

Научная статья
УДК 619:579.62:579.678
doi: 10.48612/vch/r4tr-8btv-kx93

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ КОНТАМИНАЦИИ БАКТЕРИЯМИ РОДА *CAMPYLOBACTER* ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

Любовь Николаевна Логацкая¹⁾, Татьяна Владимировна Овсюхно²⁾

¹⁾Нижегородский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»
603107, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

²⁾Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева,
603107, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Аннотация. Ряд заболеваний животных и птицы могут иметь зоонозный характер и передавать инфекции человеку, например, кампилобактериоз. *Campylobacter spp.* весьма широко распространены во внешней среде и являются основным резервуаром инфекции. Горизонтальная передача возбудителя из окружающей среды считается основным источником бактериальной инфекции пищевого происхождения. Множество исследований показывают, что различные этапы обработки пищевых продуктов, начиная с момента убоя и потребления сырого или недостаточно приготовленного мяса птицы, считаются основным фактором риска развития кампилобактериоза у человека. Поэтому целью наших исследований явилась оценка степени контаминации *Campylobacter spp.* сырых мясных продуктов птицеводства, а также оценка методов выделения и идентификации изолятов *Campylobacter spp.*, выделенных на территории Нижегородской области и в Республике Марий Эл. Из 146 исследованных образцов мясной птицепродукции, в том числе замороженных и охлажденных, нами были обнаружены бактерии рода *Campylobacter* в 16,44 % случаев. В большинстве случаев *Campylobacter spp.* были установлены из охлажденных продуктов – 83,33 %, из замороженных – в 16,67 % случаев. Больше всего микроорганизмов было выделено из натуральных полуфабрикатов мяса цыплят-бройлеров (крыло, грудка, бедро) (29,17 %) и из тушек цыплят-бройлеров (20,83 %), в меньшей степени из проб шеи цыпленка-бройлера, мяса куриного механической обвалки, фарша из мяса птицы «Куриное», голов цыпленка-бройлера (по 8,33 %) и меньше всего из проб печени цыпленка-бройлера, костей пищевых цыплят-бройлеров (киль), шашлыка «Классический» и кожи цыпленка-бройлера (по 4,17 %). Чаще всего возбудитель был выявлен методом ПЦР анализа – в 83,33 % случаев, методом бактериологического посева – в 70,83 % случаев и методом фермент-связанного флуоресцентного иммуноанализа – в 54,17 %.

Ключевые слова: *Campylobacter spp.*, пищевые продукты, мясо птицы, методы выделения, идентификация.

Для цитирования: Логацкая Л. Н., Овсюхно Т. В. Оценка степени контаминации бактериями рода *Campylobacter* продукции птицеводства в Нижегородской области и Республике Марий Эл // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025 №1(32). С. 112-117. doi: 10.48612/vch/r4tr-8btv-kx93

Original article

ASSESSMENT OF THE DEGREE OF CONTAMINATION OF POULTRY PRODUCTS WITH *CAMPYLOBACTER* BACTERIA IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION AND THE REPUBLIC OF MARI EL

Lyubov N. Logatskaya¹⁾, Tatiana V. Ovsyukhno²⁾

¹⁾Nizhny Novgorod branch of FSBU «Federal Centre for Animal Health Protection»
603107, Nizhny Novgorod, Russian Federation

²⁾Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Y. Florentiev
603107, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Abstract. A number of animal and poultry diseases can be zoonotic and transmissible to humans, such as campylobacteriosis. *Campylobacter spp.* are very widespread in the external environment and are the main reservoir of infection. Horizontal transmission of the pathogen from the environment is considered the main source of foodborne bacterial infection. Many studies show that the different stages of food processing starting from the slaughtering and consumption of raw or undercooked poultry meat are considered to be the main risk factor for campylobacteriosis in humans. Therefore, the aim of our research was to assess the degree of *Campylobacter spp.* contamination of raw poultry meat products, as well as to evaluate the methods of isolation and identification of *Campylobacter spp.* isolates isolated on the territory of Nizhny Novgorod region and the Republic of Mari El. From 146 investigated samples of meat poultry products, including frozen and chilled, we found bacteria of *Campylobacter* genus in 16.44 % of cases. In most cases *Campylobacter spp.* were detected from chilled products – 83.33 %, from frozen – in 16.67 % of cases. Most microorganisms were isolated from natural semi-finished broiler chicken meat (wing, breast, thigh) (29.17 %) and from broiler chicken carcasses (20.83 %), to a lesser extent from samples of broiler chicken neck, mechanically deboned chicken meat, Chicken minced meat, broiler chicken heads (8.33 % each) and least of all from broiler chicken liver, broiler chicken bones (keel), Classic kebab and broiler chicken skin (4.17 % each). The pathogen was detected most

frequently by PCR assay in 83.33 % cases, bacteriological culture in 70.83 % cases and enzyme-linked fluorescent immunoassay in 54.17 % cases.

Keywords: *Campylobacter spp.*, food products, poultry meat, methods of isolation, identification.

For citation: Logatskaya L. N., Ovsyukhno T. V. Assessment of the degree of contamination of poultry products with *Campylobacter* bacteria in the Nizhny Novgorod region and the Republic of Mari El // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2025 No. 1(32). Pp. 112-117. doi: 10.48612/vch/r4tr-8btv-kx93

Введение.

Виды микроорганизмов рода *Campylobacter* являются распространенными бактериальными патогенами во всем мире. В Северной Америке, Европе, в том числе и в России, и Японии кампилобактериоз является одним из ведущих бактериальных заболеваний пищевого происхождения, а потребление мяса птицы и/или субпродуктов считается одной из основных причин этого заболевания [1, 3, 6]. По данным исследователей в большинстве стран большая часть мяса и субпродуктов домашней птицы была контаминирована *Campylobacter spp.* *C. Jejuni*, которая была доминирующим видом *Campylobacter*, выделенным из мяса домашней птицы, *C. Coli* выделялась реже, хотя соотношение *C. Coli* и *C. Jejuni* значительно отличалось в разных странах [2, 4]. Однако ученые сообщают, что в Таиланде и Южной Африке доминирующим видом *Campylobacter*, выделенным из розничной птицы, была *C. Coli*. Зарубежные исследователи пришли к выводу, что, например, в Японии в среднем 58,8 % розничного мяса птицы и 60,3 % субпродуктов птицы были контаминированы *Campylobacter spp.* [5]. Таким образом, значительная часть мяса и мясопродукции птицы в мире подвергнута заражению *Campylobacter spp.*, поэтому возникает необходимость в дальнейших исследованиях для поиска надлежащих мер борьбы и эффективной санитарной обработки птицеводческой продукции.

Целью исследований было определение на территории Нижегородской области и в Республике Марий Эл уровня загрязнения сырой продукции из мяса птицы бактериями рода *Campylobacter*, установление их видовой принадлежности, а также проведение оценки методов выделения кампилобактерий.

Условия, материалы и методы исследования.

Всего было исследовано 146 образцов замороженной и охлажденной мясной продукции птицеводства, отобранной в течение 2024 года в хозяйствах и торговых сетях Нижегородской области и Республики Марий Эл. Подготовку проб к посеву осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 26669-85. Выделение и идентификацию бактерий рода *Campylobacter* проводили в соответствии с МУ 4.2.3545-18, МУК 4.2.2321-08.

Для проведения бактериологического посева использовали питательные среды как отечественного, так и импортного производства: бульон и агар Престона, угольный селективный агар для кампилобактерий (HiMedia, Индия), питательная среда для выделения и культивирования кампилобактерий (кампилобак-агар), трехсахарный железосодержащий агар (ФБУН ГНЦ ПМБ Оболенск, Россия), бульон для селективного обогащения бактерий рода *Campylobacter* (CampyFOODBroth (CFB-MNB)) и агар для селектив-

ного выделения и подсчета *Campylobacter* – агар CampyFOOD (CFA) (Biomerieux).

Для повышения селективных свойств питательных сред использовали селективные добавки антибиотиков (HiMedia, Индия): селективная добавка Престон (PrestenjnSelectiveSupplement) FD158R; селективная добавка CF (FD067); ростовая добавка для кампилобактерий (MineralsGrowthSupplement) FD009; полимиксин В сульфат.

Для обеспечения ростовых свойств, нейтрализации токсического действия кислорода добавляли в питательные среды стерильную баранью дефибрированную кровь (5-7 %), (ООО «НПП Диавита»).

Идентификацию чистой культуры *Campylobacter* проводили согласно МУК 4.2.2321-08 в 2 этапа: подтверждение принадлежности к роду и определение вида кампилобактерий.

Определение принадлежности к роду *Campylobacter* подтверждали окраской по Граму на способности к росту при температуре +25°C, наличии каталазы и оксидазы.

Определение принадлежности к виду *Campylobacter* подтверждали классическими бактериологическими методами по способности гидролизовывать гиппурат, утилизировать углеводы и продуцировать сероводород при росте на трехсахарном агаре с солями железа, а также определению чувствительности к налидиксиновой кислоте и цефалотину на агаре Мюллера-Хинтона с добавлением 7 % крови барана в микроаэробных условиях при температуре 37 °C.

Идентификацию чистой культуры *Campylobacter* проводили также с помощью коммерческих наборов аriCamru – Набор для идентификации бактерий рода *Campylobacter* (bioMerieux, Франция).

Экстракцию и выявление ДНК возбудителя кампилобактериоза в отобранных образцах параллельно проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени (на приборе Rotor-GeneQ) с использованием набора реагентов производства ООО «ВЕТФАКТОР» (Россия): «Инструкция по применению набора реагентов для экстракции (выделения) ДНК из растительного сырья, продуктов питания и кормов для животных, для последующего проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) «ДНК-ПЛАНТ-ФАКТОР» и «Инструкция по применению набора реагентов «ПЦР-КАМПИЛОБАКТЕРИОЗ-ФАКТОР» для выявления ДНК возбудителя кампилобактериоза (*Campylobacter jejuni*) в биологическом материале, мясных продуктах и кормах животного происхождения методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Анализ проб также осуществляли методом фермент-связанного флуоресцентного иммуноанализа с помощью иммунологического анализатора miniVidas и тест-наборов VidasCam (bioMerieux, Франция). Этот

метод основан на специфическом связывании антител с антигенами бактерий рода *Campylobacter*, что позволяет обнаружить их присутствие в образцах.

Полученный цифровой экспериментальный материал обработан с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение.

В рамках исследования было проанализировано 146 образцов замороженной и охлажденной мясной продукции птицы, из которых в 24 пробах (в том числе тушка цыпленка-бройлера охлажденная, тушка цыпленка-бройлера замороженная, шеи цыпленка-бройлера замороженные, мясо куриное механической

обвалки замороженное и т. д.) (16,44 %) были обнаружены либо сами бактерии рода *Campylobacter* (методом культурального посева), либо его геном (методом ПЦР анализа) или антигены (методом фермент-связанного флуоресцентного иммуноанализа) (табл.).

Больше всего микроорганизмов рода *Campylobacter* было выделено из охлажденных продуктов 20 пробы (83,33 %) и только 4 пробы из замороженных продуктов (16,67 %). Это может быть связано с тем, что при замораживании часть микроорганизмов погибает или переходит в неактивное состояние, что затрудняет их выявление.

Таблица 1. Результаты исследований мясной продукции из птицы на бактерии *Campylobacter* spp. различными методами

Table 1. The results of studies of poultry meat products for *Campylobacter* spp. bacteria by various methods

№	Наименование продукции	Методы выделения возбудителя		
		ПЦР-анализ	фермент-связанный флуоресцентный иммуноанализ	культуральный (бактериологический посев)
1	Печень цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
2	Кости пищевые цыплят-бройлеров (киль) охл.	не обнаружено	позитив	обнаружено <i>C.coli</i>
3	Шея цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
4	П/ф бедро цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	не обнаружено
5	Головы цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	не обнаружено
6	Кожа цыпленка-бройлера охл.	не обнаружено	позитив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
7	Головы цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	не обнаружено
8	Шашлык «Классический» охл.	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
9	Фарш из мяса птицы «Куриный» охл.	обнаружено	негатив	не обнаружено
10	Мясо куриное механической обвалки зам.	обнаружено	негатив	не обнаружено
11	Тушка цыпленка-бройлера потрошенная 1 сорта охл.	не обнаружено	позитив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
12	Тушка цыпленка-бройлера потрошенная 2 сорта охл.	не обнаружено	позитив	обнаружено <i>C.jejuni</i>
13	П/ф натуральный из мяса цыпленка-бройлера охл. Грудка	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C.jejuni</i>
14	П/ф натуральный из мяса цыплят-бройлеров охл. Крыло	обнаружено	позитив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
15	П/ф натуральный из мяса цыплят-бройлеров охл. Окорочок	обнаружено	позитив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
16	П/ф натуральный из мяса цыпленка-бройлера охл. Бедро	обнаружено	позитив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
17	Мясо куриное механической обвалки зам.	обнаружено	негатив	не обнаружено
18	Тушка цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
19	п/ф Филе бедра без кожи цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	негатив	обнаружено <i>C.jejuni</i>
20	Фарш из мяса птицы «Куриный» охл.	обнаружено	негатив	не обнаружено
21	П/ф Грудка цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C. jejuni</i>

№	Наименование продукции	Методы выделения возбудителя		
		ПЦР-анализ	фермент-связанный флуоресцентный иммуноанализ	культуральный (бактериологический посев)
22	Шеи цыпленка-бройлера зам.	обнаружено	негатив	обнаружено <i>Campylobacter</i> ssp.
23	Тушка цыпленка-бройлера зам.	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
24	Тушка цыпленка-бройлера охл.	обнаружено	позитив	обнаружено <i>C. jejuni</i>
n = 24		20	13	17
в %		83,33	54,17	70,83

Микроорганизмы чаще выделялись из следующих продуктов: полуфабрикат натуральный из мяса цыплят-бройлеров (крыло, грудка, бедро охлажденные) в 7 пробах (29,17 %), тушка цыпленка-бройлера (охлажденная и замороженная) в 5 пробах (20,83 %), по 2 пробы шеи цыпленка бройлера (охлажденная и замороженная), мяса куриного механической обвалки замороженного, фарша из мяса птицы «Куриный» охлажденного, голов цыпленка бройлера охлажденных (по 8,33 % соответственно) и по одной пробе печени цыпленка бройлера (охлажденная), кости пищевые цыплят-бройлеров (киль) охлажденные, шашлык «Классический» охлажденный, кожи цыпленка-бройлера охлажденной (4,17 %) (рис.).

При исследовании образцов методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) удалось обнаружить геном возбудителя в 20 пробах, что составляет 83,33 %. Фермент-связанный флуоресцентный иммуноанализ дал положительный результат в 13 случаях (54,17 %), а метод бактериологического посева позволил выявить микроорганизмы в 17 пробах (70,83 %).

Заключение.

В результате проведенных исследований установили, что 16,44 % исследуемых проб (мясо птицы и полуфабрикаты из мяса птицы и др.) были колонизированы *Campylobacter* spp.

Чаще всего микроорганизмы рода *Campylobacter* выделялись из охлажденных продуктов – 83,33 %, из замороженных только в 16,67 % случаев.



Рис. 1. Результаты исследований мяса и мясных продуктов, из которых были выделены *Campylobacter* spp., %
Fig. 1. Results of studies of meat and meat products, from which *Campylobacter* spp. were isolated, %

Метод ПЦР позволяет выявить геном возбудителя в 83,33 % случаев, что делает его наиболее востребованным, методы микробиологического посева и фермент-связанный флуоресцентный иммуноанализ оказались менее эффективными, микроорганизмы выявлены в 70,83 % и 54,17 % случаев соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изучение характера контаминации и уровней содержания бактерий рода *Campylobacter* в отдельных видах пищевой продукции / Н. Р. Ефимочкина, И. Б. Быкова, В. В. Стеценко [и др.]. – Текст : электронный // Вопросы питания. – 2016. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-haraktera-kontaminatsii-i>

urovney-soderzhaniya-bakteriy-roda-campylobacter-v-otdelnyh-vidah-pischevoy-produktsii (дата обращения: 13.01.2025).

2. Campylobacter contamination of broilers: the role of transport and slaughterhouse, European Food Safety Authority (EFSA). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. EFSA J. 2015; Vol. 13 (12). Article ID 4329. doi:10.2903/j.efsa.2015.4329. URL: www.efsa.europa.eu/efsajournal
3. Geertrui Rasschaert, Lieven De Zutter, Lieve Herman, Marc Heyndrickx, International Journal of Food Microbiology, Volume 322, 2020, 108564, <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108564>.
4. Nachamkin, I., Guerry, P. Campylobacter infections. In: Foodborne Pathogens. Microbiology and Molecular Biology. Caister Academic Press, 2005. P. 285–293.
5. Stoyanchev, T., Vashin, I., Ring, C. and Atanassova, V. 2007. Prevalence of *Campylobacter* spp. in poultry and poultry products for sale on the Bulgarian retail market. *AntonieVanLeeuwenhoek*92: 285–288.
6. Suzuki, H., & Yamamoto, S. (2009). Campylobacter contamination in retail poultry meats and by-products in the world: A literature survey: A literature survey. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71(3), 255–261. <https://doi.org/10.1292/jvms.71.255>

REFERENCES

1. Изучение характера контаминации и уровня содержания бактерий рода *Campylobacter* в отдельных видах пищевой продукции / N.R. Efimochkina, I.B. Bykova, V.V. Stecenko [i dr.] // *Voprosy pitaniya*. 2016. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-haraktera-kontaminatsii-i-urovney-soderzhaniya-bakteriy-roda-campylobacter-v-otdelnyh-vidah-pischevoy-produktsii> (дата обращения: 13.01.2025).
2. Campylobacter contamination of broilers: the role of transport and slaughterhouse, European Food Safety Authority (EFSA). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. EFSA J. 2015; Vol. 13 (12). Article ID 4329. doi:10.2903/j.efsa.2015.4329. URL: www.efsa.europa.eu/efsajournal
3. Geertrui Rasschaert, Lieven De Zutter, Lieve Herman, Marc Heyndrickx, International Journal of Food Microbiology, Volume 322, 2020, 108564, <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108564>.
4. Nachamkin, I., Guerry, P. Campylobacter infections. In: Foodborne Pathogens. Microbiology and Molecular Biology. Caister Academic Press, 2005. P. 285–293.
5. Stoyanchev, T., Vashin, I., Ring, C. and Atanassova, V. 2007. Prevalence of *Campylobacter* spp. in poultry and poultry products for sale on the Bulgarian retail market. *AntonieVanLeeuwenhoek*92: 285–288.
6. Suzuki, H., & Yamamoto, S. (2009). Campylobacter contamination in retail poultry meats and by-products in the world: A literature survey: A literature survey. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71(3), 255–261. <https://doi.org/10.1292/jvms.71.255>

Информация об авторах

1. **Логацкая Любовь Николаевна**, заместитель руководителя, Нижегородская испытательная лаборатория филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ», 603107, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 97, Россия; e-mail: logackaya@arriah.ru.

2. **Овсяхно Татьяна Владимировна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры «Эпизоотология, паразитология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева, 603107, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 97, Россия; e-mail: dmitry.molkov71@yandex.ru.

Information about authors

1. **Logatskaya Lyubov Nikolaevna**, deputy head, Nizhny Novgorod testing laboratory of branch of FSBU «Federal Centre for Animal Health Protection», 603107, Nizhny Novgorod, 97, Gagarin Ave., Russia; e-mail: logackaya@arriah.ru.

2. **Ovsyukhno Tatiana Vladimirovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department «Epizootology, Parasitology and Veterinary Sanitary Examination», Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Y. Florentiev, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave., 97, Russia; e-mail: dmitry.molkov71@yandex.ru.

Вклад авторов

Логацкая Л. Н. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Овсяхно Т. В. – определение цели исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Logatskaya L. N. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Ovsyukhno T. V. – definition of the purpose of the study, analysis of the results of the study, writing an article.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 05.02.2025. Одобрена после рецензирования 06.03.2025. Дата опубликования 28.03.2025.

The article was received by the editorial office on 05.02.2025. Approved after review on 06.03.2025. Date of publication: 28.03.2025.