

ПИЩЕВОЙ ЛИСТЕРИОЗ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ПРОИЗВОДСТВА И ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д-р техн. наук **Л.В.КУЛИКОВСКАЯ**

Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности

д-р вет. наук, проф. **А.В.КУЛИКОВСКИЙ**

Всероссийский государственный научно-исследовательский институт по контролю, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов

Выпуск охлажденных и замороженных пищевых продуктов на промышленной основе открывает широкие перспективы для организации сбалансированного питания и улучшения структуры снабжения населения высококачественными продуктами питания.

В то же время широкое строительство оптово-потребительских рынков, развитие торговых функций промышленных и распределительных холодильников, овощных баз и торговых центров требуют соблюдения строгих санитарно-гигиенических нормативов, предусмотренных СанПиН 2.3.2.1078-01.

В этом документе гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности впервые включают контроль пищевых продуктов на наличие особо опасного для человека патогенного микроорганизма *Listeria monocytogenes* (листерии).

Учитывая способность листерий размножаться в готовых к употреблению пищевых продуктах при хранении их на холодильниках при низких температурах, которые традиционно используются для подавления роста бактерий, перерабатывающая и пищевая промышленность различных стран вынуждена расходовать огромные средства для предотвращения выпуска контаминированной продукции. Социальный и экономический ущерб от этой пищевой инфекции связан и с высоким уровнем смертности людей.

В США, например, ежегодный ущерб от пищевого листериоза колеблется в пределах 230–313 млн долл.

Микробиологические проблемы, связанные с качеством и безопасностью пищевых продуктов при холодильном хранении, достаточно хорошо изучены. Психрофильные и психротрофные бактерии в основном не являются патогенными для человека, а изменения качества продуктов, которые они вызывают при длительном холодильном хранении, достаточно легко выявляются органолептически. Поэтому пищевые отравления вследствие потребления подобной продукции хорошо профилактируются, диагностируются и лечатся.

Инфекционные же болезни, вызываемые у человека бактериями *Listeria monocytogenes*, характеризуются полиморфной клинической картиной (от лихорадки и катараль-

ной ангины до тяжелых поражений мозга, приводящих к смерти).

Если раньше случаи заражения листериозом были обусловлены в основном контактом человека с больными животными и птицами (например, укус собаки, кошки, крысы и т. д.) или вдыханием инфицированной пыли, то в последние годы отмечается неуклонный рост заболеваний в результате потребления зараженных листериозом пищевых продуктов (рис.1).

Наибольшее число случаев пищевого листериоза зарегистрировано во Франции (рис.2).

В 11 штатах США за период с августа 1998 г. по январь 1999 г. отмечено 50 случаев пищевого листериоза, вызванных серотипом 4b. При этом 6 человек умерло, а у двух бе-

ременных женщин произошли спонтанные аборты [4]. По расчетным данным, в этой стране листериозом ежегодно болеет 2500 человек и умирает 500 [5].

Установлено, что длительное хранение на холодильниках продуктов растительного (различные овощи для салата, капуста) и животного происхождения (сыры, сыропеченные колбасы и т.д.), обсемененных листериями, способствует росту последних, что может привести к вспышке пищевого листериоза.

Не следует исключать в распространении этой инфекции потенциально опасную роль сети общественного питания (кафе, бистро, рестораны и т.д.), владельцы которых предпочитают покупать пищевую продукцию большими партиями (по оптовым ценам) и хранить на своих холодильниках.

Актуальность проблемы, связанная с листериозом, настолько очевидна, что Всемирная организация здравоохранения посвятила ей три международных совещания [10, 11, 12].

Материалы этих совещаний свидетельствуют о том, что по многим признакам *L.monocytogenes* отличается от большинства микроорганизмов, вызывающих пищевые инфекции, тем, что они распространены повсеместно, достаточно устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, могут расти при низких значениях pH (5,0–9,6), высокой концентрации поваренной соли (10%), являются микроаэрофилами и психротрофами (могут расти в зависимости от субстрата в температурном диапазоне от 1 до 45 °C).

Животные и окружающая среда. Основным «резервуаром» различных видов листерий служат теплокровные животные и окружающая их среда. Патогенными для человека являются только *L.monocytogenes*, причем от людей часто выделяют серовар 4b,a из пищевых

продуктов – серогруппу 1/2. Однако все штаммы *L.monocytogenes* рассматриваются как потенциально патогенные.

Возбудитель листериоза размножается и длительное время сохраняется в почве, особенно богатой гумусом. При этом способность листерий размножаться в почве также зависит от сезона года (температуры), показателя рН и влажности. При 40%-ной влажности почвы их количество может увеличиться в 7–11 раз, а при влажности 55–70% – в 100–400 раз по сравнению с первоначальным [4].

В воде листерии выживают в зависимости от показателя рН, жесткости воды и концентрации кислорода. При оптимальных условиях они сохраняют свою жизнеспособность до 737 дней, а при очень низкой температуре воды могут в ней размножаться [4].

Считают, что практически невозможно предотвратить проникновение листерий на животноводческие фермы. Корма, прежде всего силос, – главный фактор передачи инфекции крупному рогатому скоту и свиньям. Экспериментами, проведенными в Дании, было установлено, что в силосе сомнительного качества может содержаться от 10000 до 100000 клеток листерий в 1 г. Это, в свою очередь, приводит к тому, что 50% внешне здоровых животных, потреблявших силос, выделяют бактерии во внешнюю среду. В конечном итоге 28% мяса, полученного от этих животных, было контаминировано листериями.

У свиней можно сократить уровень инфицирования при кормлении сухими кормами (количество листерий в 1 г около 10 клеток). Это также снижает уровень выделения бактерий с фекалиями (до 2%). Однако в свином фарше он достигает 12%.

Листерии могут вызывать у крупного рогатого скота аборты, энцефалиты и маститы. Последние часто протекают бессимптомно и поэтому обычно не выявляются. В 1 мл молока животного с маститом содержится около 30000 клеток листерий.

Часто молоко контаминируется через солому, фекалии, почву. Таким образом от клинически здоровых животных, выделяющих листерии с фекалиями, могут быть инфицированы молоко, туши, а в даль-

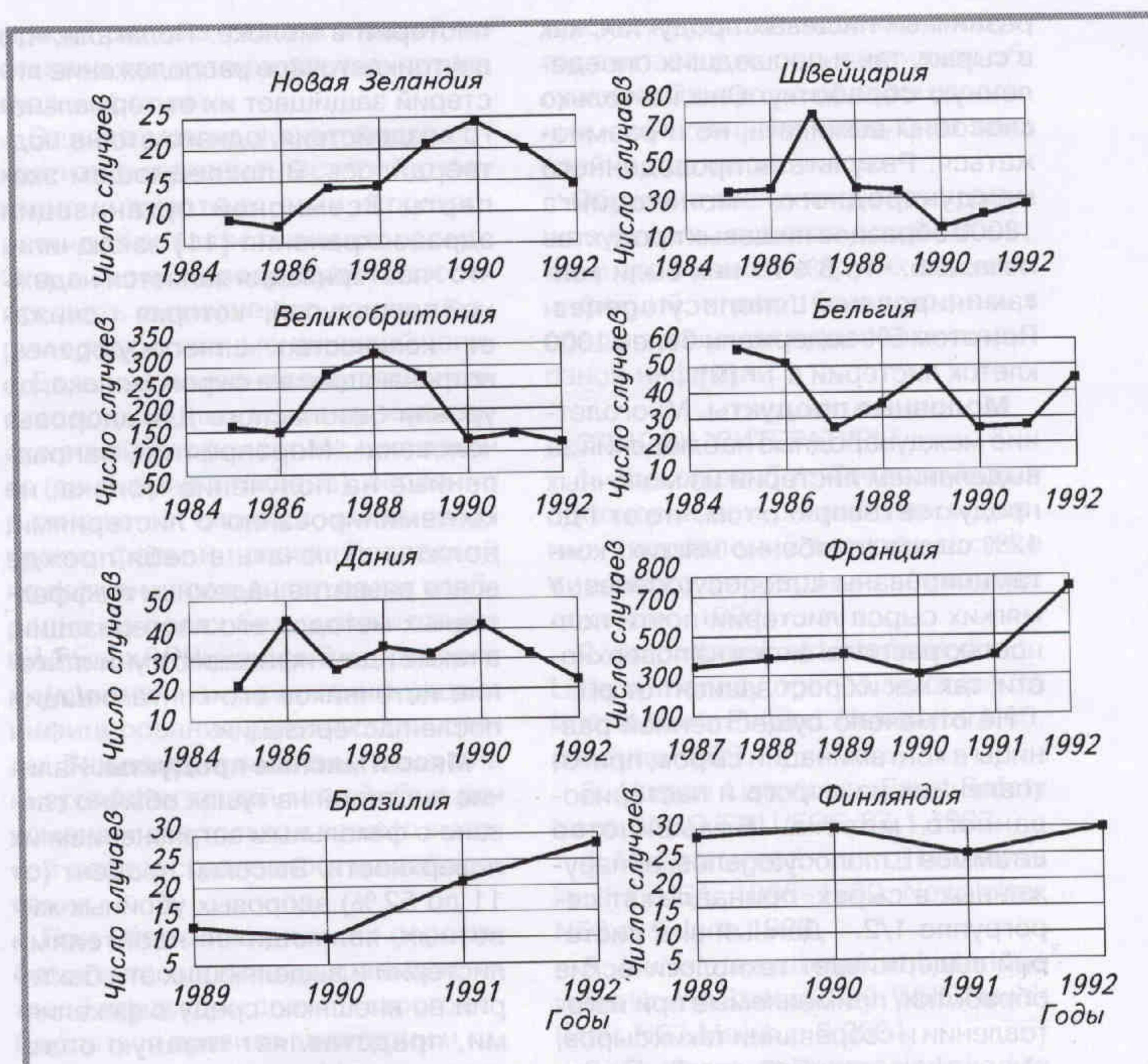


Рис. 1. Случаи листериоза в различных странах [3]

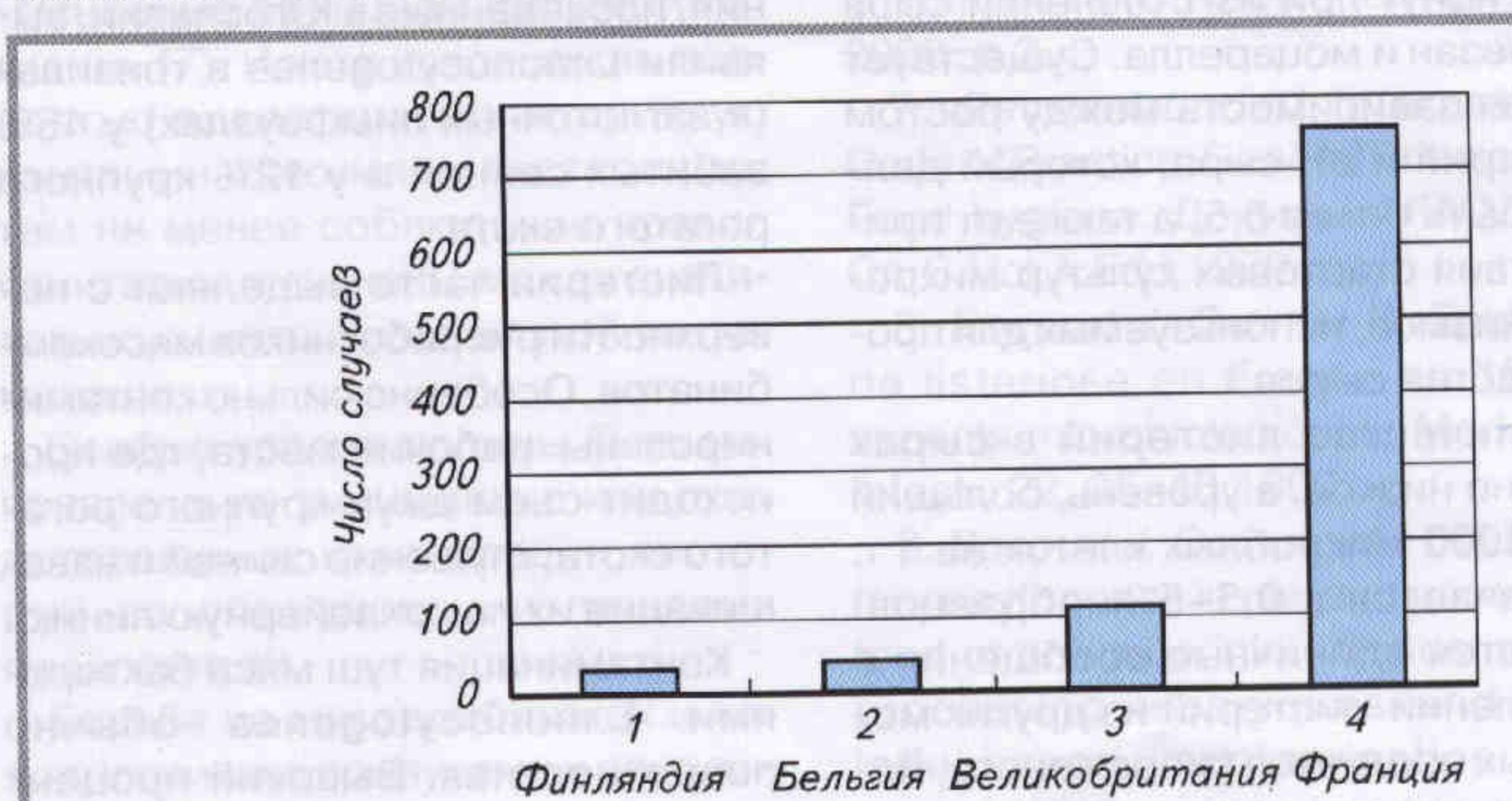


Рис. 2. Листериоз человека в Европе [8, 9]

нейшем и конечная продукция, оборудование и воздух перерабатывающих и пищевых предприятий и хладокомбинатов.

Грызуны являются не только «резервуаром», где циркулируют эпизоотические штаммы листерий, но и причиной распространения листериоза.

Листерии хорошо растут на отбросах пищевых продуктов при высокой влажности. *L.monocytogenes* обнаруживаются в сточных водах, в

отстойной воде и водных конденсатах, на стенах, полах и оборудовании пищевых предприятий. Этот вид бактерий хорошо формирует развитые покровы (биопленки), что позволяет им быстро прикрепляться к различного вида поверхностям (стеклу, резине, нержавеющей стали и т.д.). Листерии выживают на поверхности кончиков пальцев даже после мытья рук и в аэрозольных суспензиях.

Бактерии могут присутствовать в

различных пищевых продуктах, как в сырьих, так и прошедших определенную обработку. Они не только способны выживать, но и размножаться. Результаты проведенного международного мониторинга 18000 образцов пищевых продуктов показали, что 6% из них были контаминыированы *L.monocytogenes*. При этом 5% содержали более 1000 клеток листерий в 1 г [9].

Молочные продукты. Многолетние международные наблюдения за выделением листерий из молочных продуктов говорят о том, что от 1 до 12% сыров (особенно мягких) контаминыированы *L.monocytogenes*. У мягких сыров листерии почти полностью располагаются на поверхности, так как их рост зависит от pH.

Не отмечено существенной разницы в контаминации сыров, приготовленных из сырого и пастеризованного молока. Большинство штаммов *L.monocytogenes*, обнаруженных в сырах, принадлежат серогруппе 1/2. Данный вид листерий выдерживает технологические обработки, применяемые при изготовлении и созревании таких сыров, как чеддер, голубой, колби и особенно камамберские сыры. Листерии гибнут при изготовлении сыра пармезан и моцарелла. Существует четкая зависимость между ростом листерий и pH сыра, который должен быть более 5,5, а также от присутствия стартовых культур микробов, используемых для производства сыров.

Количество листерий в сырах обычно низкое, а уровень, больший чем 1000 микробных клеток на 1 г, встречается в 0,5–5 % образцов. Имеются единичные сообщения о выделении листерий из других молочных продуктов (мороженого, йогурта, сливочного масла). Так, достаточно крупная вспышка пищевого листериоза вследствие потребления сливочного масла отмечена в Финляндии в 1999 г. Было инфицировано 18 человек (16 – с септицимией, 1 – с поражением нервной системы и 1 – с абсцессом), четверо из них умерло. Листерии были выделены из образцов масла, а также из различных объектов окружающей среды молочного завода. При этом количество бактерий в 1 г инкриминированного масла колебалось от 10^2 до 10^4 [2].

Долго существовало мнение о специфической термоустойчивости

листерий в молоке. Полагали, что внутриклеточное расположение листерий защищает их от термального воздействия, однако это не подтвердилось. В последующем эксперты Всемирной организации здравоохранения [11] заключили, что «пастеризация является надежной процедурой, которая снижает количество *L.monocytogenes*, встречающихся в сыром молоке, до уровня безопасного для здоровья человека». Мероприятия, направленные на получение молока, не контаминыированного листериями, должны включать в себя прежде всего развитие надежных и эффективных методов его пастеризации, а также идентификацию и уничтожение источников его контаминации после пастеризации.

Мясо и мясные продукты. Наличие листерий на тушах обычно связано с фекальным загрязнением их поверхности. Высокий процент (от 11 до 52 %) здоровых убойных животных, являющихся носителями листерий и выделяющих эти бактерии во внешнюю среду с фекалиями, представляет главную опасность поверхностной контаминации туш в процессе убоя. Исследования, проведенные в Югославии, выявили *L.monocytogenes* в тонзилах (в заглоточных лимфоузлах) у 45% забитых свиней и у 12% крупного рогатого скота.

Листерии часто выделяют с поверхности рук работников мясокомбинатов. Особенно сильно контаминыированы рабочие места, где происходит съем шкур крупного рогатого скота, глущение свиней и навешивание их на конвейерную линию.

Контаминация туш мяса бактериями *L.monocytogenes* обычно поверхностная. Высокий процент выделения листерий отнесен из сырого фарша (10–80 %) и из различных сырых мясных продуктов (7–67 %). Большинство штаммов, выделенных из сырого мяса и мясных продуктов, принадлежит к серогруппе 1/2 и часто – к серовару 1/2c, который редко вызывает болезнь у человека. Уровень контаминации сырого мяса и мясных продуктов обычно низкий – от 10 до 100 клеток листерий в 1 г.

Различные свойства продукта (состав, pH, содержание влаги), а также окружающей среды (температура, атмосфера, содержание конкурирующей микрофлоры) влияют на

выживаемость *L.monocytogenes* в мясных продуктах. Например, в зависимости от технологий они могут выживать в течение нескольких недель в колбасах или погибать при пастеризации, ферментации или высушивании.

L.monocytogenes может не только выживать, но и размножаться в паштете. Описано 26 случаев пищевого листериоза во Франции за период с ноября 1999 г. по март 2000 г., вызванного потреблением свиных языков в желе. При этом заболело 26 человек, из них 5 взрослых и 2 новорожденных (от инфицированных матерей) умерли [6].

В США зарегистрированы случаи листериоза из-за употребления контаминыированных сосисок и мясных деликатесных изделий в упаковке [4].

Птица. Анализ около 400 образцов, взятых с птицебоен США, показал, что *L.monocytogenes* присутствовали в воде, используемой для промывки тушек при снятии пера и для охлаждения тушек, а также в рециркулируемой воде для промывания желудков и механически обваленного мяса. Это свидетельствует о важной роли процесса снятия пера, охлаждения тушек и использования рециркулируемой воды в кросс-контаминации конечного продукта.

Листерии обнаружены на руках и перчатках работников, подвешивающих птицу после охлаждения, а также занимающихся разделкой тушек и упаковкой (16–20, 33–45, 40–59 % соответственно).

Выявлено, что обсемененность тушек птицы (куры и индейки) возрастает в процессе их переработки и реализации. Обсеменение бактериями обусловлено контактом продукта с контаминыированной поверхностью для разделки и оборудованием. При проведении одного исследования в розничной торговле оказалось, что крылья, ножки и задки индейки были контаминыированы *L.monocytogenes* на 20, 13 и 11 %, а куриные ножки, крылья и печень – на 40, 13 и 26 % соответственно.

Многочисленные исследования указывают на то, что в тушках цыплят бройлеров выявлено от 23 до 66 % бактерий *L.monocytogenes*, в приготовленных к употреблению охлажденных цыплятах – 28 %, а в замороженных цыплятах – от 15 до 54 %. Большинство выделенных

штаммов принадлежит к серогруппе 1/2.

Рыба и рыбные продукты. Очевидно, что сточные воды с предприятий, перерабатывающих сырье и продукцию животного происхождения, а также с животноводческих ферм могут контамионировать существующие водные пространства и сельскохозяйственные угодья *L.monocytogenes*. Не являются исключением и моря, при этом соль морской воды не угнетает выживаемость листерий. Имеются сообщения о выделении в розничной торговле *L.monocytogenes* из креветок, выловленных в Мексиканском заливе (11% положительных образцов), и из свежей пресноводной рыбы (1,5%).

В США в результате одного из эпидемиологических расследований *L.monocytogenes* была выявлена в замороженных морских продуктах, импортированных из разных стран (в 26 % образцов креветок, сырых и вареных, крабах), а также образцах рыбы горячего копчения (8,9 %), рыбы холодного копчения (13,6 %), ферментированных рыбных продуктах (28,8 %). Высокий процент (95%) контаминации был выявлен в замороженных рыбных палочках. Отмечено, что количество клеток *L.monocytogenes* в копченом лососе остается неизменным в процессе маринования и копчения. Значительное размножение бактерий наблюдается в процессе хранения рыбы при 4...10 °C. Замораживание при -25 °C не влияет на выживаемость листерий.

Профилактика и контроль листериоза. Довольно частое носительство листерий человеком и животными, практика использования необезвреженного навоза и фекалий в качестве удобрений, а также способность листерий выживать и даже размножаться во внешней среде объясняют широкую распространенность этих бактерий в природе, особенно в почве и водоемах. Все это осложняет профилактику и борьбу с инфекцией в начальных звеньях пищевой цепи (в животноводстве и перерабатывающей промышленности).

Очевидно, что нельзя полностью ликвидировать природные «резервуары» листерий, в том числе и на уровне животноводческих ферм. Поэтому все сырье животного происхождения, в том числе и пищевое,

можно рассматривать в какой-то степени как потенциальный резервуар инфекции.

Однако можно значительно сократить выделение листерий с фекалиями животных, если использовать доброкачественные корма. Это, в свою очередь, будет способствовать уменьшению контаминации в других звеньях пищевой цепи.

Большое внимание в животноводстве должно быть уделено неспецифической профилактике листериоза (санитарии и гигиене), особенно в отношении стоков с животноводческих ферм и навоза. Последний не должен использоваться как удобрение на полях без соответствующей деконтаминации. Это приведет к существенному снижению уровня инфицирования окружающей среды. Вакцинация животных признана низкоэффективной мерой. Она рекомендована только в зонах с высокой распространностью заболевания.

При убое животных, их переработке и последующем хранении готовой продукции должны строго соблюдаться правила санитарии и гигиены, изложенные в Международном гигиеническом коде ФАО/ВОЗ «Основные принципы пищевой гигиены» [7]. И хотя невозможно полностью предотвратить вторичную контаминацию мяса листериями, тем не менее соблюдение правил санитарии и гигиены может значительно снизить уровень этой контаминации.

Особые усилия должны быть направлены на уменьшение или предотвращение колонизации листерий на оборудовании пищевых предприятий.

Борьба на мясокомбинатах и холодильниках с грызунами и другими синантропными животными – переносчиками листерий – должна осуществляться постоянно.

Более широкого апробирования требуют обнадеживающие методы деконтаминации пищевых продуктов в процессе их переработки и изготовления (например, добавление глюконат-дельта-лактонов к сырым колбасам, подлежащим ферментации). Использование в производственных заквасках микробов, вырабатывающих бактериоцины, – это другой перспективный подход.

Эффективной мерой борьбы с листериями и другими возбудителями

токсикоинфекций пищевых продуктов считается их радиоактивное облучение. Однако отношение населения к облученным продуктам пока крайне противоречивое.

Обучение всех, кто вовлечен в пищевую цепь, включая потребителя, как и профилактика других пищевых инфекций, играют большую роль в предотвращении пищевой листерийозной инфекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Д.А. Теоретическое обоснование и разработка основных направлений в профилактике пищевого листериоза: Автореф. докт. дис. 1994.
2. An outbreak of Listeriosis due to *Listeria monocytogenes* serotype 3A from butter in Finland. Newsletter, N60, p.6, June 1999.
3. Human Listeriosis. Food Safety Issue, WHO/FNU/FOS/97, 1, 1997.
4. Multistate outbreak of Listeriosis in the USA, 1998–1999. Newsletter, N60, p. 5 June 1999.
5. Multistate outbreak of Listeriosis in the United States, 2000. WHO Newsletter N67, March, p.2, 2001.
6. Outbreak of Listeriosis linked to the consumption of pork tongue in jelly in France. WHO Newsletter N64, June 2000, p.3.
7. Recommended International Code of Practice. General Principles of Food hygiene. Документ FAO/WHO CA C/Vol.A, Ed.I, 1979.
8. Rocourt J., Catimel B. Epidemie de listeriose en France en 1992 - aspects microbiologiques. Med. Mal. Infect., 22, 35–40, 1992.
9. Rocourt J. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in raw and processed food of animal origin - trends in food processing techniques and their influence on contamination and spread. WHO working paper presented at WHO consultation on selected emerging foodborne diseases in Berlin, 1995.
10. Report of the WHO consultation on prevention and control of Listeriosis. Berlin (West), 10–12 December 1986, WHO/CDS/VPH/87.69.
11. Report of a WHO informal working group «Foodborne Listeriosis». Geneva, 15–17 February 1988, WHO/EHE/FOS/88.5.
12. WHO consultation on selected emerging foodborne diseases. Berlin, Germany 20–24 March 1995, WHO/CDS/VPH/95.142.