

## ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РОДА *SALMONELLA*

Оськина В.А., Вистовская В.П.

*Алтайский государственный университет, Биологический факультет,  
Барнаул, e-mail: oskinavika1@mail.ru, vpvist@yandex.ru*

Проблема распространения рода *Salmonella* в пищевых продуктах является актуальной. Микроорганизмы рода *Salmonella* на современном этапе остаются одними из самых распространённых возбудителей болезней пищевого происхождения, представляющих угрозу для человека. В России в последние годы отмечено лидерство сальмонеллезов во вспышечной заболеваемости, обусловленной пищевым путем передачи возбудителей инфекции. Так за последние 10 лет (2004-2013 гг.) в среднем регистрировалось 48,7 тыс. случаев заболевания людей сальмонеллезом с незначительным количеством летальных исходов – 8-14 в год. Поскольку основным источником представителей рода *Salmonella* для человека являются пищевые продукты, возникает необходимость контроля продуктов животноводства в отношении данного микроорганизма. В статье приводятся данные за 2012-2014 гг., характеризующие снижение степени микробного загрязнения пищевых продуктов представителями р. *Salmonella*, так в 2012 г. она составила 9,5 %, в 2013г. – 1,3%, в 2014 г. – 1,0 %. Результаты исследований показали, что пробы мяса птицы и мясопродуктов характеризовались высоким уровнем выявления бактерий р. *Salmonella*. В исследуемых продуктах животноводства были выявлены сероварианты рода *Salmonella* группы В, С и D.

*Ключевые слова: сальмонелла, продукты питания, мясо птицы, мясопродукты, смывы с оборудования, серотипы.*

## ASSESSMENT OF FOOD MICROBIAL CONTAMINATION BY SALMONELLA REPRESENTATIVES

Oskina V.A., Vistovskaya V.P.

*Altai State University, Faculty of Biology, Barnaul,  
E-mail: oskinavika1@mail.ru, vpvist@yandex.ru*

The spread of *Salmonella* in foods is important. Microorganisms of the genus *Salmonella* at present remains one of the most common causative agents of foodborne diseases that pose a threat to humans. In Russia in recent years, noted the leadership of salmonellosis in the flare of disease caused by food transmission of infectious agents. For the past 10 years (2004-2013) the average recorded 48.7 thousand cases of human infection with salmonella with few deaths - 8-14 a year. Since the main source of representatives of the genus *Salmonella* are for human food products, there is need to control livestock products against this microorganism. The article presents the data for the 2012-2014 biennium., characterizing the degree of reduction of microbial contamination of food representatives p. *Salmonella*, because in 2012 it was 9.5% in 2013. - 1.3%, in 2014 - 1.0%. The results showed that the samples of poultry meat and meat products were characterized by a high level of detection of bacteria p. *Salmonella*. The study of animal products serovariantami district were identified *Salmonella* Group B, C and D.

*Keywords: Salmonella, food, poultry, meat products, swabs from equipment, serotypes.*

### Следует цитировать / Citation:

Оськина В.А., Вистовская В.П. (2016). Оценка микробного загрязнения пищевых продуктов представителями рода *Salmonella*. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (2), 103–109.

Oskina V.A., Vistovskaya V.P. (2016). Assessment of food microbial contamination by *Salmonella* representatives. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (2), 103–109.

Поступило в редакцию / Submitted: 21.05.2016

Принято к публикации / Accepted: 26.06.2016

**crossref** <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v2i2.1447>

© *Оськина, Вистовская, 2016*

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License

## ВВЕДЕНИЕ

Пищевые сальмонеллезы – широко распространенные заболевания человека, их регистрируют во всех странах, на всех континентах, бактерии рода *Salmonella* поражают человека и длительное время сохраняются в окружающей среде. В настоящее время это один из наиболее распространенных зоонозов в развитых странах. Заболеваемость сальмонеллезами повсеместно имеет тенденцию к росту, особенно в крупных городах, что связано с урбанизацией и скученностью населения, плохой санитарией, загрязнением и деградацией окружающей среды (Виткова и др., 2015). По данным отечественных и зарубежных авторов, ведущая роль в возникновении пищевых сальмонеллезов принадлежит мясу и мясным продуктам (Загаевский, 1976; Сагабиева, 2004; Acha et al., 2001; White et al., 2001; Wray, Davies, 2000).

Растущий темп жизни общества отражается на его питании. Быстрые способы приготовления еды, полуфабрикаты из супермаркетов требуют все большего внимания к мерам профилактики и гигиены из-за бактериального риска потребления продуктов птицеводства (Серегин, 2012).

Данная ситуация стала отражением общемировой тенденции усиления контроля возбудителей пищевых отравлений, являющихся причиной ежегодно нарастающего количества пищевых токсикоинфекций населения. Мировой опыт управления качеством и безопасностью продукции показал, что обеспечить стабильное качество изделия невозможно, если не добиться стабильности качества и показателей безопасности исходного сырья (Панин и др., 2010).

Целью работы являлось изучение микробного загрязнения пищевых продуктов представителями р. *Salmonella*.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в отделе ветеринарно-санитарных экспертиз ФГБУ «Центральная научно-производственная ветеринарная радиологическая лаборатория» г. Барнаула. Материалом для ветеринарно-санитарной экспертизы служили продукты животноводства: мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, рыба и рыбопродукты, яйца, животный жир.

Для выявления р. *Salmonella* существует большое количество методов как микробиологических, так и биохимических, осуществляющиеся по разным ГОСТам с использованием разных сред. Нами был использован ГОСТ 31659 -2012, который осуществлялся в 4 этапа:

1. Предварительное обогащение в неселективной среде.
2. Обогащение в жидкой селективной среде.
3. Пересев на твердые селективные среды.
4. Колонии, предположительно относящиеся к бактериям р. *Salmonella*, получение на чашках

идентифицируют с помощью биохимических и серологических тестов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты исследований показали, что количество положительных проб, подтверждающих присутствие патогенных представителей р. *Salmonella* в пищевых продуктах, в период с 2012 по 2014 гг. снижалось. Если в 2012 г. количество обсеменённых проб было 50, то в 2013 г – только 4 пробы были заражены патогенными микроорганизмами рода *Salmonella*, что на 8,2% меньше, чем в 2012 году (рис. 1).

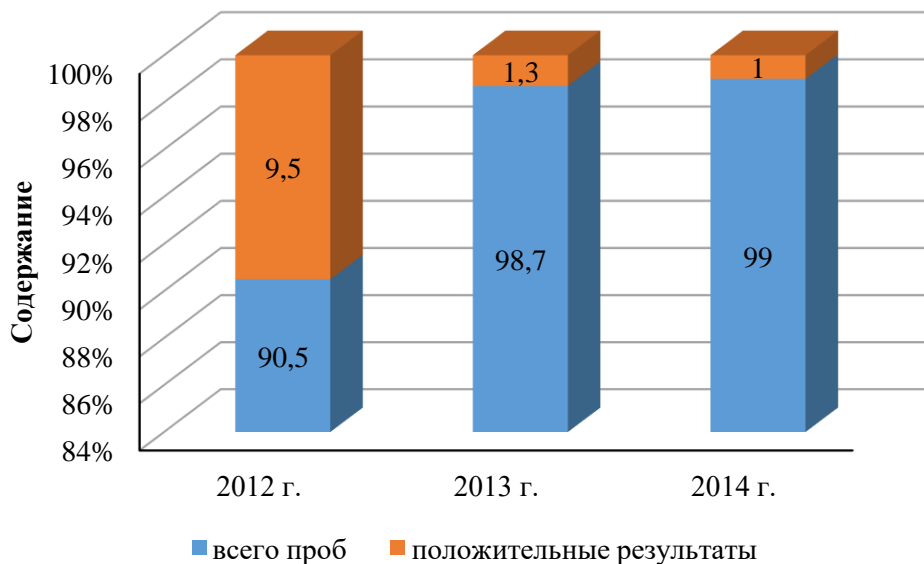


Рис.1. Выявление обсеменённых проб из общего объёма проб пищевых продуктов

Проведя сравнительный анализ показателей контаминации представителями р. *Salmonella*, выяснили, что за 2014 г количество проб, зараженных патогенными микроорганизмами в сравнении с 2012 и 2013 гг. снизилось на 8,5% и 0,3%, соответственно. Уменьшение положительных проб, может быть связано с ростом качества продукции на территории Алтайского края.

Данная тенденция характерна не только для Алтайского края, но и для других регионов, так Виткова с соавт. (2015) указывает, что в пробах от сельскохозяйственных животных и птиц, полученных из Пензенской, Московской, Пермской и Тульской областей, отмечается снижение случаев выявления сальмонелл у животных. Авторы указывают, что процент обнаружения данного возбудителя в 2012 году составил 0,04%, в то время как в 2010 и в 2011 годах соответственно, 1,52% и 1,14%.

В течение 2012 г в отделе ветеринарно-санитарных экспертиз было исследовано 524 пробы различных пищевых продуктов, и из них 50 (9,5%) было обсеменено бактериями рода *Salmonella* (рис. 2).

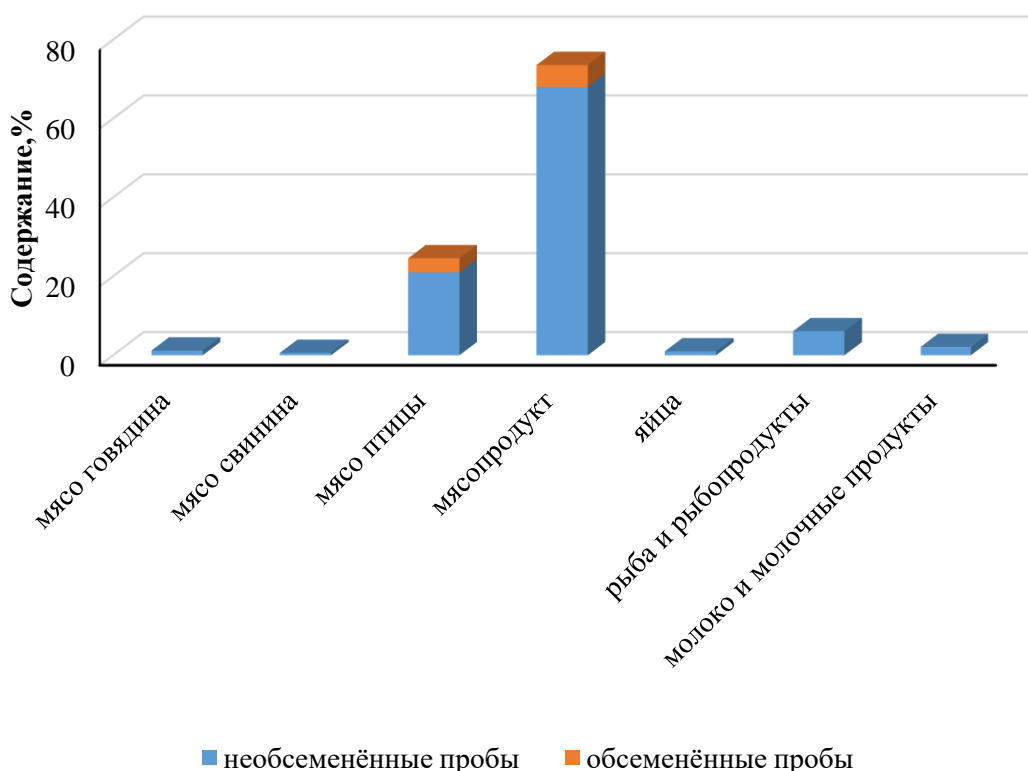


Рис. 2. Выявление обсемененных проб в пищевых продуктах в 2012 г

В мясе птицы бактерии р. *Salmonella* встречаются довольно часто, а так как мясопродукты производятся чаще всего с добавлением мяса птицы, доля зараженности бактериями рода *Salmonella* возрастает. К таким мясопродуктам относятся фарш, различные полуфабрикаты, колбасы. Из 110 проб мяса птицы, 19 проб были обсеменены бактериями, что составило 3,6 %. В мясопродуктах из 357 проб 31 проба была положительная, что составило 5,9 %.

В 2013 г. анализ на обсеменённость бактериями рода *Salmonella* прошли 313 проб из них положительными оказались лишь 4 (1,3%). При анализе 96 образцов мяса птицы 3 пробы были заражены микроорганизмами р. *Salmonella*, что составило 1,0 % (от общего числа положительных проб), из 116 проб мясопродуктов – одна 1 проба положительная, что составило 0,3 % (рис. 3).

По данным ряда авторов, причиной таких результатов может являться несоблюдение персоналом на производстве элементарных правил гигиены, некачественная обработка продукции, нарушение хранения и транспортировки продуктов питания, а так же не качественный корм для птицы, зараженный р. *Salmonella* (Чугунова и др., 2014).

В течение 2014 г было исследовано 220 проб продуктов животноводства, из которых обсеменёнными были 2 пробы (0,9%).

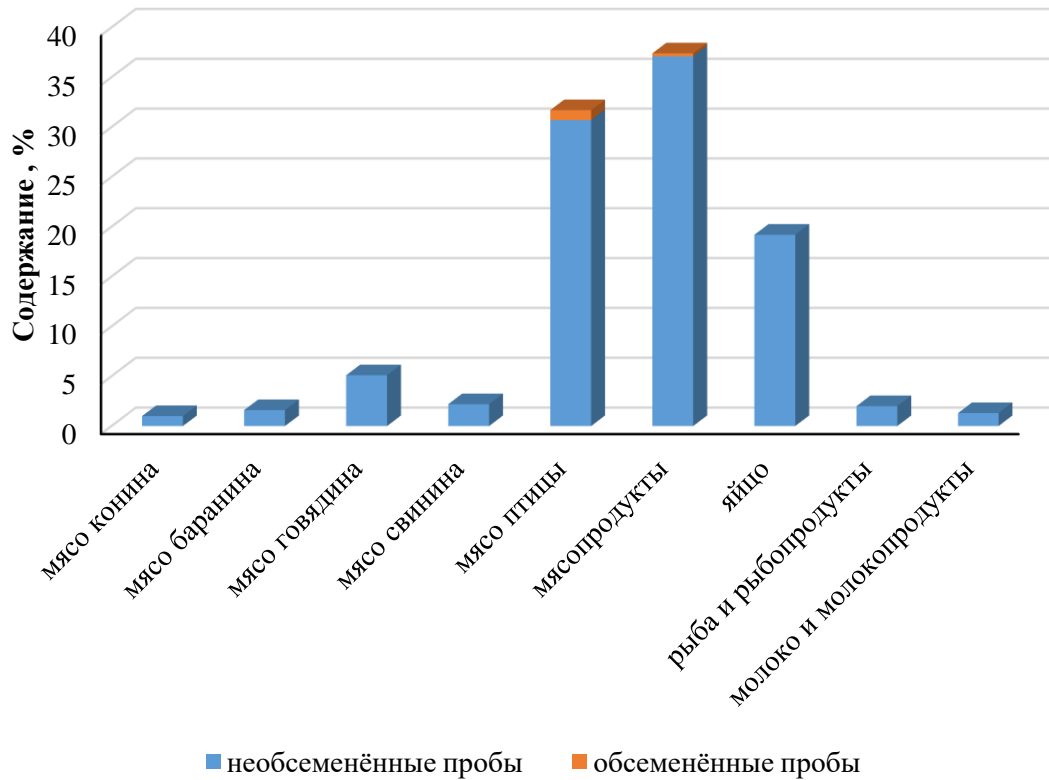


Рис. 3. Выявление обсемененных проб в пищевых продуктах в 2013 г

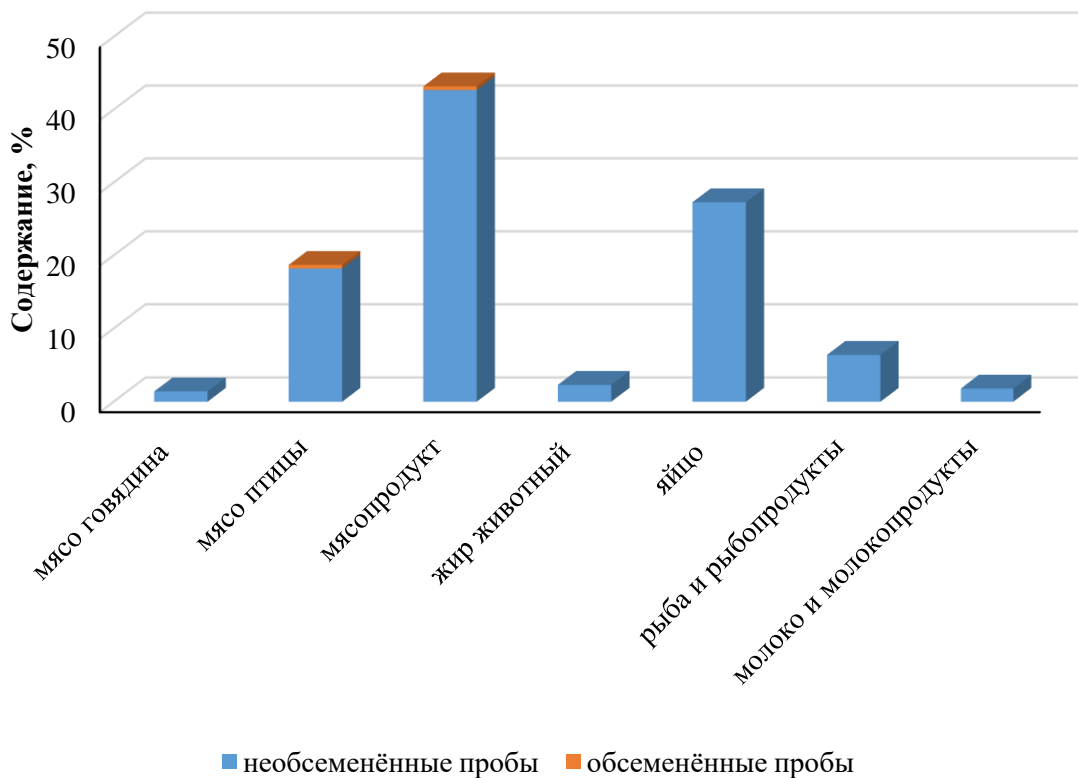


Рис. 4. Выявление положительных проб в пищевых продуктах за 2014 г

Из 40 проб мяса птицы только одна проба была обсеменена, а в мясопродуктах из 94 проб – лишь одна проба была положительная (рис. 4). Сравнивая показатели обсемененности мяса и мясопродуктов за 2012–2014 гг., можно отметить, что количество обсеменённых проб снижалось на 8,6 % (9,5%-0,9%) (рис. 5).

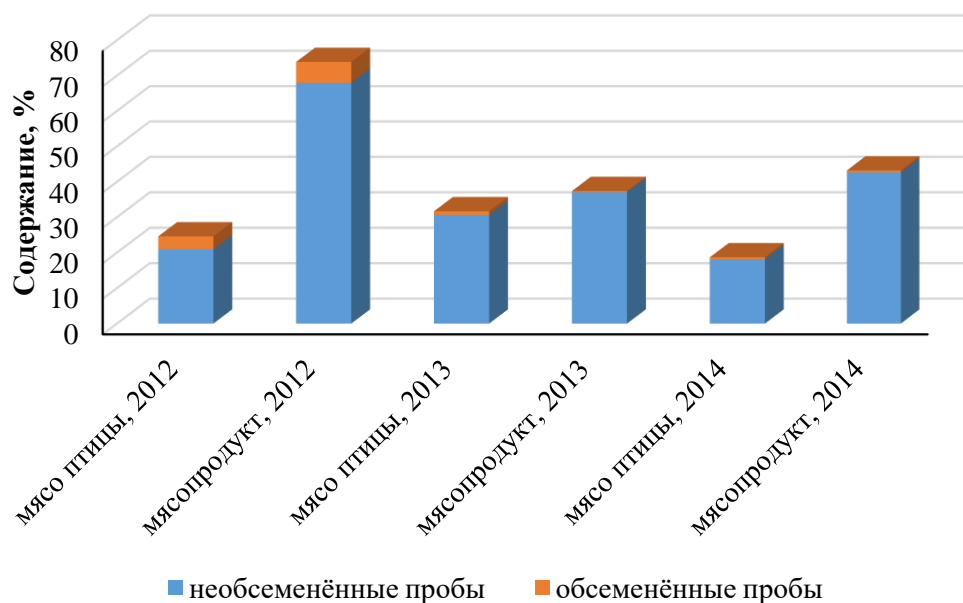


Рис. 5. Выявление обсемененных проб мяса птицы и мясопродуктов (2012 – 2014 гг.)

Несмотря на то, что в мясе птиц и мясопродуктах количество выявления представителей рода *Salmonella* снижается, необходимо отметить, что относительно других групп продуктов животноводства, данная категория вызывает однозначные опасения. Вопросы низкого качества мясных продуктов и полуфабрикатов касаются не только Алтайского края, но и всей России. По данным Туляковой Т.В. (2013), в 2011 году было зафиксировано увеличение удельного веса проб, не соответствующих гигиеническим нормам по ряду показателей в группах пищевых продуктов массового потребления: молоко, мед, мясо.

Причиной подобной картины может являться необеспеченность профессиональным оборудованием малых птицеперерабатывающих предприятий, а также некачественная обработка, мойка тушек птицы, обработка кожного покрова перед убоем (Костенко и др., 1994).

В рамках исследований также оценивали смывы с поверхности тушек, смывы с продукции, с инвентаря боенских предприятий в период 2012–2014 гг. (табл. 1).

Таблица 1. Обсемененность сальмонеллами различных смывов (2012–2014 гг.)

Вид смыва	Количество проанализированных образцов	Количество положительных результатов	Относительное количество положительных результатов, %
Смывы с поверхности тушек	194	17	8,8
Смывы с продукции	81	20	24,7
Смывы с инвентаря боенских предприятий	1121	9	0,8

Как следует из данных, приведённых в табл. 1, в цехах мясоперерабатывающих предприятий существует проблема несоблюдения санитарных правил. Считается, что решающим моментом в предупреждении экзогенного микробного загрязнения туш, в том числе сальмонеллами, является удаление загрязнений с верхних покровов животного перед убоем, применение при мойке животных орошения дезинфицирующим раствором, изолирование участка механической съёмки шкур от последующих технологических операций обработки туш и т.д. (Костенко и др., 1994).

Известно, что род *Salmonella* насчитывает более 2500 сероваров (серотипов). По современной классификации, предложенной Всемирной организацией здравоохранения в 1987 году, род *Salmonella*

включает только один вид. В этом виде насчитывается 7 подвидов, каждый подвид разделяется на серовары в соответствие с О- и Н-антигенной специфичностью штаммов. Все серотипы могут вызывать заболевания людей, некоторые из них являются специфичными к хозяину, например *Salmonella dublin* поражает крупный рогатый скот, а *Salmonella cholerae suis* – свиней. Однако большинство серотипов присутствуют в широком ряде носителей. Такие штаммы обычно вызывают гастроэнтерит, который часто протекает без осложнений и не требует лечения, но может протекать в тяжелой форме у детей, пожилых людей и пациентов с ослабленным иммунитетом. В этой группе представлены *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium* – два наиболее важных серотипа сальмонеллеза, передаваемых от животных человеку во многих странах мира (Виткова и др., 2015).

Эпидемиологические исследования последних лет выявили преобладание в этиологической структуре (54-66%) сальмонелл группы D (*Salmonella enteritidis*); трехкратный рост с 2002 по 2006 год удельного веса заболеваний, вызванных сальмонеллами группы С, и рост доли диареи, обусловленной *S. infantis*, важным фактором передачи которого является мясо птицы (Медведева, Дроздова, 2012).

В ходе исследований в пищевых продуктах нами были обнаружены серовары группы В, С, D, представителями которых являются *Salmonella typhimurium*, *S. infantis*, *S. enteritidis*, *S. dublin*.

Анализ результатов лабораторных исследований, собранных за период с 2012 по 2013 гг., свидетельствует о снижении количества проб мяса и мясных полуфабрикатов, зараженных сальмонеллами с 9,5 до 1,3 %.

В 2013–2014 годы количество положительных результатов бактериологических испытаний мяса и мясных полуфабрикатов уменьшилось до 0,9 %, а средний показатель инфицированной сальмонеллами мясной продукции в Алтайском крае за трехлетний период составил 3,9 %.

### ВЫВОДЫ

Степень микробного загрязнения пищевых продуктов представителями р. *Salmonella* снижалась в течение исследуемого периода и составила в 2012 г. – 9,5 %; в 2013 г. – 1,3 %, в 2014 г. – 0,9 %. Результаты исследований показали, что пробы мяса птицы и мясопродуктов характеризовались высоким уровнем выявления бактерий р. *Salmonella*.

В продуктах животноводства были выявлены сероварианты р. *Salmonella* группы В, С и D, основными представителями которых являются *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. enteritidis*.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность заведующей отделом ветеринарно-санитарных экспертиз ФГБУ «Центральная научно-производственная ветеринарная радиологическая лаборатория» г. Барнаула Клыкковой Елене Карловне за предоставленные результаты микробиологических исследований и возможность работы в отделе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Виткова О.Н., Белоусов В.И., Иванова О.Е., Базарбаев С.Б. Изучение антибиотикорезистентности сальмонелл, выделенных от животных и из пищевых продуктов животного происхождения на территории Российской Федерации // Ветеринарии Кубани, 2015. – №2. – С. 11–15.
- ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – М.: Стандартреформ, 2014. – 25 с.
- Загаевский И.С. Справочник по ветеринарно-санитарной экспертизе животноводческой продукции. – Киев: Урожай, 1976. – 160 с.
- Медведева Н.В., Дроздова О.М. Региональные аспекты эпидемического процесса сальмонеллезов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2012. – №6 (67). – С.30–34.
- Панин А.Н., Куликовский А.В., Давлеев А.Д., Сорокин П.П. Предотвращение контаминации сальмонеллами продукции птицеводства - глобальная проблема // Птица и птицепродукты, 2010. – №5. – С. 62–65.
- Руководство по ветеринарно - санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Сост. Ю. Г. Костенко, М. П. Бутко, В. М. Ковбаенко, А.Ф. Выпегжанин / Под ред. М. П. Бутко – М.: РИФ «Антика», 1994. – 607 с.
- Сагабиева Н.Н. Эпизоотологический мониторинг сальмонеллеза крупного рогатого скота в Курской области: дис... канд. вет. наук, 2004. – 135 с.
- Серегин И.Г., Бутко М.П., Васильев Д.А. Ветеринарно-санитарный контроль мяса вынужденно убитых животных // Ветеринария, 2012. – № 5. – С. 3–9.
- Тулякова Т.В., Фурсова И.А., Шибанов Е. И. Безопасность продовольственного сырья – важнейшая составляющая безопасности пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2013. – №5. – С. 33.
- Чугунова Е.О., Татарникова Н.А., Прохорова Т.С, Мауль О.Г. Зараженность сальмонеллами продуктов птицеводства // Современные проблемы науки и образования, 2014. – №6. – С. 18–23.
- Acha P.N., Szyfres B. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals. 3 rd ed., Washington DC: Pan American Health Organization. – 2001. – Vol. 1. – P. 233–246.



- White D.G., Zhao S., Sudler R., Ayers S., Friedman S., Chen S., McDermott S., Waner D.D., Meng J. The isolation of antibiotic-resistant Salmonella from retail ground meats // *N. Engl. J. Med.* – 2001. – Vol. 345 (16). – P. 1147–1154.
- Wray C., Davies R.H. Salmonella Infections in Cattle. In: Wray C. and A. Wray. (eds.). *Salmonella in Domestic Animals*. New York, CABI Publishing. – 2000. – P. 169–190.

#### REFERENCES

- Acha, P.N., Szyfres, B. (2001). *Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals*. Washington DC: Pan American Health Organization.
- Chugunova, E.O., Tatarnikova, N.A., Prokhorov, T.S., Maul, O.G. (2014). Salmonella contamination of poultry products. *Modern problems of science and education*, 6, 18–23. (in Russian)
- GOST 31659-2012 Food products. The method of identifying bacteria of the genus Salmonella.* (2014). Moscow: Standartreform. (in Russian)
- Guidance on veterinary - sanitary examination and hygiene of meat and meat products.* (1994). M.P. Butko (Ed.). Moscow: RIF Antique. (in Russian)
- Medvedeva, N.V., Drozdova, O.M. (2012). Regional aspects of the salmonella epidemic process. *Epidemiology and vaccine prophylaxis*, 6(67), 30–34. (in Russian)
- Panin, A.N., Kulikov, A.V., Davleev, A.D., Sorokin, P.P. (2010). Prevention of Salmonella contamination of poultry products - a global problem. *Poultry and poultry products*, 5, 62–65. (in Russian)
- Sagabieva, N.N. (2004). *Epizootological monitoring salmonella in cattle in the Kursk region*. Thesis of Doctoral Dissertation. Moscow. (in Russian)
- Seregin, I.G., Butko, M.P., Vasiliev, D.A. (2012). Veterinary-sanitary inspection of meat slaughtered animals. *Veterinary Medicine*, 5, 3–9. (in Russian)
- Tulyakova, T.V., Fursova, I.A., Shibanov, E.I. (2013). Safety of food raw materials - an essential element for food security. *Food Industry*, 5, 33. (in Russian)
- Vitkova, O.N., Belousov, V.I., Ivanova, O.E. Bazarbaev, S.B. (2015). Study of antibiotic resistance of Salmonella isolates from animals and food of animal origin on the territory of the Russian Federation. *Veterinary of Kuban*, 2, 11–15. (in Russian)
- White, D.G., Zhao, S., Sudler, R., Ayers, S., Friedman, S., Chen, S., McDermott, S., Waner, D.D., Meng, J. (2001). The isolation of antibiotic-resistant Salmonella from retail ground meats. *N. Engl. J. Med.*, 345(16), 1147–1154.
- Wray, C., Davies, R.H. (2000). *Salmonella Infections in Cattle*. In: *Salmonella in Domestic Animals*. Wray C. and A. Wray. (Eds.). New York, CABI Publishing.
- Zagajewski, I.S. (1976). *Handbook of veterinary and sanitary examination of livestock products*. Kiev: Urozhay. (in Russian)