

### РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрена заболеваемость лейкозом крупного рогатого скота и его эпизоотическая ситуация в Западно-Казахстанской области. Изучены распространенность и возможные причины этого заболевания в регионе, проанализировано влияние лейкоза на здоровье животных, а также его связь с природными факторами. В ходе исследования широко рассмотрены методы диагностики и клинические проявления лейкоза, получены конкретные результаты с помощью ИДР и гематологических исследований. Оценена эффективность экологических, биологических факторов и ветеринарных мер, влияющих на распространение лейкоза. Предложены профилактические мероприятия, направленные на борьбу с лейкозами в регионе, и оценена их эффективность. В статье предлагаются конкретные шаги по решению этих проблем, рассматривается редкость санитарных мероприятий и их влияние на эпизоотические проявления.

В заключение следует отметить, что хотя серологические исследования на лейкозы регулярно проводятся в ветеринарных лабораториях Западно-Казахстанской области, наблюдается недостаток лечебных и профилактических мероприятий и их низкая эффективность. Необходимо усилить профилактические меры в целях предупреждения заболеваний в животноводстве региона. Лейкоз крупного рогатого скота не только наносит экономический ущерб, но и снижает продуктивность крупного рогатого скота, вызывает необходимость ранней инвалидизации и уничтожения туш убойного скота. В настоящее время проблеме лейкозов уделяется приоритетное внимание, поскольку в первую очередь поражаются высокопродуктивные коровы, что особенно губительно в рыночных условиях. Главным звеном в борьбе с лейкозом является его ранняя диагностика.

ӨОЖ 661.155.3 343.148.27.  
FTAXP 65.59.03

DOI 10.52578/2305-9397-2024-4-1-155-162

**Нагимова Г. Х.**, докторант, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0009-0009-0298-5150>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан Республикасы, [gauhar.nagimova@mail.ru](mailto:gauhar.nagimova@mail.ru)

**Монтаева Н. С.**, PhD, доцент м.а, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан Республикасы, [montayeva-n@mail.ru](mailto:montayeva-n@mail.ru)

**Мержакыпова Г.Б.**, бірінші оқу жылының докторанты, <https://orcid.org/0009-0000-2761-377X>  
«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [guls.90@mail.ru](mailto:guls.90@mail.ru)

**Nagimova G.Kh.**, PhD student, **the main author**, <https://orcid.org/0009-0009-0298-5150>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [gauhar.nagimova@mail.ru](mailto:gauhar.nagimova@mail.ru)

**Montaeva N. S.**, Ph.D, Acting Associate Professir, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [montayeva-n@mail.ru](mailto:montayeva-n@mail.ru)

**Merzhakypova G.B.**, PhD of the first-year doctoral student, <https://orcid.org/0009-0000-2761-377X>,  
NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Republic of Kazakhstan, 010011, Astana city Zhenis avenue, 62, [guls.90@mail.ru](mailto:guls.90@mail.ru)

### **ОПОКА - МИНЕРАЛДЫҚ АЗЫҚТЫҚ ҚОСПАСЫН ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕ БРОЙЛЕР ЕТІН ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ VETERINARY-SANITARY ASSESSMENT WHEN USING THE MINERAL FEED ADDITIVE OPOKI**

#### **Аннотация**

Құстарды азықтандырудағы дамушы бағыттардың бірі – минералды азық қоспаларын пайдалану болып табылады. Соңғы жылдары құс өнеркәсібінде бройлер тауықтарының рационнда кремний тұқымдас минералды азықтық қоспалаарын пайдалануға қызығушылық

артып келеді. Кремний және басқа да минералдарға бай кремнийлі опока бройлердің денсаулығы мен өнімділігін жақсартудың жаңашыл нұсқасы болып табылады.

Мақалада минералдық азықтық қоспа - кремнийлі опоканы қолдану кезінде бройлер балапандарының етін ветеринариялық-санитариялық бағалау қарастырылған. Зерттеудің мақсаты бройлер етінің микробиологиялық жағдайын, органолептикалық және физика-химиялық сипаттамаларын жақсартудағы опоканың тиімділігін бағалау, сондай-ақ еттің сақталу мерзіміне опоканың әсерін зерттеу болып келеді.

Зерттеу жұмыстары минералдық азықтық қоспа кремнийлі опоканы қолдана отырып жүргізілді. Зерттеу бройлер етінің микробиологиялық ластануын талдауды, органолептикалық қасиеттерді (дәм, иіс, консистенция) бағалауды және бактериоскопиялық талдауды қамтиды.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижелері минералды азықтық қоспа - опока бройлер етінің микробиологиялық жағдайына айтарлықтай оң әсер етіп, патогендік микроорганизмдердің деңгейін төмендететінін және тотығу процестерін бәсеңдететінін көрсетті. Опоканы пайдалану еттің дәмі мен иісі сияқты органолептикалық қасиеттерін жақсартуға көмектеседі, сонымен қатар оның сақталу мерзімін арттырады.

### ANNOTATION

One of the promising areas in poultry feeding is the use of mineral feed additives. In recent years, the poultry industry has shown interest in the use of mineral feed additives, such as opoka, in the diet of broiler chickens. The siliceous rock opoka, which has a high content of silicon and other minerals, is an interesting option for improving the health and productivity of broilers.

The article discusses the veterinary and sanitary assessment of broiler chicken meat using a mineral feed additive of siliceous rock - opoka. The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of opoka in improving the microbiological condition, organoleptic and physicochemical indicators of broiler meat, and to study the effect on the shelf life of meat.

As part of the work, experiments were conducted using a mineral feed additive of siliceous rock - opoka. The study includes an analysis of the microbiological contamination of broiler meat, an assessment of organoleptic properties (taste, smell, consistency) and bacterioscopic analysis.

The results of the work showed that the mineral feed additive - opoka has a significant positive effect on the microbiological state of broiler meat, reduces the level of pathogenic microorganisms and slows down oxidative processes. The use of opoka helps to improve the organoleptic properties of meat, such as taste and smell, and also increases its shelf life.

**Кілт сөздер:** азықтық қоспа, опока, бройлер еті, ветеринарлық-санитарлық бағалау, органолептикалық көрсеткіштер.

**Key words:** feed additive, opoka, broiler meat, veterinary and sanitary assessment, organoleptic qualities.

**Кіріспе.** Еттің сапасы тұтынушылардың қалауы мен ет өнімдері нарығына әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Жыл сайын дұрыс тамақтану мен табиғи өнімдерге деген қызығушылық артып келеді, бұл өндірушілерге еттің дәмі мен тағамдық қасиеттерін жақсартуда қиындықтар туғызады. Осыған байланысты тек генетикалық факторларға ғана емес, сонымен қатар еттің органолептикалық қасиеттерінің қалыптасуына айтарлықтай әсер ететін құс рационнасына да ерекше назар аударылуда.

Құстардың қоректенуінде минералды элементтер маңызды рөл атқарады, сүйектің қатаюы, жұмыртқа қабығының сапасы және жалпы жағдайы сияқты әртүрлі физиологиялық функцияларға әсер етеді. Кальций, фосфор, калий, темір, магний, йод, мырыш, марганец және мыс сияқты негізгі минералдар құстардың өсуі мен дамуы үшін өте маңызды.

Бұл минералдар құстардың сүйектері мен жұмыртқа қабықтарының түзілуіне ерекше маңызды.

Алайда кальций мен фосфор сияқты минералдардың теңгерімсіздігі денсаулыққа зиян келтіруі және құс өнімділігін төмендетуі мүмкін [1,2,3].

Зерттеулер көрсеткендей, кремний метаболизм процестерінде маңызды рөл атқарады, иммундық жүйені күшейтеді және сүйектерді нығайтуға көмектеседі, бұл сайып келгенде ет сапасына әсер етуі мүмкін. Құстарды азықтандыру ет сапасын, оның дәмі мен органолептикалық сипаттамаларын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады

Опока минералды азықтық қоспа ретінде азықтың минералдық құрамын жақсартып ғана қоймай, сонымен қатар қоректік заттардың сіңімділігін арттыруға көмектеседі, бұл өз кезегінде құстың өсу қарқынына және ет сапасын қалыптастыруға әсер етеді. Мұндай қоспаларды пайдалану тек алынатын өнімнің санына ғана емес, сонымен қатар сапасына да оң әсер етуі мүмкін, бұл нарықтағы бәсекеге қабілеттілікті арттыруға ұмтылатын өндірушілер үшін маңызды аспект болып табылады.

Сүйек ұны, устрица қабығы, әктас және кальций фосфаты сияқты минералға бай көздермен азықты толықтыру сүйек өсуін және құстардың жемді тиімді пайдалануы үшін қажет.

Құстардың сүйектерінің катаю мен азықтарды тиімді пайдалануда сүйек ұны, әктас және кальций фосфаты секілді минералдарға бай қоспаларды қолдану маңызды [4]. Сонымен қатар, құстардағы кальций мен фосфордың сіңуі мен сақталуы D дәрумені арқылы реттеледі, ол осы минералдардың сіңуін бақылауда маңызды рөл атқарады [5].

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Зерттеу үшін бройлер балапандары таңдалып алынды, олар үш топқа бөлінді: бақылау және тәжірибе. Бақылау тобына азықтың өзі, ал тәжірибе тобына жалпы азықтың 2-3% мөлшерінде минералды азықтық қоспа кремнийлі опока қосылған азық тағайындалды.

42 күн өсіруден кейін жарып-сою жұмыстары, содан кейін етті органолептикалық және дәмдік бағалау жүргізілді. Бағалау үшін келесі параметрлер пайдаланылды:

1. Сыртқы түрі: терісінің түсі, етінің күйі, майдың болуы.
2. Хош иіс: пісіру кезіндегі өзіне тән иіс.
3. Дәмі: жалпы бағалау, тұздылығы, тәттілігі және басқа да ерекшеліктер.
4. Текстурасы: жұмсақ, шырынды, талшықты.

Сорпаның майлылығы, түсі және мөлдірлігі концентрлі ет дәмін сезу арқылы және ерітіндіге өткен азотты және азотсыз заттардың мөлшеріне байланысты анықталады. Мөлдірлікті анықтау кезінде майлы дақтардың табиғаты ескеріледі. Дәмі сорпаның табиғи дәмі мен иісі арқылы анықталды.

Дәмі негізінен суда еритін компоненттермен анықталады: азотты экстрактивті заттар, глютамин қышқылы, ұшпа май қышқылдары, сонымен қатар термиялық өңдеу кезінде белоктар мен көмірсулардың әрекеттесу өнімдері.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Органолептикалық талдау. Еттің органолептикалық көрсеткіштерін (сыртқы түрі, иісі, дәмі, консистенциясы) бағалауды бес маманнан тұратын дегустация комиссиясы жүргізді. Талдау үшін еттің балғындығы, бөгде иістер мен дәмдердің болуы, шырындылығы мен консистенциясы сияқты параметрлерді ескере отырып, 5 балдық рейтингтік шкала бойынша бағаланды [6,15].

Алынған сойыс өнімдерін ветеринариялық-санитариялық бағалау жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді. Әр зерттеу тобынан бес бройлер тауық ұшасы іріктеліп алынды. Алынған өнімдердің сапасын анықтау үшін ұшаларды сырттай қарау, зерттелетін үлгілердің сорпасы мен етін органолептикалық тексеру, сондай-ақ физикалық-химиялық зерттеулер жүргізілді [16].

Кесте 1 – Құс ұшаларын ветеринарлық-санитарлық бағалау

| Көрсеткіш                            | Топтар                                                                                                              |                            |                            |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                      | Бақылау тобы (n=5)                                                                                                  | 1-ші тәжірибелік топ (n=5) | 1-ші тәжірибелік топ (n=5) |
| Ұшаның тері жамылғысы, өңделу сапасы | Ұшаның беті құрғақ және таза, қауырсын қалдықтары жоқ; қызғылт реңкті ақ-сарғыш түсті; терінің тұтастығы бұзылмаған |                            |                            |
| Қансыздану дәрежесі                  | Ұшалардың қансыздануы жақсы, көгерген жерлері жоқ                                                                   |                            |                            |
| Патологиялық өзгерістердің болуы     | Анықталған жоқ                                                                                                      |                            |                            |
| Кілегейлі қабығы                     | Ылғалды, жылтыр, шырыш пен көгеру жоқ                                                                               |                            |                            |
| Теріасты және ішкі май тамырлары     | Бозғылт сары түстес кішкентай шоғырлар                                                                              |                            |                            |

Ет пен сорпаны органолептикалық бағалау. Органолептикалық бағалау 1-2 тәжірибелік топтағы бройлер еті бақылау тобымен салыстырғанда айқын хош иісі мен жағымды дәмі бар екенін көрсетті. Тәжірибе тобының бройлер тауықтары ұшаларынан дайындалған сорпаның түсі мен хош иісі қанық болды. Дәмдеу нәтижелері бойынша минералды азықтық қоспа – опока қосылған бройлерлер етінің дәмі мен шырындылығы сияқты көрсеткіштері бойынша жоғары бағаланды.



Сурет 1 – Бройлер ұшаларын сыртқы қарау

Ет шіруі кезінде акуыздар ыдырайды, олар ауыр металдардың әсерінен тұнбаға түседі, бұл еттің балғындық дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді. Балғындығы күмәнді сорпаға мыс ерітіндісін қосқанда, үлпектер пайда болады, егер ет балғын болса, сорпа мөлдір болып қалады, бұл 2-кестедегі мәліметтерден анық көрінеді. Ет сорпасының сапасын келесі көрсеткіштер бойынша анықталды: дәмі, хош иістілігі, майлылығы, түсі, мөлдірлігі.

Кесте 2 – Құс сорпасының сапасын органолептикалық бағалау

| Көрсеткіш              | Топтар                                                        |                                                                                      |                                                                                      |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Бақылау тобы                                                  | 1-ші тәжірибелік топ                                                                 | 2-ші тәжірибелік топ                                                                 |
| Иісі<br>(хош иістілік) | Хош иісті                                                     | Хош иісті                                                                            | Хош иісті                                                                            |
| Дәмі                   | дәмді                                                         | Өте дәмді, бройлер етіне тән айқын дәмі бар                                          | Өте дәмді, бройлер етіне тән айқын дәмі бар                                          |
| Мөлдірлігі және түсі   | Тым ашық, сәл үлпекті                                         | Ашық, мөлдір                                                                         | Ашық, мөлдір                                                                         |
| Майлылығы              | Ет дәмінің бай, айқын сезімі байқалады, майлы дақтардың болуы | Ұзаққа созылатын ет дәмінің бай, айқын сезімі байқалады, үлкен майлы дақтардың болуы | Ұзаққа созылатын ет дәмінің бай, айқын сезімі байқалады, үлкен майлы дақтардың болуы |
| Жалпы бағалау          | 4.3 ± 0.21                                                    | 4.9 ± 0.03                                                                           | 5,0±0,01                                                                             |

Микробиологиялық зерттеу. Еттің микробиологиялық тазалығын бағалау үшін патогенді және шартты патогенді микрофлораның болуына сынамалар алынды. Зерттеулер ветеринариялық-санитариялық талаптармен регламенттелген әдістемелерді пайдалана отырып, Ветеринариялық медицина және мал шаруашылығы институтының "Ветеринариялық-санитариялық сараптама" зертханасында жүргізілді. Микроорганизмдерді анықтау және идентификациялау үшін микробиологиялық талдаудың және қоректік ортада өсірудің классикалық әдістері қолданылды [9,11].

Статистикалық мәліметтерді өңдеу. Алынған нәтижелер биостатистика бағдарламалық құралының (Microsoft Excel 2019 немесе SPSS) көмегімен статистикалық талдаудан өтті.



Тәжірибелік және бақылау топтары арасындағы айырмашылықтардың маңыздылығын бағалау үшін Стюденттің t-тесті қолданылды. Айырмашылықтардың маңыздылығы  $p < 0,05$  деңгейінде маңызды деп саналды [17, 18, 19, 20].

Зерттеу барысында минералды азықтық қоспа кремнийлі опоканы пайдаланғандағы бақылау және тәжірибе топтарының бройлер етінің ветеринариялық-санитариялық көрсеткіштеріне салыстыру жұмыстары жүргізілді. Алынған нәтижелер минералды қоспаның сойыс өнімдерінің сапасына әсерін көрсетеді.

Ұшаларды сырттай қарау. Бройлер ұшасын сыртқы тексеру нәтижесінде барлық топтарда патологиялық өзгерістер анықталмады. Ұшалардың терісі таза, зақымданбаған, құстың түріне тән түске ие.

Опока минералды азықтық қоспаны қосып жем қабылдаған құстардың ұшаларының түсі біршама қанық болғаны байқалды.

Микробиологиялық көрсеткіштер. Микробиологиялық талдау бойынша бройлер етінің барлық топтарында ветеринариялық-санитариялық нормаларға сәйкестігін көрсетті. Зерттелінген үлгілерде шартты және шартты-патогенді микроорганизмдер анықталған жоқ. Алайда, тәжірибелік топтың етінде мезофильді микроорганизмдердің жалпы саны азырақ тіркелді, бұл кремнийлі опоканың микрофлораның өсуін бәсеңдетуге әсерін көрсетуі мүмкін. Осыған сүйене отырып, алынған бройлер еті тұтынушылар үшін қауіпсіз деп айтуға болады. Барлық көрсеткіштердің нәтижелерінің талдауы 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Микробиологиялық зерттеулердің нәтижелері

| №                          | Көрсеткіштердің атауы              |                                              |                   |                                |                   |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
|                            | КМАФАнМ (КОЕ/г), НҚ бойынша мөлшер | Шартты м/о, соның ішінде Salmonella, 25 г-да | НҚ бойынша мөлшер | Listeria monocytogenes, 25 г-д | НҚ бойынша мөлшер |
| Бақылау тобы (n=5)         | $1 \times 10^4$ артық емес         | Табылған жоқ                                 | Рұқсат етілмейді  | Табылған жоқ                   | Рұқсат етілмейді  |
| 1-ші тәжірибелік топ (n=5) | $1 \times 10^4$ артық емес         | Табылған жоқ                                 | Рұқсат етілмейді  | Табылған жоқ                   | Рұқсат етілмейді  |
| 2-ші тәжірибелік топ       | $1 \times 10^4$ артық емес         | Табылған жоқ                                 | Рұқсат етілмейді  | Табылған жоқ                   | Рұқсат етілмейді  |

Барлық топтардың бройлер етінің үстіңгі және терең қабаттарына бактериоскопиялық талдау жүргізілді. Саусақ ізінің жағындыларының бактериоскопиясы беткі қабатта да, бұлшықет тінінің терең қабаттарында да қолайлы деңгейден ауытқулар анықталған жоқ.

Статистикалық талдау. Топтар арасындағы айырмашылықтардың статистикалық маңыздылығын талдау, минералды азықтық қоспа кремнийлі опоканы пайдалану ет сапасының бірқатар көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер еткенін көрсетті. Осылайша, ақуыз мөлшерінің жоғарылауы және май мөлшерінің төмендеуі  $p < 0,05$  маңыздылық деңгейінде статистикалық маңызды болды. Бұл опоканың бройлер етінің құрамы мен тағамдық құндылығына оң әсер бергенін растайды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде бройлердің рационына минералды азықтық қоспасы кремнийлі опоканы қолдану алынған өнімнің сапасына кері әсер етпейтіні дәлелденді.

Бройлер етінен алынған барлық үлгілер балауса және зиянсыз өнімге жатқызылды және ұшаларға жүргізілген ветеринарлық-санитарлық сараптау жұмыстары бойынша тәжірибе топтарында патологиялық өзгерістер анықталған жоқ. Зерттелетін бройлер етінің үлгілерін дәмдік бағалау негізінде біз тәжірибелік топтардан алынған үлгілердің жоғары дәмдік қасиеттерге ие екенін анықтадық, бұл өнімді маңызды микроэлементтермен және

алмастырылмайтын аминқышқылдарымен байытатын белсенді компоненттердің мазмұнымен байланысты.

**Зерттеу нәтижелерін талдау.** Алынған мәліметтер бройлер тауықтар рационына минералды азықтық қоспа кремнийлі – опоканы қосу ет сапасына оң әсер ететінін көрсетті. Органолептикалық көрсеткіштерінің жақсаруы, микробиологиялық ластанудың төмендігі, сондай-ақ еттің физика-химиялық қасиеттерін жақсаруы бұл қоспаны құс шаруашылығында қолданудың маңызыдылығын растайды. Осылайша, өнімдердің ветеринариялық-санитариялық көрсеткіштерін жоғарылатудың және олардың тағамдық қасиеттерін жақсартудың тиімді құралы ретінде бройлерлерді азықтандыруда минералды азықтық қоспа кремнийлі тау жынысын – опоканы пайдалануды ұсынуға болатынын көрсетті.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Costa, M. M., Spínola, M. P., & Prates, J. A. M. Microalgae as an alternative mineral source in poultry nutrition [Text] / M. Costa [and etc.] // Veterinary Sciences, 2024; 11(1), 44., <https://doi.org/10.3390/vetsci11010044>
- 2 Pelícia, K., Garcia, E. A., Faitarone, A., Silva, A., Berto, D. A., Molino, A., ... & Vercese, F. Calcium and available phosphorus levels for laying hens in second production cycle [Text] / K. Pelícia, [and etc.] // Revista Brasileira De Ciência Avícola, 2009 11(1), 39-49. <https://doi.org/10.1590/s1516-635x2009000100007>
- 3 Costa, V. R., Cruz, F. G.G., Rufino, J. P. F., Silva, A. F., Freitas, B. V., Feijó, J. d. C., ... & Guimarães, C. [Text] / V. Costa [and etc.] Available phosphorus levels in diets for muscovy ducks in housing. Brazilian Journal of Poultry Science, 2019, 21(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0914>
- 4 Dongare, B. S., Kulkarni, R. C., Vasanthi, B., Awandkar, S. P., Gaikwad, N. Z., Gadegaonkar, G. M., ... & More, A. [Text] / B. Dongare [and etc.] Effect of coated calcium feeding on growth performance, carcass traits, immunity, blood biochemicals and tibial bone morphometry in commercial broiler chicken. 2024, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4499187/v1>
- 5 Tanaka, Y., Castillo, L., & DeLuca, H. F. (1976). Control of renal vitamin d hydroxylases in birds by sex hormones. Proceedings of the National Academy of Sciences, 73(8), 2701-2705. <https://doi.org/10.1073/pnas.73.8.2701>
- 6 Bailey, C. A. and Creger, C. R. (1982). 25-hydroxycholecalciferol-1-hydroxylase activity in heat stressed laying hens. Poultry Science, 61(3), 586-588. <https://doi.org/10.3382/ps.0610586>
- 7 (2022). Response evaluation of broiler chickens to different dietary calcium-tophosphorus ratios: effect on growth performance, nutrients retention and intestinal morphology. Agriculture and Natural Resources, 56(5). <https://doi.org/10.34044/j.anres.2022.56.5.18>
- 8 Cooper, R. A. and Horbańczuk, J. (2004). Ostrich nutrition: a review from zimbabwean perspective. Revue Scientifique Et Technique De l'OIE, 23(3), 1033-1042. <https://doi.org/10.20506/rst.23.3.1541>
- 9 Абдрашитов, Р.Р. Влияние биологически активных добавок на мясную продуктивность птицы [Текст] / Р.Р. Абдрашитов // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 5. – С. 36–40.
- 10 Богатырев, А.Н. Применение фитобиотиков в кормлении птицы: монография [Текст] / А. Н. Богатырев [и др.] – М.: Издательство «Агро», 2020. – 128 с.
- 11 ГОСТ 31904-2012. Мясо птицы. Методы определения содержания влаги, белка, жира и зола. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.
- 12 Гончаренко, Г.М. Методы микробиологического анализа продуктов животного происхождения [Текст] / Г. М. Гончаренко. – М.: Колос, 2015. – 96 с.
- 13 Михайлова, Л.Н. Органолептическая оценка качества мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.Н. Михайлова // Мясная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 45–49.
- 14 Nurgaliyev, B. The efficacy of licorice root extract on meat amino acid, fatty acid, vitamin, and mineral composition and productivity of quail [Text] / B. Nurgaliyev [and etc.] // Veterinary World, 17(5): 1017-1025 <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1017-1025>
- 15 Андреев, В. В. Органолептическая и дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в рационе комплекс органических микроэлементов / В. В. Андреев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2013. — № 3 (50). — С. 534-536. — URL: <https://moluch.ru/archive/50/6311/>

16 Reda F.M. Dietary effect of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail performance, carcass, blood metabolites and intestinal microbiota [Text] / F.M. Reda [and etc.] // *Poultry Science*, Volume 100, Issue 8, 2021, 101266, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101266>.

17 Liang, S. Licorice Extract Supplementation Benefits Growth Performance, Blood Biochemistry and Hormones, Immune Antioxidant Status, Hindgut Fecal Microbial Community, and Metabolism in Beef Cattle [Text] / S. Liang [and etc.] // *Veterinary Sciences*. 2024; 11(8): 356. <https://doi.org/10.3390/vetsci11080356>

18 Gilmar, B. Antioxidant effect of acerola fruit powder, rosemary and licorice extract in caiman meat nuggets containing mechanically separated caiman meat [Text] / Borges de Paiva Gilmar [and etc.] // *Meat Science*, Volume 173, 2021, 108406, ISSN 0309-1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108406>.

19 Wahab, S. *Glycyrrhiza glabra* (Licorice): A Comprehensive Review on Its Phytochemistry, Biological Activities, Clinical Evidence and Toxicology [Text] / S. Wahab [and etc.] // *Plants (Basel)*. 2021 Dec 14;10(12):2751. doi: 10.3390/plants10122751. PMID: 34961221; PMCID: PMC8703329.

20 Bortoluzzi, C. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens [Text] / C. Bortoluzzi [and etc.] // *Livestock Science*, 2016, vol. 193, pp. 20–25. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.09.005>

## REFERENCES

1 Costa, M. M., Spínola, M. P., & Prates, J. A. M. Microalgae as an alternative mineral source in poultry nutrition [Text] / M. Costa [and etc.] // *Veterinary Sciences*, 2024; 11(1), 44., <https://doi.org/10.3390/vetsci11010044>

2 Pelícia, K., Garcia, E. A., Faitarone, A., Silva, A., Berto, D. A., Molino, A., ... & Vercese, F. Calcium and available phosphorus levels for laying hens in second production cycle [Text] / K. Pelícia, [and etc.] // *Revista Brasileira De Ciência Avícola*, 2009 11(1), 39-49. <https://doi.org/10.1590/s1516-635x2009000100007>

3 Costa, V. R., Cruz, F. G. G., Rufino, J. P. F., Silva, A. F., Freitas, B. V., Feijó, J. d. C., ... & Guimarães, C. [Text] / V. Costa [and etc.] Available phosphorus levels in diets for muscovy ducks in housing. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2019, 21(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0914>

4 Dongare, B. S., Kulkarni, R. C., Vasanthi, B., Awandkar, S. P., Gaikwad, N. Z., Gadegaonkar, G. M., ... & More, A. [Text] / B. Dongare [and etc.] Effect of coated calcium feeding on growth performance, carcass traits, immunity, blood biochemicals and tibial bone morphometry in commercial broiler chicken. 2024, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4499187/v1>

5 Tanaka, Y., Castillo, L., & DeLuca, H. F. (1976). Control of renal vitamin d hydroxylases in birds by sex hormones. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 73(8), 2701-2705. <https://doi.org/10.1073/pnas.73.8.2701>

6 Bailey, C. A. and Creger, C. R. (1982). 25-hydroxycholecalciferol-1-hydroxylase activity in heat stressed laying hens. *Poultry Science*, 61(3), 586-588. <https://doi.org/10.3382/ps.0610586>

7 (2022). Response evaluation of broiler chickens to different dietary calcium-tophosphorus ratios: effect on growth performance, nutrients retention and intestinal morphology. *Agriculture and Natural Resources*, 56(5). <https://doi.org/10.34044/j.anres.2022.56.5.18>

8 Cooper, R. A. and Horbańczuk, J. (2004). Ostrich nutrition: a review from zimbabwean perspective. *Revue Scientifique Et Technique De l'OIE*, 23(3), 1033-1042. <https://doi.org/10.20506/rst.23.3.1541>

9 Abdrashitov, R.R. Vliyanie biologicheskii aktivnykh dobavok na mjasnuju produktivnost' pticy [Tekst] / R.R. Abdrashitov // *Veterinarija i kormlenie*. – 2019. – № 5. – S. 36–40.

10 Bogatyrev, A.N. Primenenie fitobiotikov v kormlenii pticy: monografija [Tekst] / A. N. Bogatyrev [i dr.] – M.: Izdatel'stvo «Agro», 2020. – 128 s.

11 GOST 31904-2012. Mjaso pticy. Metody opredelenija sodержaniya vlagi, belka, zhira i zoly. – M.: Standartinform, 2012. – 15 s.

- 12 Goncharenko, G.M. Metody mikrobiologicheskogo analiza produktov zhivotnogo proishozhdenija [Tekst] / G. M. Goncharenko. – M.: Kolos, 2015. – 96 s.
- 13 Mihajlova, L.N. Organolepticheskaja ocenka kachestva mjasa i mjasnyh produktov [Tekst] / L.N. Mihajlova // Mjasnaja promyshlennost'. – 2017. – № 6. – S. 45–49.
- 14 Nurgaliyev, B. The efficacy of licorice root extract on meat amino acid, fatty acid, vitamin, and mineral composition and productivity of quail [Text] / B. Nurgaliyev [and etc.] // Veterinary World, 17(5): 1017-1025 <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1017-1025>
- 15 Andreev, V. V. Organolepticheskaja i degustacionnaja ocenka mjasa cypljat-brojlerov, poluchavshih v racione kompleks organicheskikh mikrojelementov / V. V. Andreev. — Tekst: neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. — 2013. — № 3 (50). — S. 534-536. — URL: <https://moluch.ru/archive/50/6311/>
- 16 Reda F.M. Dietary effect of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail performance, carcass, blood metabolites and intestinal microbiota [Text] / F.M. Reda [and etc.] // Poultry Science, Volume 100, Issue 8, 2021, 101266, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101266>.
- 17 Liang, S. Licorice Extract Supplementation Benefits Growth Performance, Blood Biochemistry and Hormones, Immune Antioxidant Status, Hindgut Fecal Microbial Community, and Metabolism in Beef Cattle [Text] / S. Liang [and etc.] // Veterinary Sciences. 2024; 11(8): 356. <https://doi.org/10.3390/vetsci11080356>
- 18 Gilmar, B. Antioxidant effect of acerola fruit powder, rosemary and licorice extract in caiman meat nuggets containing mechanically separated caiman meat [Text] / Borges de Paiva Gilmar [and etc.] // Meat Science, Volume 173, 2021, 108406, ISSN 0309-1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108406>.
- 19 Wahab, S. Glycyrrhiza glabra (Licorice): A Comprehensive Review on Its Phytochemistry, Biological Activities, Clinical Evidence and Toxicology [Text] / S. Wahab [and etc.] // Plants (Basel). 2021 Dec 14;10(12):2751. doi: 10.3390/plants10122751. PMID: 34961221; PMCID: PMC8703329.
- 20 Bortoluzzi, C. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens [Text] / C. Bortoluzzi [and etc.] // Livestock Science, 2016, vol. 193, pp. 20–25. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.09.005>

## РЕЗЮМЕ

Одним из перспективных направлений в кормлении птицы является использование минеральных кормовых добавок. В последние годы в poultry-отрасли наблюдается интерес к использованию минеральных кормовых добавок, таких как опока, в рационе цыплят-бройлеров. Кремнистая порода опока, обладающая высоким содержанием кремния и других минералов, представляет собой интересный вариант для улучшения здоровья и продуктивности бройлеров.

В статье рассмотрена ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при использовании минеральной кормовой добавки кремнистой породы - опоки. Цель исследования - оценить эффективность опоки в улучшении микробиологического состояния, органолептических и физико-химических показателей мяса бройлеров, а также изучить влияние на срок хранения мяса.

В рамках работы были проведены эксперименты с использованием минеральной кормовой добавки кремнистой породы – опоки. Исследование включает анализ микробиологической обсемененности мяса бройлеров, оценку органолептических свойств (вкус, запах, консистенция) и бактериоскопический анализ.

Результаты проведенной работы показали, что минеральная кормовая добавка - опока оказывает существенное положительное влияние на микробиологическое состояние мяса бройлеров, снижает уровень патогенных микроорганизмов и замедляет окислительные процессы. Использование опоки способствует улучшению органолептических свойств мяса, таких как вкус и запах, а также увеличивает срок его хранения.