

Кампилобактерии в птицеводстве

Особенности распространения возбудителя и профилактика заболевания

Кампилобактерии (*Campylobacter*) — род грамотрицательных спирально изогнутых подвижных бактерий, вызывающих у человека острые кишечные инфекции, представляют серьезную угрозу безопасности пищевой продукции, поскольку клинически здоровая птица может быть носителем кампилобактерий и источником контаминации мяса. Данные геномного исследования, опубликованного в PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) в 2026 г., показывают, как рост поголовья сельскохозяйственной птицы и интенсификация подотрасли создают условия для распространения и адаптации этих бактерий. Полученные результаты помогают объяснить, почему контроль возбудителя нужен на всех этапах производства продукции — от выращивания бройлеров до переработки мяса.

Скрытое носительство

Кампилобактерии обитают в кишечнике животных, в том числе птицы. Среди кампилобактерий пищевые инфекции у человека вызывают преимущественно *Campylobacter jejuni* и *C. coli*. Они заселяют слепые отростки кишечника птицы. При этом выраженные клинические признаки заболевания могут отсутствовать. Вот почему по внешнему состоянию стада

ляется с помётом, а на тушку попадает при убойе птицы и ее потрошении. Человек может заразиться при употреблении в пищу мяса, прошедшего недостаточную термическую обработку, или из-за переноса бактерий с сырой продукции на готовую. Кампилобактериоз обычно проявляется диареей, сопровождается болью в животе и повышением температуры.

Согласно данным отчета EFSA (European Food Safety Authority — Европей-

Таким образом, это заболевание фактически стало наиболее часто регистрируемым зоонозом.

Что показало сравнение геномов?

Авторы настоящего исследования изучили 2747 геномов *C. jejuni*. В выборку включили 1892 изолята (чистых культур микроорганизма), выделенных из биологического материала, взятого от кур, и 855 — от диких птиц. Образцы отбирали в 27 странах с 1979 по 2024 г. Ученые сопоставили родство штаммов (степень их генетического и/или антигенного сходства, то есть наличие общего предка), особенности их генов и принадлежность разным хозяевам, а затем дополнили анализ математической моделью передачи (Kyne O.J., Penman B.S., Kelly D.J., Sheppard S.K., 2026).

У диких птиц обнаружили большое разнообразие линий бактерии, часть из них была связана с определенными хозяевами. При этом у кур встречались разные линии, в том числе родственные изолятам, взятым от диких птиц. В изолятах, полученных от кур, также выявили много признаков рекомбинации *Campylobacter*, то есть обмена участками ДНК между разными штаммами.

Авторы сообщают: согласно данным исторической реконструкции, после 1900 г. частота переходов *C. jejuni* между носителями оказалась примерно в 100 раз выше, чем до одомашнивания кур. Следует понимать, что эта оценка проведена на основе генетических данных, а точность датировки отдаленных событий может быть ограничена рекомбинацией и относительно малой выборкой исторических образцов. Несмотря на эти ограничения, реконструкция авторов указывает на явный тренд: рост поголовья и интен-

Увеличение поголовья кур создает условия для более широкого распространения среди них штаммов кампилобактерий, первоначально связанных с дикими птицами. Большое число доступных хозяев может компенсировать менее эффективную передачу бактерий в новом виде птиц.

нельзя судить о микробиологической безопасности получаемой продукции (Kyne O.J., Penman B.S., Kelly D.J., Sheppard S.K., 2026).

В 2020 г. Всемирная организация здравоохранения опубликовала материалы, где *Campylobacter* упоминались в контексте глобальной проблемы кишечных инфекций. Возбудитель выде-

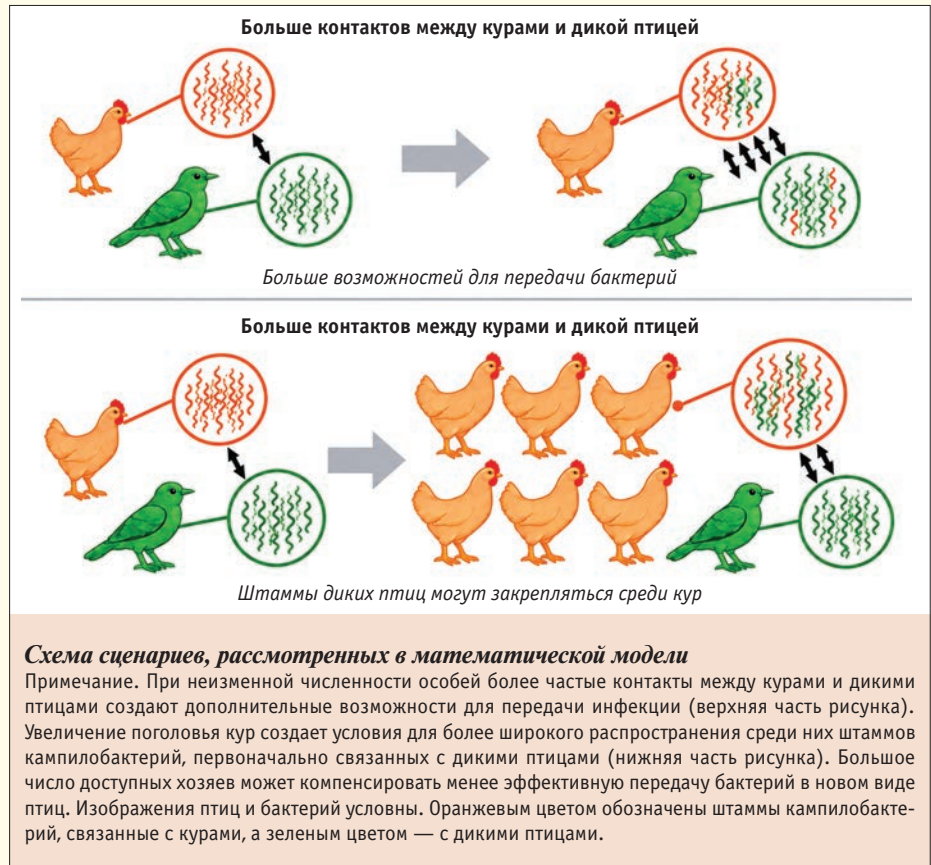
ского агентства по безопасности пищевых продуктов) и ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control — Европейского центра профилактики и контроля заболеваний), опубликованного в декабре 2025 г., в странах Евросоюза в 2024 г. было зафиксировано свыше 160 тыс. подтвержденных случаев кампилобактериоза.

сификация птицеводства сопровождались учащением переходов кампилобактерий между курами и дикой птицей (рисунок).

Влияние численности поголовья на распространение штаммов

Модель объясняет, почему случайный занос кампилобактерий может привести к устойчивой циркуляции возбудителя. При увеличении популяции кур штаммы, исходно связанные с дикими птицами, могли поддерживать передачу среди новых хозяев, даже если само заражение было менее эффективным. В одном из рассмотренных сценариев такой переход происходил даже тогда, когда эффективность передачи среди новых хозяев была в десять раз ниже.

Таким образом, закрепление возбудителя зависит от заноса извне и условий его дальнейшего распространения внутри популяции. Модель пока нельзя переносить в практическую плоскость: действие описанного механизма еще



Для обеспечения безопасности пищевой продукции ветеринарный контроль на предприятии должен быть направлен на предупреждение заноса кампилобактерий в птичники и на ограничение передачи возбудителя на всех этапах производства мяса птицы.

предстоит проверить в производственных условиях.

При геномной реконструкции также был выявлен рост эффективной численности ряда штаммов *C. jejuni*, связанных с курами. Этот показатель характеризует генетическую историю популяции. Полученные данные свидетельствуют о расширении возможностей для сохранения разнообразия и адаптации возбудителя.

Какие свойства поддерживаются эволюционным отбором у бактерий?

В изолятах кампилобактерий, взятых от кур, чаще встречался ген *tetO*, связанный с устойчивостью микроорганизмов к тетрациклинам. Выявлены и варианты генов, участвующих в усвоении цинка, реакции на окислительный

стресс и регуляции движения бактерий. Эти свойства могут помогать бактериям занимать подходящие участки кишечника и приспосабливаться к неблагоприятным условиям.

Устойчивость к окислительному стрессу может влиять на передачу возбудителя. Кампилобактерии предпочитают среду с пониженным содержанием кислорода. Изменения, повышающие переносимость его воздействия, могут облегчать выживание бактерий вне организма.

В совместном отчете EFSA и ECDC за 2023–2024 гг., опубликованном в 2026 г., отмечена высокая распространенность устойчивости кампилобактерий к ципрофлоксацину (этот антибиотик применяют при лечении людей и продуктивных животных). Приведенные данные указывают на необходимость обоснованного использования

антимикробных средств и мониторинга резистентности микроорганизмов.

Выводы

Настоящая работа объясняет, как после заноса на предприятие кампилобактерии могут циркулировать среди поголовья. Данные геномного исследования свидетельствуют о том, что в производственной среде могут поддерживаться разные линии возбудителя и создаваться условия для их адаптации. Поэтому для обеспечения безопасности пищевой продукции ветеринарный контроль на предприятии должен быть направлен на предупреждение заноса кампилобактерий в птичники и ограничение передачи возбудителя на всех этапах производства мяса птицы.

Благодарим технического директора ООО «Оллтек», кандидата сельскохозяйственных наук Гранта Айдиняна за перевод статьи и помощь в подготовке ее к публикации.

ЖР

Alltech®

ООО «Оллтек»
105062, Москва,

Подсосенский пер., д. 26, стр. 3

Тел.: +7 (495) 258-25-25

Эл. почта: russia@alltech.com

www.alltech.com/russia



МИКОСОРБ®



Широкий спектр действия в борьбе с микотоксинами



Помогает оптимизировать продуктивность



Обеспечивает здоровье ЖКТ



Поддерживает иммунитет

Подтвержденный **результат** от **флагмана** отрасли

Наличие микотоксинов в кормах сельскохозяйственных животных может существенно повлиять на их здоровье и ключевые показатели продуктивности. Улучшая качество корма, вы увеличиваете прибыль предприятия.

Микосорб является адсорбентом микотоксинов широкого спектра действия. Благодаря быстрому связыванию микотоксинов в верхних отделах желудочно-кишечного тракта он уменьшает их всасывание и негативное влияние на здоровье и продуктивность свиней.

Свяжитесь с региональным представителем «Оллтек», чтобы познакомиться с полным набором инструментов программы менеджмента микотоксинов.

knowmycotoxins.com/ru

Alltech®