS» LLP



Figure 2 – Maintenance of young broilers inside production facilities

The system of keeping chickens at the poultry complex is outdoor on deep bedding. Chickens are planted on the litter at the age of 1 day after admission from the incubator, the planting density is no more than 18.26 heads/m², fattening of birds lasts 6 weeks. At the same time, approximately 46,000 «Ross-308» chickens of different age groups are kept in the premises of the poultry complex. For the period of slaughter, the live weight of the bird is approximately 2.6 kg.

The outdoor chicken keeping system used at the enterprise is considered worldwide to be the most humane, natural and careful way of industrial production. In such conditions, animals have the opportunity to move freely inside the room on the floor, covered with soft straw, at the slightest desire they can approach the drinkers and feeders. As a result, chickens have the opportunity for normal development, and their highly sensitive bodies undergo proper metabolic processes, which are necessary to ensure the normal state of health and immunity of birds. For bedding, dry (humidity does not exceed 26%) clean, well-crushed stalks of straw and corn, sunflower husks, wood shavings or sawdust are used. For the cultivation of broilers, up to 1.5 kg of litter is used, which is laid in a layer of 2-7 cm. Starting from the age of 18 days, excessive humidity can cause the bedding material to get wet and the microclimate to deviate from optimal parameters, which will necessarily have bad consequences. Humidity control is provided by a ventilation and heating system.

Insulated cross shafts are provided for air extraction (Figure 3), equipped with automatically controlled dampers. Due to the increased length of the shafts (4 m from the roof), they suck air out of the lower part of the room. For heating rooms in winter, gas air heaters with a closed combustion chamber are used, with a capacity of 80 kW. Each room is equipped with six air heaters (Figure 4).

When planting a bird, it is the intensity of ventilation and the light regime, the sex of the bird, the presence of stress and other factors that are taken into account.

Elevated temperature and low humidity, this situation is typical when a new batch is moved into a room. With this combination, the risk of dehydration of the bird due to evaporation of moisture during breathing is increased. The condition is normalized by additional humidification, or by limiting the air velocity until the indicators return to normal. Low temperatures and high humidity cause almost no change in bird behavior, however, gradual saturation with moisture worsens the quality of the bedding material and leads to a deterioration in air quality. The normalizing factor is the improvement of ventilation.



Figure 3 – Exhaust ventilation shaft mounted on the roof, with flap



Figure 4 – Gas air heater

Ventilation of the poultry house is especially important at the «PRIMA KUS» poultry complex. This is because chickens, especially at a young age, are very sensitive to the effects of carbon dioxide and other impurities in the air. Proper ventilation allows you to cool and dry the room in summer and winter by regulating the temperature and reducing humidity inside, constantly purging the territory with cool air. Therefore, even at the construction stage of the buildings, attention was paid to the ventilation system. Effective and well-designed ventilation helps protect the health of birds.

To implement research tasks on the basic principles of the formation of technological parameters of the microclimate when keeping chickens of different age groups in the conditions of «PRIMA KUS» LLP, we used a number of zoohygienic methods:



Figure 5 – The «TKA-PKM -20» device

- measurement of air temperature and relative humidity inside broiler growing facilities using the combined device «TKA-PKM - 20». The «TKA-PKM - 20» device, shown in (Figure 5), is designed to measure the following environmental parameters: - air temperature (t , °C); - air relative humidity (RH, %).

The combined device is available in a compact, portable design. Structurally, the device consists of two functional units: a measuring head (MH) and an information processing unit (IPU) connected by a flexible multicore cable. When determining the relative humidity of the air, the device is maintained for at least 15 minutes in an environment with absolute humidity, which we are going to determine. Then the readings of the dry and wet thermometers were taken, making sure that the angle of view was perpendicular to the capillaries of the thermometers and the difference in the actual temperature readings of both thermometers was calculated. The readings were taken 2 times during the day – at 12-13 and 20-21 hours. All the data received was recorded and recorded, along with additional conclusions.

The results and discussion. One of the main factors that affects the development of poultry and the productivity of poultry houses is the normalized microclimate of poultry houses, which is characterized by parameters such as temperature and humidity, the content of infectious microorganisms in the air and the concentration of harmful gases (carbon dioxide, ammonia, hydrogen sulfide, etc.). Increased humidity in the air negatively affects the productive performance of poultry. When the air temperature in the poultry house is abnormal, incomplete assimilation of feed occurs, low egg production, as well as insufficient increase in live weight - all this indicates suboptimal poultry conditions and poor-quality microclimate on poultry farms. Relative humidity enters the air of the poultry house due to secretions during bird respiration, evaporation of moisture from droppings, drinkers, etc.

Maintaining the necessary microclimate parameters in poultry farms is an extremely important factor. A high concentration of poultry in a limited volume of the room, a decrease in the area and volume

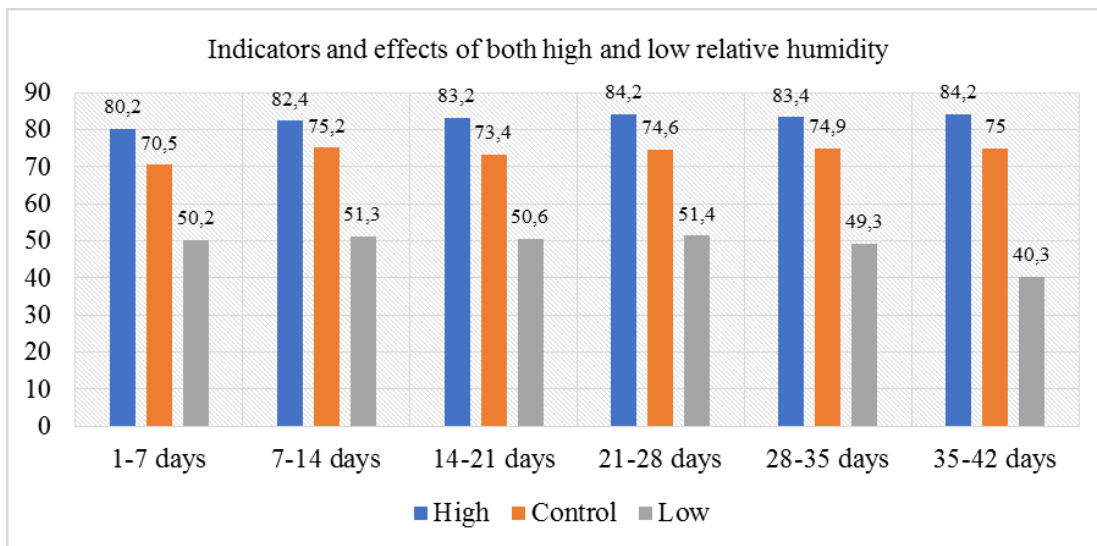
of rooms per unit of live weight leads to an increase in the concentration of harmful gases in the poultry house. The above factors make it necessary to create effective ventilation systems that regulate the necessary parameters of the microclimate and increase the productivity of poultry farms. The electrical complex of the ventilation system in the poultry house should ensure the maintenance of an optimal level of humidity and temperature, which determine the necessary conditions for keeping poultry to ensure high production productivity, and at the same time, the entire complex should increase the energy efficiency of the poultry house.

The determining factors of the microclimate include physical factors, including temperature (t) and relative humidity (φ) in the air, which characterize the quality of the air environment in the poultry house. The effect of bird body temperature on their development was studied [12,13], which determined that the optimal temperature values are in the range of 40-43°C [14], with the upper critical temperature being 45-45.5°C and the lower being 20-25°C [15]. Maintaining the body temperature of a bird at a constant level is possible provided there is a balance between the released biological heat of the bird and the release of excess heat into the external environment.

Figure 6 shows the effect of the indoor air temperature of the poultry house on the average daily weight gain of broilers at different ages.

The chickens of the *control group* were kept at optimal temperatures according to their age, the chickens of the *experimental groups* were kept at temperatures 5°C higher and lower than optimal, respectively. As can be seen from the diagram, high and low air temperatures negatively affect the studied indicator, and, consequently, the productivity of the herd. In the absence of sweat glands in the bird, the body's protection from overheating is carried out by sharply increasing the respiratory rate, which is accompanied by increased heat output when moisture evaporates from the air bags. Thus, when the air temperature (t) increases from 23 to 32°C, weight gain decreases by 26% or 2.9% for each degree. According to our research, when the temperature values (t) increase from 24 to 29-30°C, the productivity of poultry weight gain decreases by 16-45%.

Thus, our research has established that the permissible air temperature in the poultry house should be in the range of 10-33°C, and the optimal relative humidity for broilers should be from 50 to 70% if humidity leads to dust in the poultry house. The consequence of high relative humidity is the wetting of the litter, a high concentration of ammonia in the poultry house, and poor air quality. It is important to remember that the humidity level in the room strongly affects the temperature felt by the bird. *For example*, from 1000 chickens, 228 liters of moisture per day are released, of which 54 liters/day are released from respiration, 174 liters/day from litter (about 80% of all moisture). The optimal values of relative humidity in poultry houses have shown that relative humidity should not exceed 75-80% and be below 40-50%.



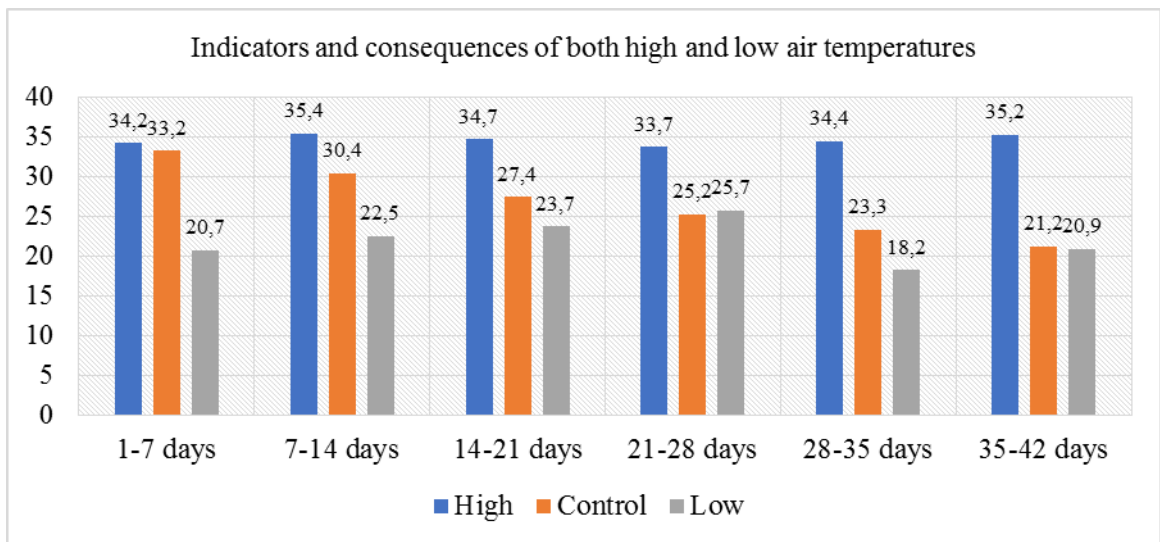


Figure 6 – The effect of relatively high and low temperatures on the average daily weight gain of broilers at different ages (g/day)

The studies we conducted in Figure 6 on the formation of technological parameters of the microclimate when keeping chickens of different age groups are particularly dangerous factors for broilers, a combination of high temperature and high relative humidity. These factors slow down the necessary heat transfer from the surface of the bird's body and can lead to heat stroke. Under such conditions, poultry air consumption increases 8-10 times [16]. Low temperatures (t) and high humidity (ϕ) lead to hypothermia of poultry, which can cause colds [17]. At low values of humidity (ϕ) from 60-70% to 30-40%, the dust content of the air in the poultry house increases, resulting in a decrease in poultry productivity by 5-8%. The harmful effect of dust concentration in the air on the bird's body depends on the size of the dust particles [18]. Fine dust is the most dangerous for the body. Specks of dust measuring 10 microns are released into the respiratory tract. Dust particles measuring 5 microns penetrate into the lungs. Dust particles 0.3 microns in size are trapped in large quantities in the respiratory tract [19]. Dust particles with a diameter of more than 10 microns usually settle in the nasopharyngeal cavity, and with a diameter of 1.5 - 0.8 microns - mainly in the bronchioles and alveoli, less than 1 microns - completely settle in the lungs and can enter the blood. In addition, dust is a carrier of harmful microflora. Representatives of the microflora, which consist of bacteria of the E. coli group, staphylococci and streptococci, are most often found in poultry houses [20].

Thus, the basic principles of the formation of technological parameters of the microclimate in poultry farming are to maintain a stable temperature, which should be 16-18 ° C and relative humidity should reach 60-80%.

Conclusion. The paper examines the technological equipment available at the production facilities of the «PRIMA KUS» poultry complex, designed for optimal life support for the raised «Ross-308» broiler chickens of different age groups, and the capabilities of this equipment to maintain the necessary microclimate conditions and meet the physiological needs of birds.

1. The optimal moisture level for growing broilers is 50-70%.
2. The use of an irrigation system guarantees humidity of 60-70% at the time of settlement of chickens, reduces stress, and allows them to quickly adapt to the conditions of the poultry house.
3. To maintain a constant humidity level in the room, moisture entering it daily must be completely removed during the operation of the ventilation system.

Gratitude. The authors would like to express their sincere gratitude to the management and staff of «Prima Kus» laboratories for their support and assistance in conducting research related to the topic of this article. Your contribution was invaluable and contributed to the successful completion of our research.

REFERENCES

- 1 Kuznecov A. F., Kochish I. I., Semenov V. G. *Gigiena zhivotnyh : uchebnik.* – Sankt-Peterburg: Kvadro, 2015. – 448 s. – ISBN 978-5-906371-17-1.
- 2 Alimov A. A. *Optimizaciya i gigienicheskaya ocenka mikroklimata na ob"ektah veterinarnogo nadzora : monografiya.* – Almaty : TechSmith, 2024. – 196 s. – ISBN 978-601-352-555-6.

- 3 Ferreira J. C., Campos A. T., Ferraz P. F. Dynamics of the Thermal Environment in Climate-Controlled Poultry Houses for Broiler Chickens // *AgriEngineering*. – 2024. – Vol. 6, No. 4. – P. 3891–3911. – DOI: 10.3390/agriengineering6040221.
- 4 Ferraz F. P., Andrade E. T. Three-dimensional simulation of the temperature distribution in a commercial broiler house // *Animals*. – 2022. – Vol. 12, No. 10. – Article 1278. – DOI: 10.3390/ani12101278.
- 5 Ma H., Tu Y. Influence of tunnel ventilation on the indoor thermal environment of a poultry building in winter // *Building and Environment*. – 2022. – Vol. 223. – Article 109448. – DOI: 10.1016/j.buildenv.2022.109448.
- 6 Teles Junior G. S. Gates Characterization of the thermal environment in broiler houses with different climate control systems // *Engenharia Agrícola*. – 2020. – Vol. 40. – P. 571–580. – URL: https://lib.dr.iastate.edu/ans_pubs/681.
- 7 Küçüktopcu E., Çemek B. Computational Fluid Dynamics modeling of a broiler house microclimate in summer and winter // *Animals*. – 2022. – Vol. 12, No. 7. – Article 867. – DOI: 10.3390/ani12070867.
- 8 Choi L., Daniel K. F. CFD Simulation of Dynamic Temperature Variations Induced by Tunnel Ventilation in a Broiler House // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, No. 20. – Article 3019. – DOI: 10.3390/ani14203019.
- 9 Assessment on Spatial Variability of Temperature and Relative Humidity in a Tunnel-Ventilated Broiler House // *Animal and Plant Sciences*. – DOI: 10.36899/japs.2025.3.0062.
- 10 Luck B. D., Davis J. D. Assessing air velocity distribution in three sizes of commercial broiler houses during tunnel ventilation // *Transactions of the ASABE*. – 2017. – Vol. 60, No. 4. – P. 1313–1323. – DOI: 10.13031/trans.12107.
- 11 Du L., Yang L., Yang C. Computational Fluid Dynamics aided investigation and optimization of a tunnel-ventilated poultry house in China // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2019. – Vol. 159. – P. 1–15. – DOI: 10.1016/j.compag.2019.02.020.
- 12 Wang Y., Li B., Liang C. Dynamic simulation of thermal load and energy efficiency in poultry buildings in the cold zone of China // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2020. – Vol. 168. – Article 105127. – DOI: 10.1016/j.compag.2019.105127.
- 13 Chen L., Fabian-Wheeler E. E. Computational fluid dynamics analysis of alternative ventilation schemes in cage-free poultry housing // *Animals*. – 2021. – Vol. 11, No. 8. – Article 2352. – DOI: 10.3390/ani11082352.
- 14 Küçüktopcu E., Cemek B. Evaluating the influence of turbulence models used in computational fluid dynamics for the prediction of airflows inside poultry houses // *Biosystems Engineering*. – 2019. – Vol. 183. – P. 1–12. – DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2019.04.009.
- 15 Gonçalves J. C., Lopes A. M. Computational fluid dynamics modeling of ammonia concentration in a commercial broiler building // *Agriculture*. – 2023. – Vol. 13, No. 5. – Article 1101. – DOI: 10.3390/agriculture13051101.
- 16 Choi S., Daniel R. CFD simulation of dynamic temperature variations induced by tunnel ventilation in a broiler house // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, No. 20. – Article 3019. – DOI: 10.3390/ani14203019.
- 17 Chen L., Fabian-Wheeler E. E. Computational fluid dynamics modeling of ventilation and hen environment in a cage-free egg facility // *Animals*. – 2020. – Vol. 10, No. 6. – Article 1067. – DOI: 10.3390/ani10061067.
- 18 Wang Y., Zheng W. A new ventilation system to reduce temperature fluctuations in laying hen housing in continental climate // *Biosystems Engineering*. – 2019. – Vol. 181. – P. 52–62. – DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2019.02.017.
- 19 Xin H., Zheng W., Li B., Qin T. Reducing dust deposition and temperature fluctuations in laying hen houses of Northwest China using a surge chamber // *Biosystems Engineering*. – 2018. – Vol. 175. – P. 206–218. – DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2018.09.002.
- 20 Deng S., Li Z., Wei Y. Assessing temperature distribution inside commercial stacked-deck cage broiler houses in winter // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, No. 18. – Article 2638. – DOI: 10.3390/ani14182638.

ТҮЙІН

Ауылшаруашылығықұстарынұстаужүйесіөнеркәсіптікқұшаруашылығыүшінқұсөсірукөрсеткіштерінтөмендететінжәнеэкономикалықшығындардыарттыратынмаңыздымәселеболадыжәнебол

ыпқалабереді. Микроклиматты зерттеу келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді: құс-кешендерінде ауаның температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығы тәуліктің әртүрлі уақытында (таңертең, түсте және кешке) тігінен 3 түрлі нүктеде (құстардың өсу деңгейінде 0,2 м), еден деңгейінен шамамен 1,5 м биіктікте және төбеден 0,6 м биіктікте анықталды. Бұл зерттеулер Ветеринариялық санитария кафедрасында, «ҚазҰАЗУ» ЖЕАҚ базасында жүзеге асырылды. Бройлер балапандарын өсіру бойынша эксперименттік зерттеулер «PRIMA KUS» ЖШС базасында жүргізілді. Зерттеу нысаны «Ross 308» кросс бройлер балапандары болды. Зерттеудің негізгі әдістері – салыстырмалы түрде жоғары және төмен температураның әр түрлі жастағы бройлер массасының орташа тәуліктік өсуіне әсері (тәулігіне /г). Зерттеудің міндеттері: Жоғары және төмен ауа температурасы зерттелген көрсеткішке, демек, табынның өнімділігіне теріс әсер ететін эксперимент жүргізу. «PRIMA KUS» - толық өндірістік циклмен айналысатын мамандандырылған құс шаруашылығы кәсіпорны: бройлер балапандарын өсіру, сою және өңдеу.

РЕЗЮМЕ

Система содержания сельскохозяйственной птицы был и остаётся серьёзной проблемой для промышленного птицеводства, снижающей показатели выращивания птицы и увеличивающей экономические затраты. Изучение микроклимата проводилось по следующим показателям: температуру и относительную влажность воздуха в помещениях определяли в разное время суток (утром, днем и вечером) в 3 разных точках по вертикали (на уровне роста птиц (0,2 м), высоте примерно 1,5 м от уровня пола и на высоте 0,6 м от потолка). Данные исследования были осуществлены на кафедре ветеринарной санитарии, на базе НАО «КазНАИУ». Экспериментальные исследования по выращиванию цыплят-бройлеров проводились на базе ТОО «PRIMA KUS». Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса «Ross 308». Основные методы исследования – влияние относительно высокой и низкой температуры на среднесуточный прирост массы бройлеров в разном возрасте (г/сутки). Задачи исследования: провести эксперимент, в котором высокие и низкие температуры воздуха отрицательно влияют на исследуемый показатель, а, следовательно, и на производительность стада. «PRIMA KUS» является специализированным птицеводческим предприятием, занимающимся полным циклом производства: выращиванием цыплят-бройлеров, убоем и переработкой.