

trudov IV nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, Kirov, 30 noiabria 2022 goda. – Kirov: Viatskii GATU, 2022. – S. 60-61. – EDN MLYACH.

2. Omarova, K.M. Determination the effect of feeding on the milk productivity of the Zaanen breed of goats bred in the Akmola region / K.M. Omarova, M.K. Sadenova, S.K. Shauenov // Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University. – 2021. – No. 4 (111). – P. 4-12. – EDN LBNZLX.

3. Zueva, E.M. Molochnaia produktivnost i nekotorye eksteremnye osobennosti koz raznykh porod prigorodnoi zony g. Barnaula / E.M. Zueva, N.I. Vladimirov // Nauka i innovatsii: vektory razvitiia: sbornik nauchnykh statei v 2 kn. / Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia molodykh uchenykh. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2018. – Kn. 1. – S. 156-158. – EDN ZDLARF.

4. Pankova, E.K. Vliianie kormleniia i sodержaniia na molochnuiu produktivnost koz raznykh porod / E.K. Pankova // Permskii period: Sbornik materialov nauchno-prakticheskoi konferentsii v ramkakh VII Mezhdunarodnogo nauchno-sportivnogo festivalia kursantov i studentov. V 2-kh tomakh, Perm, 22 maia 2020 goda / Sostavitel V.A. Ovchenkov. Tom I. – Perm: Permskii institut Federalnoi sluzhby ispolneniia nakazanii, 2020. – S. 225-227. – EDN XURLBV.

5. Masliuk, A.N. Normirovannoe kormlenie zhivotnykh pri intensivnykh tekhnologiakh. Prak-

tikum / A.N. Masliuk. – Sankt-Peterburg: Lan, 2022. – 144 s.

6. Gerke, A.N. Tsinkzavisimyi dermatoz / A.N. Gerke // VetPharma. – 2016. – No. 4 (32). – S. 64-70. – EDN WNHZOX.

7. Zabelina, M.V. K voprosu ob osnovnykh biokhimicheskikh pokazateliakh, ikh roli v organizme ovets i koz / M.V. Zabelina, A.S. Novichkov, E.I. Grigorashkina // Ovtsy, kozy, sherstianoe delo. – 2014. – No. 3. – S. 12-14. – EDN TFPFUF.

8. Vliianie sistem kormleniia, biologicheskii aktivnykh veshchestv i netraditsionnykh kormov na perevarimost i fiziologiiu pishchevareniiia u koz / D.A. Kislova, G.K. Duskaev, O.V. Kvan, E.V. Sheida // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2022. – T. 105, No. 4. – S. 131-145. – DOI 10.33284/2658-3135-105-4-131. – EDN LUEBGY.

9. Tsagolov Z.E. Razrabotka tekhnologii biologicheskii aktivnoi dobavki iz pivnoi drobiny dlia intensifikatsii protsessov brozheniia: dissertatsiia ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.18.07 / Tsagolov Zaur Ermakovich; [Mesto] zashchity: Voronezhskii gosudarstvennyi universitet inzhenernykh tekhnologii]. – Voronezh, 2014. – 144 s.

10. Funk, I.A. Vliianie probioticheskogo preparata "Plantarum" na molochnuiu produktivnost i kachestvo moloka koz / I.A. Funk, N.I. Vladimirov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 5 (211). – S. 56-61. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-211-5-56-61. – EDN GPAZTL.



УДК 619:616.34:576.8

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-221-3-66-72

А.С. Локтева, В.И. Плешакова

A.S. Lokteva, V.I. Pleshakova

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ СЕМЕЙСТВА MORGANELLACEAE, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ТЕЛЯТ С ДИАРЕЙНЫМ СИМПТОМОКОМПЛЕКСОМ

BIOLOGICAL PROPERTIES OF BACTERIA OF THE MORGANELLACEAE FAMILY ISOLATED FROM CALVES WITH DIARRHEAL SYMPTOM COMPLEX

Ключевые слова: телята, диарейный симптомокомплекс, условно-патогенные микроорганизмы, *Morganellaceae*, культуральные свойства, биохимический свойства, патогенность, антибиотикорезистентность.

При изучении этиологической роли условно-патогенных микроорганизмов в патологии желудочно-кишечных болезней телят особое внимание посвящено

малоизученным энтеробактериям, а именно бактериям родов *Morganella* и *Providencia*. Культуры *M.morganii*, *P.stuartii* и *P.rettgeri* выделяли из фекалий телят с диарейным симптомокомплексом с 2021 по 2022 гг. в животноводческих хозяйствах Омской области. Данные микроорганизмы были выделены как в ассоциации с другими условно-патогенными микроорганизмами, так и в монокультуре. Целью явилось изучение культуральных, морфологических, тинкториальных и биохимических свойств

мических свойств, а также их патогенность для лабораторных животных, адгезивность и чувствительность к антибактериальным препаратам. По культуральным и биохимическим свойствам исследуемые микроорганизмы в целом соответствовали признакам, характерным для родов *Morganella* и *Providencia*. При изучении патогенности культур наблюдали гибель 2 белых мышей и более в течение 3 сут. после заражения, что послужило подтверждением их патогенности. При заражении лабораторных животных выделенными культурами наблюдали такие патоморфологические изменения, как острое расширение желудка и кишечника, серозный перитонит, гиперплазию пейеровых бляшек, лимфаденит брыжеечных лимфоузлов, гиперемии и отек легких. У исследуемых изолятов выявлены адгезивные свойства средней и низкой степени. Установлена чувствительность большинства культур к аминогликозидам и фторхинолонам, а также резистентность к азитромицину и тетрациклинам. Все полученные результаты свидетельствуют о причастности бактерий семейства *Morganellaceae* к развитию патологического процесса желудочно-кишечного тракта у телят.

Keywords: calves, diarrheal symptom complex, opportunistic pathogens, *Morganellaceae*, cultural properties, biochemical properties, pathogenicity, antibiotic resistance.

When studying the etiological role of opportunistic microorganisms in the pathology of gastrointestinal diseases in

calves, special attention was paid to understudied enterobacteria, namely the bacteria of the genera *Morganella* and *Providencia*. *M. morganii*, *P. stuartii* and *P. rettgeri* were isolated from the faeces of calves with diarrheal symptoms in the period from 2021 to 2022 in the amount of 12, 8 and 6 cultures, respectively. These microorganisms were isolated both in association with other opportunistic microorganisms and in monoculture, so the goal was to study cultural, morphological, tinctorial, and biochemical properties, as well as their pathogenicity for laboratory animals, adhesiveness and sensitivity to antibacterial drugs. In terms of cultural and biochemical properties, the studied microorganisms generally corresponded to the characters characteristic of the genera *Morganella* and *Providencia*. When studying the pathogenicity of cultures, the death of two or more white mice was observed within three days after infection, therefore, the studied cultures of microorganisms are pathogenic. In laboratory animals, the bacteria *M. morganii*, *P. stuartii*, and *P. rettgeri* caused pathomorphological changes such as acute expansion of the stomach and intestines, serous peritonitis, hyperplasia of Peyer's patches, lymphadenitis of the mesenteric lymph nodes, hyperemia and pulmonary edema, etc. The studied isolates revealed medium and low adhesive properties. Sensitivity of most cultures to aminoglycosides and fluoroquinolones, and resistance to azithromycin and tetracyclines were revealed. All the obtained results indicate the involvement of bacteria of the *Morganellaceae* family in the development of the pathological process of the gastrointestinal tract in calves.

Локтева Анна Сергеевна, аспирант, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: as.lokteva@omgau.org.

Плешакова Валентина Ивановна, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: vi.pleshakova@omgau.org.

Lokteva Anna Sergeevna, post-graduate student, Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: as.lokteva@omgau.org.

Pleshakova Valentina Ivanovna, Dr. Vet. Sci., Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: vi.pleshakova@omgau.org.

Введение

Диарейный симптомокомплекс телят широко распространен среди молочных и мясных пород крупного рогатого скота. Болезни инфекционной этиологии с диарейным синдромом развиваются в первые дни жизни телят, сопровождаются тяжелыми токсическими явлениями и характеризуются высоким падежом, от 10 до 60% больных животных, нанося значительный экономический ущерб предприятиям отрасли животноводства. Желудочно-кишечные болезни возникают вследствие воздействия на организм телят неблагоприятных факторов, в результате которых нарушается энтеробиоценоз [1]. Нарушение условий содержания и кормления животных приводит к появлению иммунодефицитов в стаде и, как следствие, возникновению болезни [2]. Одним из наиболее часто встречающихся патогенов, выделяемых от телят с диарейным симптомокомплексом, являются бактерии рода *Pro-*

teus. Однако немаловажную роль в патологии желудочно-кишечного тракта животных играют и другие представители семейства *Morganellaceae*, а именно бактерии родов *Morganella* и *Providencia* [3, 4].

Как и все представители семейства *Morganellaceae*, *M. morganii* является важным оппортунистическим патогеном, вызывающим широкий спектр инфекций [5]. В настоящее время *M. morganii* зарегистрирована у различных видов животных, включая телят, поросят, цыплят-бройлеров, рептилий, морских свинок, кроликов и других [6, 7].

Интерес, проявляемый в последние годы к малоизученным энтеробактериям, в том числе и к бактериям рода *Providencia*, вызван тем, что эти бактерии рассматриваются как возможный этиологический фактор в возникновении кишечных заболеваний. Известно о случаях обнаружения вида *Providencia rettgeri* в фекалиях боль-

ных диареей поросят-сосунов и новорожденных телят в период массовых желудочно-кишечных заболеваний молодняка [8, 9].

Помимо желудочно-кишечного тракта, бактерии родов *Morganella* и *Providencia* способны вызывать патологический процесс и в других органах животных. Многие исследователи установили, что бактерии *P.stuartii*, вызывая инфекцию мочевыводящих путей, способны мигрировать в другие органы, вызывая эндокардит, перикардит, перитонит и менингит [10-13].

С целью изучения роли условно-патогенной микрофлоры в этиологии диарейного симптомокомплекса проведено бактериологическое исследование фекалий 144 телят с патологией ЖКТ с 2021 по 2022 гг. Выделено 362 изолята, в том числе в ассоциации (78,18%). В подавляющем большинстве это культуры: *Proteus spp.* (34,53%), *E.coli* (24,86%), *Enterococcus spp.* (8,56%), *Pseudomonas spp.* (5,25%), *Citrobacter spp.* (4,97%), *Klebsiella spp.* (4,42%), *Enterobacter spp.* (4,14%), *Staphylococcus spp.* (3,59%). Также выделяли *Morganella morganii* (3,31%), *Providencia stuartii* (2,21%) и *Providencia rettgeri* (1,66%) как в ассоциации с другими УПМ, так и в монокультуре.

Целью исследования явилось изучение культуральных, биохимических и патогенных свойств *M.morganii*, *P.stuartii*, и *P.rettgeri*, выделенных от телят с диарейным симптомокомплексом.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили культуры малоизученных микроорганизмов *M.morganii* (n=12), *P.stuartii* (n=8) и *P.rettgeri* (n=6), выделенные из фекалий телят животноводческих хозяйств Омской области, где были зарегистрированы массовые желудочно-кишечные заболевания у новорожденных. Посев изучаемых культур производили на МПА и МПБ, инкубировали при 37°C в течение 24 ч, после чего изучали культуральные свойства. Морфологические и тинкториальные свойства бактерий исследовали в мазках-препаратах, окрашенных по Граму. Биохимические свойства определяли путем посева на среды Гисса, среду с мочевиной, цитратом Симмонса и другие. Родовую и видовую дифференциацию микроорганизмов проводили согласно определителю бактерий Берджи (1997). Часть проб была исследована с применением MALDI-TOF масс-спектрометрии, которая позво-

лила наиболее точно определить видовую принадлежность микроорганизмов. Патогенность культур определяли путем постановки биопробы на лабораторных животных. Взвесьми культур каждого вида бактерий заражали по три белые мыши массой 14-15 г, внутрибрюшинно, в дозе 0,5 млрд микробных клеток. Контрольным животным вводили 0,5 мл стерильного 0,9%-ного физиологического раствора. Культуру признавали патогенной в случае гибели двух мышей и более в течение трех суток после заражения. Изучение адгезивной активности изолятов проводили согласно методике В.И. Брилиса и др. (1986). Чувствительность культур к антибактериальным препаратам устанавливали диск-диффузионным методом с использованием коммерческих дисков с антибиотиками в соответствии с МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

Результаты исследований

Культуральные и морфологические свойства. При изучении культуральных свойств культур *Morganella morganii*, выделенных из фекалий новорожденных телят, установлено, что на МПА при 37°C *M.morganii* формируют рассеянные колонии S-формы размером 1-2 мм. По форме колонии круглые, выпуклые, с ровными краями, по консистенции – влажные, по цвету – желтовато-белые, прозрачные, при просмотре в проходящем свете имеют голубоватый оттенок (рис. 1).



Рис. 1. Колонии бактерий *Morganella morganii* на МПА, 24 ч, 37°C, выделенных от теленка при диарейном симптомокомплексе, возраст 8 сут.

P.rettgeri и *P.stuartii* на МПА также образуют колонии S-формы, но в отличие от *M.morganii*, имеют склонность к слиянию при близком расположении друг к другу. Размер колоний составляет 2-3 мм, по консистенции и цвету схожи с колониями *M.morganii* (рис. 2).

В МПБ *M.morganii* дает рост в виде равномерного помутнения с муаровыми волнами при встряхивании. *P.rettgeri* и *P.stuartii* при росте на бульоне помимо помутнения формируют небольшое, легко разбивающееся пристеночное кольцо.



Рис. 2. Колонии бактерий *Providencia stuartii* на МПА, 24 ч, 37°C, выделенных от телят при диарейном симптомокомплексе, возраст 11 сут.

При изучении роста на полужидком агаре было выявлено, что культуры обладают подвижностью, образуя равномерное помутнение. Однако, бактерии рода *Providencia* показали более активный рост у поверхности питательной среды, что свидетельствует об их повышенной потребности в кислороде, в отличие от *M.morganii*.

В мазках, окрашенных по Граму, *M.morganii*, *P.rettgeri* и *P.stuartii* представляют собой грамотрицательные короткие мелкие палочки, значительно отличающиеся размерами, бактерии *M.morganii* более мелкие.

Биохимические свойства. При определении ферментативных и протеолитических свойств установлено, что *M.morganii* и бактерии рода *Providencia* из сахаров ферментируют только глюкозу и маннозу, *P. rettgeri* также ферментирует маннит. Микроорганизмы обладают фенилаланиндезаминазной активностью, не разжижают желатин, дают отрицательную реак-

цию на оксидазу и положительную на каталазу, образуют индол и не образуют сероводород. Получены отрицательные результаты при определении β-галактозидазной активности, декарбоксилировании лизина и орнитина, утилизации малоната натрия, а также способности образовывать ацетоин.

В отличие от *P.stuartii* и *P. rettgeri*, ферментация углеводов бактериями *M.morganii* сопровождалась выделением газа. Основное отличие возбудителей – наличие у морганелл фермента уреазы, которая катализирует мочевины в очень короткие сроки (1-2 ч). *M.morganii* не способны утилизировать цитрат, окислять инозит, дают отрицательную реакцию по орнитиндекарбоксилазе.

Патогенные свойства. После заражения лабораторных животных две мыши, инфицированные *M.morganii*, пали на вторые сутки. При заражении *P.stuartii* гибель одной особи была на вторые сутки, второй – на третьи. Две мыши, зараженные культурой *P. rettgeri*, пали на третьи сутки.

При внешнем осмотре у павших мышей наблюдали увеличение объема живота, брюшная стенка напряжена. При вскрытии у мышей зарегистрированы схожие патологоанатомические признаки: гиперемия и отек брюшины, острый серозный перитонит, серозный лимфаденит брыжеечных лимфоузлов, гиперплазия пейеровых бляшек. Кишечник заполнен газами, слизистая оболочка истончена. Желудок, вследствие переполнения газами, увеличен в размерах до 1,5-2 см и оказывает механическое давление на печень. Печень анемична, купол диафрагмы смещен в краниальном направлении. Верхушка сердца анемична, предсердия расширены. У мышей наблюдали признаки гиперемии и отека легких. Селезенка и почки без значительных изменений. При бактериологическом посеве из пораженных органов были выделены исходные культуры.

При изучении адгезивных свойств микроорганизмов на эритроцитах барана выявили, что среднюю степень адгезивности имеют 75% культур *M.morganii*, 50% культур *P.stuartii* и 50% культур *P. rettgeri*. Низкую степень адгезивности наблюдали у остальных исследуемых изолятов.

Результаты исследования чувствительности культур к антибактериальным препаратам представлены в таблице.

Чувствительность культур *M.morganii*, *P.stuartii* и *P. rettgeri* к антибактериальным препаратам, %

Антибактериальный препарат	<i>M.morganii</i>	<i>P.stuartii</i>	<i>P.rettgeri</i>
Азитромицин	16,66	16,66	0,00
Гентамицин	91,66	75,00	66,66
Доксициклин	25,00	12,50	16,66
Канамицин	58,33	87,50	100,00
Левомецетин	75,00	62,5	83,33
Пефлоксацин	75,00	75,00	66,66
Ципрофлоксацин	100,00	87,50	100,00
Тобрамицин	50,00	12,50	16,66
Стрептомицин	16,66	50,00	33,33
Фосфомицин	50,00	16,66	16,66
Тетрациклин	25,00	16,66	0,00
Цефалексин	66,66	87,50	66,66
Левифлоксацин	91,66	100,00	100,00
Амоксиклав	66,66	100,00	83,33
Энрофлоксацин	100,00	75,00	66,66

При изучении чувствительности к антибиотикам установили, что большая часть исследуемых культур бактерий семейства *Morganellaceae* чувствительна гентамицину, канамицину, левомицетину, пефлоксацину, ципрофлоксацину, цефалексину, левофлоксацину, амоксиклаву и энрофлоксацину. Наибольшую резистентность наблюдали к азитромицину, доксициклину и тетрациклину.

Таким образом, большинство исследуемых культур бактерий семейства *Morganellaceae* оказались наиболее чувствительны к аминогликозидам и фторхинолонам, резистентны к тетрациклинам и азитромицину.

Заключение

В животноводческих хозяйствах Омской области в развитии желудочно-кишечной патологии у новорожденных телят принимают участие наряду с другими возбудителями малоизученные условно-патогенные бактерии, такие как *Morganella morganii*, *Providencia stuartii* и *Providencia rettgeri*. Полученные результаты по изучению культуральных и биохимических свойств в целом соответствовали признакам, характерным для родов *Morganella* и *Providencia*. Установлена патогенность данных видов бактерий, а также обнаружена их резистентность к ряду антибактериальных препаратов, что подтверждает их причастность к развитию патологических процессов в ЖКТ телят.

Библиографический список

1. Коррекция микробиоценоза кишечника новорожденных телят / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, Д. В. Кадырова, О. М. Алтынбеков. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 222, № 2. – С. 16-18.
2. Спиридонов, Г. Н. Желудочно-кишечные заболевания новорожденных телят в условиях промышленных комплексов и разработка лечебно-профилактических мероприятий / Г. Н. Спиридонов. – Текст: непосредственный // Ветеринарный врач. – 2007. – № 5. – С. 26-28.
3. Конищева, А. С. Микробиом кишечника телят при дисбактериозе / А. С. Конищева, В. И. Плешакова, Н. А. Лещева. – Текст: электронный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (43). – С. 70-76.
4. Конищева, А. С. Микробиологический спектр возбудителей при желудочно-кишечной патологии у животных / А. С. Конищева, Н. А. Лещева, В. И. Плешакова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 2. – С. 106-112.
5. O'Hara, C. M., Brenner, F. W., & Miller, J. M. (2000). Classification, identification, and clinical significance of *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. *Clinical Microbiology Reviews*, 13 (4), 534–546. <https://doi.org/10.1128/CMR.13.4.534>.

6. Li, G., Niu, X., Yuan, S., et al. (2018). Emergence of *Morganella morganii* subsp. *morganii* in dairy calves, China. *Emerging Microbes & Infections*, 7 (1), 172. <https://doi.org/10.1038/s41426-018-0173-3>.

7. Zhao, C., Tang, N., Wu, Y., et al. (2012). First reported fatal *Morganella morganii* infections in chickens. *Veterinary Microbiology*, 156 (3-4), 452–455. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.11.021>.

8. Золотухин, С. Н. Малоизученные энтеробактерии и их роль в патологии животных: монография / С. Н. Золотухин. – Ульяновск, 2004. – С. 64-75. – Текст: непосредственный.

9. Каврук, Л. С. Видовой состав и свойства патогенных энтеробактерий, циркулирующих на животноводческих фермах при массовых диарейных заболеваниях поросят и телят / Л. С. Каврук, А. Б. Кононенко, С. В. Бритова. – Текст: непосредственный // Гигиена, ветеринария и экология животноводства: материалы Всероссийской научно-производственной конференции. – Чебоксары, 1994. – С. 171-172.

10. Krake, P. R., & Tandon, N. (2004). Infective endocarditis due to *Providencia stuartii*. *Southern Medical Journal*, 97 (10), 1022–1023. <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000141308.19657.ba>.

11. Simon C., Dieli M., Brucato A., et al. (2010). Bacterial pericarditis due to *Providencia stuartii*: An atypical case of relapsing pericarditis. *Circulation*. 122 (4). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.943118>.

12. Unverdi, S., Akay, H., Ceri, M., et al. (2011). Peritonitis due to *Providencia stuartii*. *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 31 (2), 216–217. <https://doi.org/10.3747/pdi.2010.00172>.

13. Sipahi, O. R., Bardak-Ozdemir, S., Ozgiray, et al. (2010). Meningitis due to *Providencia stuartii*. *Journal of Clinical Microbiology*, 48 (12), 4667–4668. <https://doi.org/10.1128/JCM.01349-10>.

References

1. Korrektsiia mikrobiotsenoza kischechnika novorozhdennykh teliat / Andreeva A.V., Nikolaeva O.N., Kadyrova D.V., Altynbekov O.M. // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2015. – T. 222, No. 2. – S. 16-18.

2. Spiridonov G.N. Zheludochno-kischechnye zabolevaniia novorozhdennykh teliat v usloviakh promyshlennykh kompleksov i razrabotka lechebno-

profilakticheskikh meropriatii / Spiridonov G.N. // Veterinarnyi vrach. – 2007. – No. 5. – S. 26-28.

3. Konishcheva A.S. Mikrobiom kischechnika teliat pri disbakterioze / A.S. Konishcheva, V.I. Pleshakova, N.A. Leshcheva // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No.3 (43). – S. 70-76.

4. Konishcheva A.S. Mikrobiologicheskii spektr vzbuditelei pri zheludochno-kischechnoi patologii u zhivotnykh / A.S. Konishcheva, N.A. Leshcheva, V.I. Pleshakova // Vestnik KrasGAU. – 2022. – No. 2. – S. 106-112.

5. O'Hara, C. M., Brenner, F. W., & Miller, J. M. (2000). Classification, identification, and clinical significance of *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. *Clinical Microbiology Reviews*, 13 (4), 534–546. <https://doi.org/10.1128/CMR.13.4.534>.

6. Li, G., Niu, X., Yuan, S., et al. (2018). Emergence of *Morganella morganii* subsp. *morganii* in dairy calves, China. *Emerging Microbes & Infections*, 7 (1), 172. <https://doi.org/10.1038/s41426-018-0173-3>.

7. Zhao, C., Tang, N., Wu, Y., et al. (2012). First reported fatal *Morganella morganii* infections in chickens. *Veterinary Microbiology*, 156 (3-4), 452–455. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.11.021>.

8. Zolotukhin S.N. Maloizuchennye enterobakterii i ikh rol v patologii zhivotnykh / S.N. Zolotukhin. – Ulianovsk, 2004. – S. 64-75.

9. Kavruk L.S. Vidovoi sostav i svoistva patogennykh enterobakterii, tsirkuliruiushchikh na zhivotnovodcheskikh fermakh pri massovykh diareinykh zabolevaniyakh porosiat i teliat / L.S. Kavruk, A.B. Kononenko, C.B. Britova // Gigena, vetsanitariia i ekologiya zhivotnovodstva. Materialy Vserossiiskoi nauchno-proizvodstvennoi konferentsii. – Cheboksary, 1994. – S. 171-172.

10. Krake, P. R., & Tandon, N. (2004). Infective endocarditis due to *Providencia stuartii*. *Southern Medical Journal*, 97 (10), 1022–1023. <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000141308.19657.ba>.

11. Simon C., Dieli M., Brucato A., et al. (2010). Bacterial pericarditis due to *Providencia stuartii*: An atypical case of relapsing pericarditis. *Circulation*. 122 (4). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.943118>.

12. Unverdi, S., Akay, H., Ceri, M., et al. (2011). Peritonitis due to *Providencia stuartii*. *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 31 (2), 216–217. <https://doi.org/10.3747/pdi.2010.00172>.

13. Sipahi, O. R., Bardak-Ozdemir, S., Ozgiray, et al. (2010). Meningitis due to *Providencia stuartii*.

Journal of Clinical Microbiology, 48 (12), 4667–4668. <https://doi.org/10.1128/JCM.01349-10>.



УДК 636.018

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-221-3-72-75

В.Н. Хаустов

V.N. Khaustov

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ РЕЖИМОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

INFLUENCE OF SOME REGIMES ON RESULTS OF EGG INCUBATION

Ключевые слова: птицеводство, родительское стадо кур, инкубация яиц, режимы инкубации, экономическая эффективность.

Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы является важным технологическим звеном как при производстве пищевых яиц, так и при производстве мяса птицы. Для получения хороших результатов инкубации следует применять наиболее оптимальный режим. Цель работы – определить эффективность применения некоторых режимов инкубации в производственных условиях ООО «Птицефабрика «Комсомольская» Алтайского края. Исследования провели на яйцах, полученных от кур родительского стада кросса «Декалб Уайт». Это высокопродуктивный белый кросс яичного направления продуктивности. В цехе инкубации были сформированы 2 группы яиц (по 16128 шт.): 1-я контрольная, где применяли дифференцированный режим (изменение температуры в инкубаторе с 38 до 37,2°C), и 2-я опытная – экспериментальный режим инкубации (изменение температуры в инкубаторе с 37,8 до 37,2°C). Яйца были получены от птицы одного кросса, возраста и соответствовали требованиям, предъявляемым к инкубационным яйцам. В процессе инкубации происходило естественное снижение массы яиц в подопытных группах. При этом в 7,5 сут. норма потери массы составляет 3,5-4,5%, в опытной группе этот показатель соответствует норме 3,9%, в контроле идет превышение (5,2%). Аналогичная картина отмечается на 11,5 и 18,5 сут. инкубации. На 18,5 сут. инкубации в опытной группе потеря массы составила 11,7%, что соответствует нормативу и меньше, чем в контроле, на 2,4%. От применения опытного режима инкубации происходило нормативное снижение массы яиц (3,9-11,7%). Данные свидетельствуют о том, что в контрольной группе наблюдается существенное увеличение гибели эмбрионов на разных стадиях инкубации. Так, количество погибших на 48-м часу инкубации, «кровяных колец», «замерших» и «задохликов» в контрольной группе превышало опытную, соответственно, на 0,9; 0,8 и 1,1%. Экспериментальный режим инкубации обеспечил увеличение выводимости яиц и вывода цыплят, соответственно, на 4,1 и 3,9%. Экономический

эффект от применения опытного режима инкубации составил 16232 руб.

Keywords: poultry farming, parent flock of hens, egg incubation, incubation regimes, economic efficiency.

In poultry farming, egg incubation is an important technological stage both in the production of table eggs and in poultry meat production. To obtain good incubation results, the most optimal regime should be used. The research goal is to determine the effectiveness of using certain incubation regimes in the production environment of the poultry farm ООО «Ptitsefabrika Komsomolskaya», the Altai Region. The studies were carried out on eggs obtained from hens of the parent flock of the *Dekalb White cross*. This is a highly productive white egg-laying cross. In the incubation shop, two groups of eggs (16128 pieces each) were formed. In the first (control) group, a differentiated regime was used (temperature change in the incubator from 38 to 37.2 degrees); and in the second (trial) group, experimental incubation regime was used (temperature change in the incubator from 37.8 to 37.2 degrees). The eggs were obtained from birds of the same cross, age and met the requirements for hatching eggs. In the process of incubation, a natural decrease in the weight of eggs in the groups occurred. At the same time, at 7.5 days, the standard weight loss is 3.5-4.5%; in the trial group this index corresponds to the standard - 3.9%; and in the control there is an excess (5.2%). A similar picture is noted at 11.5 and 18.5 days of incubation. At 18.5 days of incubation in the trial group, the weight loss was 11.7% which corresponds to the standard and is less than in the control by 2.4%. By the use of the experimental regime of incubation, there was a normative decrease in egg weight (3.9 -11.7%). The data indicate that in the control group there is a significant increase of embryo death at different stages of incubation. Thus, the number of deaths at 48 hours of incubation, blood rings, dead-in-shell and addled eggs in the control group exceeded the trial one by 0.9, 0.8 and 1.1%, respectively. The experimental incubation regime provided increase in the hatchability of eggs and the hatching of chickens by 4.1 and 3.9%, respectively. The economic effect from the experimental incubation regime amounted to 16232 rubles.