

DOI 10.25741/2413-287X-2020-03-4-098

УДК 619:616.992.28/099

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПАТОГЕННЫХ ЭШЕРИХИЙ В КОРМАХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ В 2014–2018 годах

А. КРЕМЛЕВА, Ю. СКОМОРИНА, В. БЕЛОУСОВ, д-р вет. наук, **А. ВАРЕНЦОВА**, канд. биол. наук, ФГБУ ЦНМВЛ
О. ПОЛОСЕНКО, канд. биол. наук, **А. ШЕПЕЛИН**, д-р биол. наук, ФБУН ГНЦ ПМБ

E-mail: vibelousov51@mail.ru

В статье отражены результаты анализа данных микробиологического мониторинга кормов на территории Российской Федерации за период 2014–2018 гг. с целью изучения их обсемененности Escherichia coli. В результате анализа данных отчетов по форме 4-вет было установлено, что наиболее часто выделяли патогенные типы кишечной палочки из кормов растительного происхождения и комбикормов. При этом зарегистрированы единичные случаи выделения из кормов энтерогеморрагических E. coli серогрупп O157, O26, O103, O111, O117, O145.

Ключевые слова: мониторинг, корма, Escherichia coli, качество и безопасность кормов, патогенные типы эшерихий.

Здоровье сельскохозяйственных животных и птицы, их воспроизводительные функции, продуктивность и биологическая ценность конечных пищевых продуктов в значительной степени зависят от санитарного качества кормов. В свою очередь оно определяется степенью контаминации кормов патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, природными токсинами, ксенобиотиками техногенного происхождения и лекарственными средствами, используемыми в животноводстве.

Контроль безопасности кормов в РФ осуществляется в 1254 государственных ветеринарных лабораториях, из них 34 федеральных бюджетных учреждения Россельхознадзора проводят федеральный государственный мониторинг безопасности кормов [5].

При микробиологическом мониторинге одним из основных нормируемых показателей безопасности во всех видах кормов является наличие в них патогенных бактерий *E. coli*, представляющих большую угрозу как для здоровья продуктивных сельскохозяйственных животных, так и для здоровья человека [3]. Для оценки этиологической значимости выделенных из кормов штаммов эшерихий необходимо заключение об их патогенном потенциале, которое может быть получено при изучении фенотипических и молекулярно-генетических свойств микроба.

В зависимости от наличия тех или иных факторов патогенности, *E. coli* подразделяются на несколько пато-

The data of microbiological monitoring of contamination of feedstuffs produced in the Russian Federation during 2014–2018 with Escherichia coli are presented. The statistical analysis of the data revealed that enteropathogenic strains of E. coli were most often found in vegetable feed ingredients and compound feeds. Certain isolated cases of contamination of feeds with enterohemorrhagic strains of E. coli (serogroups O157, O26, O103, O111, O117, and O145) were found.

Keywords: monitoring, feeds, Escherichia coli, feed quality and safety, pathogenic E. coli strains.

групп: энтеротоксигенные, энтеропатогенные, энтерогеморрагические, энтероинвазивные, энтероагрегативные, диффузно-адгерентные.

Особый интерес для медицины и ветеринарии представляют *Escherichia coli*, продуцирующие шига-токсин, в связи с увеличением количества вспышек пищевых инфекций при употреблении продукции животного происхождения, контаминированной данным патогеном [1].

Группа шига-токсинпродуцирующих эшерихий включает в себя энтерогеморрагические *E. coli* (ЕНЕС) и не-ЕНЕС эшерихии. При этом наиболее опасным для человека и частым возбудителем геморрагического колита (ГК) и гемолитико-уремического синдрома (ГУС) является энтерогеморрагическая *E. coli* O157:H7 (МЭБ). Однако возбудителями спорадических случаев и вспышек заболеваний часто являются и другие серотипы шига-токсинпродуцирующих *E. coli*, такие как: O26, O91, O103, O104, O111, O113, O117, O118, O121, O128 и O145. Основным естественным резервуаром и источником шига-токсинпродуцирующих *E. coli* — сельскохозяйственные животные [4].

Среди шига-токсинпродуцирующих *E. coli*, не относящихся к ЕНЕС, наиболее значимый и известный штамм *E. coli* O104:H4 [4].

Основным методом, применяемым для микробиологического выделения и идентификации *E. coli*, способных к шига-токсинообразованию, в странах ЕС в соответствии с

ISO 16654:2001 (ГОСТ 32011-2013) «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод обнаружения *Escherichia coli* O157 (с Поправкой)» является метод ПЦР (полимеразной цепной реакции), проводимый согласно ISO/TS 13136-2016 «Микробиология пищевой продукции и кормов для животных. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени для определения патогенных микроорганизмов. Горизонтальный метод определения бактерий *Escherichia coli*, продуцирующих шига-токсин, в том числе серогрупп O157, O111, O26, O103 и O145» [1].

Сегодня в РФ отсутствуют нормативные документы по содержанию в кормах эпидемически значимых шига-токсинпродуцирующих штаммов *Escherichia coli* серогрупп O157, O111, O26, O103, O145, а также O45 и O121.

В соответствии с действующими «Правилами бактериологического исследования кормов» [3] проводится анализ кормов на обнаружение энтеропатогенных типов кишечной палочки.

Цель работы — анализ данных отчетной информационной формы 4-вет за период с 2014 по 2018 гг. по результатам лабораторных исследований государственных ветеринарных лабораторий на наличие в кормах патогенных типов кишечной палочки. Данные предоставлены в соответствии с приказом Минсельхоза России от 02.04.2008 №189 «О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства».

Работа выполнена в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора и ФГБУ ЦНМВЛ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

За период с 2014 по 2018 гг. в субъектах РФ в кормах было обнаружено 8593 патогенных штамма кишечной палочки.

Наибольшее количество положительных результатов было получено при исследовании кормов растительного происхождения — 1386 случаев в 2015 г. и 1263 случая в 2016 г.; комбикормов — 498 случаев в 2017 г., 473 случая в 2015 г. и 445 случаев в 2016 г. Наблюдалась незначительная бактериальная обсемененность кормов животного происхождения, в том числе из продуктов переработки молока, кормовых добавок и др. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Бактериологические исследования кормов на наличие патогенных типов кишечной палочки включают различные методы: культуральный, серологический и биологический (определение вирулентности на белых лабораторных мышах) [3]. Разработка и высокая специфичность новых серологических методов приводят к использованию их и при выявлении патогенных эшерихий. Поэтому одновременно с определением морфологических, культурально-биохимических и патогенных свойств бактерий проводят серотипирование штаммов *E. coli* в реакции агглютинации со специфическими O-коли агглютинирующими сыворот-

ками. Данный подход является эффективным, поскольку у большинства эшерихий имеется антигенная формула (O- и H-антиген) [1,2]. Однако серологическая идентификация эшерихий в реакции агглютинации трудоемкая, дорогостоящая и требует наличия более 180 сывороток для типирования O-антигена, а также более 50 — для типирования H-антигена [2]. Поэтому большинство ветеринарных лабораторий в РФ не проводит типизацию выделенных из кормов эшерихий, а сводит проведение исследований к постановке биопробы.

В настоящее время для подтверждения патогенности всего 19% выделенных штаммов *E. coli* в ветеринарных лабораториях РФ подвергаются методу серологической идентификации сыворотками O-коли агглютинирующими, в то время как у 81% выделенных изолятов вирулентные свойства подтверждают постановкой биопробы на белых лабораторных мышах.

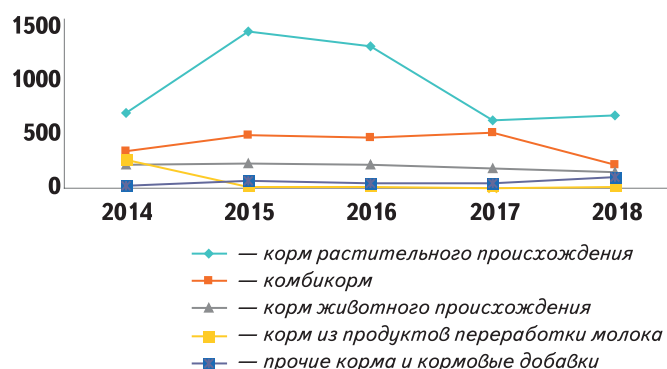


Рис. 1. Количество выделенных штаммов *E. coli*

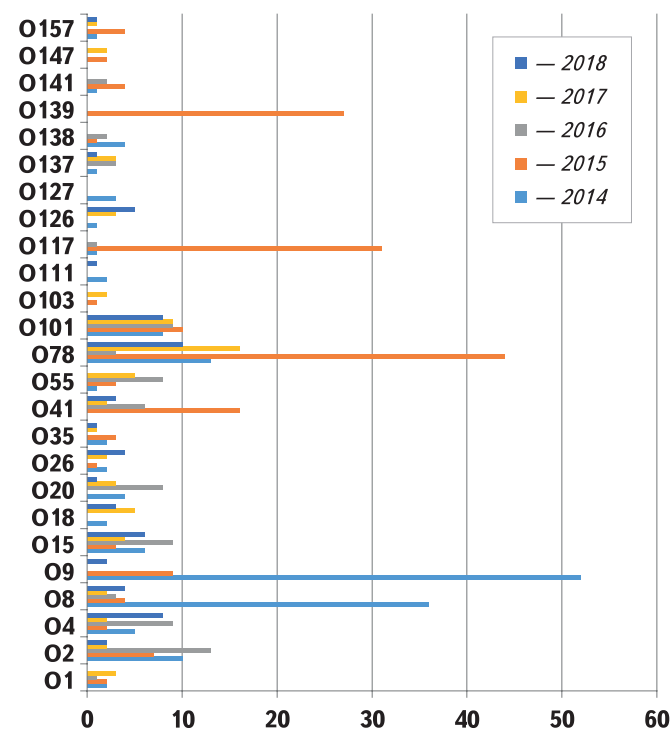


Рис. 2. Серогруппы *E. coli*

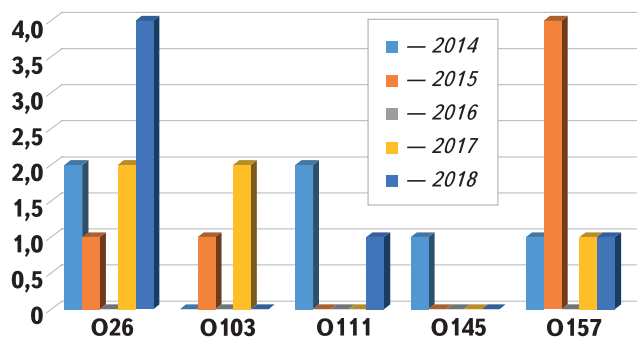


Рис. 3. Эпидемически и эпизоотически значимые серогруппы *E. coli*

За период с 2014 по 2018 гг. ветеринарными лабораториями РФ из кормов выделено 603 штамма *E. coli*, принадлежащих к 30 серологическим группам. Значительная часть из них относится к серогруппам O8, O9, O15, O20, O26, O41, O55, O78, O101, O103, O111, O117, O138, O139, O141 (рис. 2). Данные серогруппы имеют существенное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. В частности, ежегодно на территории РФ из кормов выделяли *E. coli* серогрупп O138, O139 и O141, которые нередко вызывают отечную болезнь у поросят. Кроме того, зарегистрированы единичные случаи выделения из кормов *E. coli* серогрупп O157, O26, O103, O111, O117 и O145, которые могут быть потенциально опасными для человека в случае их способности продуцировать шига-токсины (рис. 3). Установлено, что штаммы серогруппы *E. coli* O26 и O111 могут относиться как к энтеропатогенным (EPEC), так и к энтерогеморрагическим (EHEC), а идентифицировать «патогруппу» возможно только по наличию в их геноме генов патогенности.

ВЫВОДЫ

В ветеринарных лабораториях исследования кормов проводятся в соответствии с требованиями нормативного документа «Правила бактериологического исследования кормов», утвержденного в 1975 г., согласно которому патогенность выделенных из кормов эшерихий определяется

в опытах на лабораторных мышах, что не соответствует международным требованиям и стандартам.

За период с 2014 по 2018 гг. на территории Российской Федерации зарегистрированы случаи выделения из кормов *E. coli* серогрупп O157, O26, O103, O111, O117 и O145.

В настоящее время назрела острая необходимость пересмотра нормативной документации, регламентирующей критерии и методы обнаружения в кормах *Escherichia coli* учетом международных стандартов. В частности, необходимо расширить перечень показателей, включив в него выявление более широкого спектра патогенных микроорганизмов, в том числе энтерогеморрагической (EHEC) *E. coli* O157 и серологических групп EHEC, не относящихся к типу O157 (O26, O103, O111, O117, O145). Одним из элементов этой системы должно быть использование современных экспресс-методов, новых питательных сред и диагностикумов.

Литература

- Носова, Е. С. Энтерогеморрагические штаммы *Escherichia coli*: биологические свойства, эпидемиологическая характеристика, методы лабораторной диагностики / Е. С. Носова, Л. П. Титов // Здравоохранение. — 2011. — № 12. — С. 41–46.
- Макарова, М. А. Биологические свойства штаммов *E. coli* серогруппы O144, регистрируемые в Санкт-Петербурге как возбудители острых кишечных инфекций / М. А. Макарова, Л. А. Кафтырева, З. Н. Матвеева // Бактериология. — 2018. — Том 3. — № 4. — С. 12–15.
- Правила бактериологического исследования кормов : МСХ СССР 10 июня 1975 г.
- Молекулярно-генетическая характеристика шига-токсинпродуцирующих *Escherichia coli*, выделенных при вспышке пищевой инфекции в Санкт-Петербурге в 2013 году / Г. Г. Онищенко [и др.]. — Вестник Российской академии медицинских наук. — 2015. — 1. — С. 70–81.
- Лабораторный контроль безопасности кормов в Российской Федерации / В. И. Белоусов [и др.] // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2019. — Том 240. — № 4. ■