

10. Montgomery SA. A new depression scale designed to be sensitive to change [Electronic resource]. *Br J Psychiatry*. 1979. [Data of access: 2012 Nov 22] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/444788>.

11. Терещук ЕИ, Байкова ИА. Алекситимия: учеб. метод. пособие. Минск, РБ: БЕЛМАПО; 2009. 42 с.

REFERENCES

1. Belova AN. Nejroreabilitacija: ruk. dlja vrachej. Moskva, RF: Antidor; 2003. 734 p.

2. Bulubash ID, Morozov IN, Prihodko MS. Psichologicheskaya reabilitatsiya patsientov s posledstviyami spinal'noy travmy: posobie dlya vrachej. Samara, RF: Bakhrah-M; 2011. 272 p.

3. Osipov YuV. Monitoring pervichnoy invalidnosti pri travmakh pozvonochnika i pozvonochno-spinal'noy travme v Respublike Belarus'. *Zhurn GrGMU*. 2012;4(40):61-65.

4. Morozov IN, Bulubash ID, Prihodko MS. Diagnostika psichologicheskikh rasstroystv v promezhutochnom i pozdnem periodakh spinal'noy travmy. *Med-Sots Ekspertiza i Reabilitatsiya*. 2008;2:43-45.

5. Kokotkina LV, Tsygankov BD, Kochetkov AV, Dobrovolskaya YU.V. Sovremennyye podkhody k mediko-psichologicheskoy reabilitatsii bol'nykh s travmaticheskoy bolezn'yu spinnoy mozga. [Elektronnyy resurs]. *Obozrenie Psikhatrii i Med Psikhologii im. M.*

Bekhtereva. 2008. [Data obrashcheniya: 2011. Sent 10]. Available from: <http://consilium-medicum.com/article/15522>.

6. Krause JS. Factors associated with risk for subsequent injuries after traumatic spinal cord injury [Electronic resource]. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004. [Date of access: 2013 Jan 16] Available from: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999304002667>

7. Jensen M, Moore M, Engel J. Psychosocial factors and adjustment to chronic pain in persons with physical disabilities: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;1(92):146-160.

8. Bouhassira D. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain*. 2005;114:29-36.

9. Taylor JA. A personality scale of manifest anxiety [Electronic resource]. *J of Abnormal & Social Psychology*. 1953. [Data of access: 2012 Nov 22]. Available from: http://journals.ohiolink.edu/ejc/article.cgi?issn=0096851x&issue=v48i0002&article=285_apsoma.

10. Montgomery SA. A new depression scale designed to be sensitive to change [Electronic resource]. *Br J Psychiatry*. 1979. [Data of access: 2012 Nov 22] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/444788>.

11. Tereshchuk EI, Baykova IA. Aleksitimia: ucheb. metod. posobie. Minsk, RB: BELMAPO; 2009. 42 p.

Поступила 01.03.2019

УДК 579.67.083.1:614.3

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИИ СРЕДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОКРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПИТАНИЯ

О. В. Тонко, Н. Д. Коломиец, О. Н. Ханенко

Государственное учреждение образования

«Белорусская медицинская академия последипломного образования»

г. Минск, Республика Беларусь

Цель: разработать и внедрить мониторинг устойчивости микробиоты не только к антибиотикам, но и антисептикам и дезинфектантам.

Материалы и методы. Всего исследовано 159 объектов среды технологического окружения пищеблоков. Использована быстрая и удобная методика испытания чувствительности-устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам. Основным дискретным параметром, устанавливаемым с помощью разработанной методики, является величина минимальной бактерицидной концентрации дезинфектанта (МБК). На основании сопоставления величины МБК препарата для конкретной культуры за фиксированный промежуток времени с наименьшей концентрацией, рекомендованной для практической дезинфекции, культуры дифференцируются на чувствительные и устойчивые.

Результаты. Установлено, что на объектах с высокой и средней степенью риска достоверно чаще ($p < 0,01$) определяется высокая микробная нагрузка на поверхностях, чем на объектах с низким уровнем риска. Значимым фактором риска микробной контаминации пищи и готовых блюд из среды технологического окружения является немотивированное поведение персонала, что подтверждается неудовлетворительными результатами смывов с рук и спецодежды — 9 ($50 \pm 12,1\%$) и 6 ($33,3 \pm 11,4\%$) соответственно. Основными микроорганизмами среды технологического окружения пищеблоков являются *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *S. saprophyticus*, *K. oxytoca*, *E. coli*, *C. freundii*. Среди изученных выборок стафилококков, энтерококков и энтеробактерий наряду с устойчивостью к антибиотикам выявлена устойчивость к рабочим концентрациям дезинфектантов. Наиболее устойчивыми культурами к используемым антисептикам и дезинфектантам оказались *E. cloacae*, *K. oxytoca* и *C. freundii*.

Заключение. Часто в детских организованных коллективах реализуется пищевой путь передачи инфекции, связанный с нарушением технологии приготовления и условий хранения приготовленных блюд. Требуется действенный микробиологический контроль окружающей среды, из которой микроорганизмы могут попасть в пищу.

Ключевые слова: микроорганизмы, среда технологического окружения, устойчивость, дезинфектанты, микробная нагрузка, степень риска.

Objective: to develop and implement monitoring of the sustainability of the microbiota not only to antibiotics, but also to antiseptics and disinfectants.

Material and methods. A total of 159 objects of the environment of the technological surroundings of kitchens were investigated. Quick and convenient methods of testing the sensitivity-sustainability of microorganisms to disinfectants were used. The basic discrete parameter set by the developed method is the value of the minimum bactericidal concentration of disinfectants (MBC). On the basis of the comparison of the MBC values of drugs for a partic-

ular culture with the lowest concentration recommended for practical disinfection over a fixed period of time, cultures are differentiated into clinically sensitive and resistant.

Results. It has been established that the objects with high and medium risk levels significantly more often revealed high microbial loads on their surfaces ($P < 0.01$) than those with low risk levels. The significant risk factor for the microbial contamination of food and ready-to-eat meals from the environment of the technological surroundings is the unmotivated behavior of staff, which is proved by the poor results of the swabs from hands and clothing - 9 ($50 \pm 12.1\%$) and 6 ($33.3 \pm 11.4\%$), respectively. The main microorganisms of the environment of the technological surroundings are *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *S. saprophyticus*, *K. oxytoca*, *E. coli*, *C. freundii*. Among the samples of *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp. and *Enterobacteriaceae*, along with antibiotic resistance the study revealed the resistance to the working concentrations of disinfectants. The most resistant cultures to the applied antiseptic and disinfectants are *E. cloacae*, *K. oxytoca* and *C. freundii*.

Conclusion. Transmission of infection through eating is common in children's organized groups, which is related to the violations of food preparation techniques and the conditions of storage of ready-to-eat meals. Thus, effective microbiological control of the environment from which microorganisms can get into food is required.

Key words: microorganisms, environment of technological surroundings, resistance, disinfectants, microbial load, risk level.

Problemy zdorov'ya i ekologii. 2019 Jan-Mar; Vol 59 (1): 93-99

The Description of Microbial Contamination of the Environment of the Technological Surroundings of Food Objects
O. V. Tonko, N. D. Kolomiets, O. N. Khanenko

Введение

В течение последних нескольких десятилетий заболеваемость болезнями пищевого происхождения возросла во многих странах мира. Безопасность пищевых продуктов представляет проблему общественного здравоохранения, значение которой продолжает расти. Существует ряд причин, по которым данная негативная тенденция усугубляется: адаптация и усиление патогенности отдельных микроорганизмов в окружающей среде; изменения в системах производства пищевых продуктов, включая новые методы кормления сельскохозяйственных животных и рыбы, изменения в агрономических процессах, рост объемов в международной торговле; увеличение численности уязвимых групп населения; международный туризм; изменения в образе жизни и организации питания человека и в демографической ситуации в целом [1].

Острые кишечные инфекции у детей по-прежнему являются актуальной клинической проблемой как во всем мире, так и в Республике Беларусь. Согласно данным экспертов ВОЗ, в мире ежегодно регистрируется от 68,4 до 275 млн. случаев диарейных заболеваний. Они занимают третье место в структуре причин смерти детей младше 5 лет во всем мире после перинатальной патологии и заболеваний респираторного тракта. Основными задачами при осуществлении питания детей и подростков в организованных коллективах является обеспечение питанием, имеющим гарантированное качество и безопасность, способствующим профилактике среди детей инфекционных и неинфекционных заболеваний, связанных с фактором питания. Среди предъявляемых к качеству продуктов питания требований одним из основных является отсутствие в них опасных микроорганизмов.

Разумеется, достигнуть нулевого уровня по этому показателю не представляется возможным даже при использовании самых совершенных методов подготовки продуктов. Поэтому желаемой целью является получение продуктов питания с наиболее низким уровнем количества содержащихся в них патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Для того, чтобы снизить время и количество стадий обработки пищевых продуктов, а также добиться более длительных периодов хранения и транспортировки продуктов питания на более дальние расстояния, прежде чем они достигнут своего потребителя, необходима разработка совершенно новых подходов для контроля безопасности продуктов. Классические подходы к микробиологическому контролю качества пищевых продуктов основываются исключительно на рутинных определениях микроорганизмов как в исходном сыром материале, так и в конечных продуктах. Однако часто в детских организованных коллективах реализуется пищевой путь передачи инфекции, связанный с нарушением технологии приготовления и условий хранения приготовленных блюд. В этих условиях требуется действенный микробиологический контроль окружающей среды, из которой микроорганизмы могут попасть в пищу [2].

Необходимость поддерживать поверхности, контактирующие с продовольствием, в надлежащем гигиеническом состоянии имеет очевидное значение. Однако в настоящее время в центре внимания вопросов, посвященных гигиене в пищевой промышленности, является увеличение использования химической дезинфекции и опасения, что это приведет к селективному отбору и будет способствовать появлению резистентных к антисептикам и дезинфектантам микроорганизмов. Установлено наличие устой-

чивости к четвертичным аммониевым соединениям у листерий (10 %), бактерий рода стафилококков (13 %) и *Pseudomonas spp.* (30 %), меньше — для молочнокислых бактерий (1,5 %) и колиформных бактерий (1 %), изолированных из продуктов питания и объектов технологического окружения в пищевой промышленности [3, 4]. Чувствительность-устойчивость микрофлоры к применяемым дезинфектантам в настоящее время может рассматриваться как один из основных факторов, влияющих на качество дезинфекционных мероприятий. Способность микроорганизмов адаптироваться к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе применяемых дезинфицирующих средств обуславливает возможность формирования устойчивых штаммов. Рядом авторов подчеркивается необходимость разработки и широкого внедрения мониторинга устойчивости микрофлоры не только к антибиотикам, но и антисептикам и дезинфектантам [5].

Цель исследования

Изучить распространение микроорганизмов на объектах внешней среды предприятий общественного питания с оценкой уровней микробиологической нагрузки для различных поверхностей и их устойчивости к антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам для научного обоснования системы по совершенствованию организации питания в детских дошкольных учреждениях, школах, акушерских и детских онкогематологических стационарах в современных условиях.

Материалы и методы

Объектами исследования были выбраны пищеблоки в детских садах (ДДУ), школах, учреждениях здравоохранения (УЗ). Смывы с поверхностей оборудования, инвентаря, посуды, вспомогательных средств на разных стадиях и этапах производства, раздачи и хранения готовой продукции проводили в соответствии со стандартом ISO 18593:2012 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальные методы отбора проб с поверхностей с помощью контактных чашек и тампонов на аппликаторах». В работе использовали традиционные питательные среды (Мак Конки, солевой бульон, мясо-пептонный агар, желточно-солевой агар, энтерококк агар, среда Эндо и др.), а также подложки «RIDA@COUNT», в соответствии с инструкцией по применению [6]. Видовую идентификацию культур микроорганизмов осуществляли по общепринятым методикам, применяемым в микробиологических лабораториях. Определение чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам проводилось двумя методами: диско-диффузионным, на среде Мюллер-Хинтон агар и с использованием автоматического микро-

биологического анализатора VITEK-2 Compact (Bio Merieux, Франция).

Широкому внедрению мониторинга устойчивости бактерий к антисептикам и дезинфектантам препятствует трудоемкость разрешенных методик. Нами использована быстрая и удобная методика испытания чувствительности-устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам. Основным дискретным параметром, устанавливаемым с помощью разработанной методики, является величина минимальной бактерицидной концентрации дезинфектанта (МБК). На основании сопоставления величины МБК препарата для конкретной культуры за фиксированный промежуток времени с наименьшей концентрацией, рекомендованной для практической дезинфекции, культуры дифференцируются на чувствительные и устойчивые. К чувствительным относят культуры, погибающие при воздействии концентрации препарата, равной или меньшей его минимальной рабочей концентрации в течение наименьшей из рекомендуемых экспозиций, к устойчивым — не погибающие при таких условиях [7].

Статистическая обработка цифрового материала с целью определения удельного веса и структуры первичных данных с достоверностью $p < 0,05$ проводилась с использованием программы EPI INFO.

Результаты и обсуждение

Для определения уровней микробной контаминации среды технологического окружения пищевых объектов проведено обследование пищеблоков следующих объектов:

— школа № 1, построена по типовому проекту в 1964 году. Пищеблок школы состоит из основного совмещенного помещения, предназначенного для подготовки сырой продукции, приготовления (варочные поверхности), разделки и раскладки готовой продукции, цеха хранения и подготовки сырых овощей, моечной столовой посуды, в которой выделено место для хранения моющих и дезинфицирующих средств, кладовая, раздевалка и туалет для персонала, столовая на 160 посадочных мест;

— школы № 2 и № 3, построены по типовому проекту в 2004 году. Проектная вместимость — 930 учащихся. Набор помещений пищеблока соответствует современным требованиям: мясной цех, овощной цех, цех сыпучих продуктов, холодный и горячий цех с котломоечной, хлебобрезка и посудомоечная, два обеденных зала, бельевая, 3 подсобных помещения, гардероб с душевой и санузел с комнатой гигиены. Поточность при расстановке оборудования соблюдается;

— детское дошкольное учреждение: ясли-сад с группой недельного пребывания (ДДУ), построено в 1992 году по типовому проекту с

бассейном, рассчитано на 330 мест. Пищеблок имеет следующий набор помещений: варочный зал, овощной цех, кладовая для овощей, кладовая для сыпучих продуктов, помещение для мытья кухонной посуды. Все технологическое оборудование установлено в соответствии с проектом. Поточность соблюдается;

— детская больница (ДБ), располагает достаточным количеством помещений пищеблока и оборудования, позволяющих соблюдать технологический и санитарно-гигиенический режимы;

— раздаточные родильного дома (РД), где осуществляется только подготовка к раздаче и непосредственно раздача пищи.

Санитарно-техническое состояние всех пищеблоков и раздаточных на момент обследования охарактеризовано как удовлетворительное. Моющие и дезинфицирующие средства имелись в достаточном количестве.

Для санитарно-гигиенической и эпидемиологической характеристики пищеблоков вышеперечисленных учреждений на основании данных о размещении (соответствие требованиям санитарных норм и правил), оснащении, типе питания (полный цикл приготовления пищи или только разогрев), по степени возможного риска возникновения пищевого отравления обследованные объекты были предварительно разделены по категориям ве-

роятности реализации риска. В соответствии с разработанной оценочной шкалой обследованные пищеблока были квалифицированы по категориям риска следующим образом: низкий — ДБ, РД, школы № 2 и № 3; средний — ДДУ; высокий — школа № 1.

Всего исследовано 159 объектов среды технологического окружения пищеблоков: поверхности технологического оборудования, инвентарь, кухонная и столовая посуда, вспомогательные средства на разных стадиях и этапах производства, раздачи и хранения готовой продукции.

Уровни микробной нагрузки в чистых помещениях во время работы, на оборудовании и посуде оценивались по шкале ISO с модификацией, предложенной нами: < 2 КОЕ/см² — отлично; $2 - 99$ КОЕ/см² — хорошо; ≥ 100 КОЕ/см² — плохо.

При анализе данных установлено, что в школе № 1 с высоким риском микробной контаминации было достоверно наибольшее число поверхностей с оценкой «плохо» — 9 из 19 ($47,4 \pm 11,8$ %; $p < 0,01$). Такими поверхностями являлись подносы, посуда кухни для горячего, стеллажи для чистой посуды, стол подготовки сырой мясной продукции, вентили кранов в «грязной» зоне, полотенце для рук, спецодежда, руки работника после гигиенической обработки (таблица 1).

Таблица 1 — Сравнительная характеристика микробной нагрузки на объектах с различными категориями риска

Характеристика микробной нагрузки в смывах на объекте	Объект питания	Число проб на объекте	Сравнение объектов по числу проб с одинаковым уровнем микробной нагрузки на поверхность (результат при $p < 0,01$)	
Плохо	Школа 1	$47,5 \pm 11,8$ % *	Школа 1 / ДДУ	$2,9 \pm 16,8$ % **
Плохо	Дду	$44,4 \pm 12,0$ % *		
Плохо	Школа 2	$5,2 \pm 5,2$ % **		
Плохо	Школа 3	$16,7 \pm 9,0$ % **	Школа 1 / Школа 2	$42,1 \pm 12,9$ % *
Хорошо	Школа 1	$42,1 \pm 11,6$ % *	Школа 1 / Школа 3	$30,7 \pm 14,8$ % *
Хорошо	Дду	$55,5 \pm 12,0$ % *	Школа 1 / ДДУ	$13,5 \pm 16,8$ % **
Хорошо	Школа 2	$36,8 \pm 11,3$ % *		
Хорошо	Школа 3	$63,1 \pm 11,3$ % *		
Хорошо	Дб	$33,3 \pm 11,4$ % *	Школа 1 / Школа 2	$5,3 \pm 16,3$ % **
Хорошо	Рд	$25,0 \pm 13,1$ % **	Школа 1 / Школа 3	$21,1 \pm 16,3$ % **
Отлично	Школа 1	$10,5 \pm 7,2$ % **	Школа 1 / ДБ	$6,8 \pm 16,7$ % **
Отлично	Школа 2	$52,6 \pm 11,7$ % *	Школа 1 / РБ	$17,1 \pm 17,5$ % **
Отлично	Школа 3	$21,5 \pm 9,6$ % *	Школа 1 / Школа 2	$42,1 \pm 13,8$ % *
Отлично	Дб	$66,7 \pm 11,4$ % *		
Отлично	Рд	$75,0 \pm 13,0$ % *		
			Школа 1 / Школа 3	$10,5 \pm 12,0$ % **
			Школа 1 / ДБ	$56,1 \pm 13,5$ % *
			Школа 1 / РБ	$64,5 \pm 14,9$ % *

* — достоверно; ** — недостоверно.

Результаты с оценкой «отлично» в школе № 1 были получены только в 3 случаях ($10,5 \pm 7,2$ %) — при исследовании разделочных ножей, ломтерезки для готовой продукции и противочной машины для приготовления пюре из

картофеля. Восемь образцов ($42,1 \pm 11,6$ %), преимущественно столовой посуды, получили оценку «хорошо». В ДДУ из исследованных 18 образцов превалировало число образцов с оценкой «хорошо»; 8 ($44,4 \pm 12,0$ %) смывов:

полотенце для рук, спецодежда, руки работника после гигиенической обработки, вентили кранов в «грязной» зоне, вентили кранов в «чистой» зоне, обеденные столы, посуда кухни для горячего, стены на уровне стола подготовки сырой мясной продукции — имели микробную нагрузку более 100 КОЕ /см², что соответствовало оценке «плохо». В школах № 2 и № 3 результаты исследования смывов с поверхностей были значительно лучше. Оценку «плохо» получил только 1 (5,3 ± 5,3 %) смыв с вентилей кранов в «грязной» зоне (школа №2) и 3 (15,7 ± 8,6 %) смыва: со стола подготовки сырой мясной продукции, вентилей кранов в «грязной» зоне, рук работника после гигиенической обработки — в школе № 3. Число проб с оценкой «хорошо» составило 7 (36,8 ± 11,3 %) и 12 (63,1 ± 11,3 %), с оценкой «отлично» — 11 (57,9 ± 11,6 %) и 4 (21,5 ± 9,6 %) соответственно в школах № 2 и № 3.

При анализе результатов исследования смывов из пищеблоков детских медицинских учреждений «плохих» проб не выявлено. В детской больнице число смывов, оцененных на «отлично», составило 12 (66,7 ± 11,4 %), «хорошо» — 6 (33,3 ± 11,4 %), в буфетной роддома — 9 (75,0 ± 13,0 %) и 3 (25,0 ± 13,1 %) соответственно. В итоге на объектах с высокой и средней степенью риска высокую микробную нагрузку имели 47,4 ± 11,8 и 44,4 ± 12,0 % поверхностей соответственно. Обращает на себя внимание, что из 18 смывов, взятых с рук работников пищеблоков после гигиенической обработки, 9 имели оценку «плохо», что составило 50 ± 12,1 %. Спецодежда работников пищеблоков, на объектах с «высоким» и «средним» уровнями риска была оценена как «плохо» у 6 (33,3 ± 11,4 %) из 18 человек. Такие же неудовлетворительные результаты были получены при исследовании вентилей кранов в «чистой» зоне ДДУ. Поверхности 4 объектов с низкой степенью риска также имели различия по микробной нагрузке. Школы № 2 и № 3, построенные в один год и имеющие одинаковые санитарно-гигиенические условия, отличались не только по характеристике микробной нагрузки на поверхность, но и по обучению работников гигиеническим навыкам (смывы с рук). При санитарно-гигиеническом обследовании на пищеблоке школы № 3 были выявлены нарушения санитарно-эпидемиологического режима. Кроме школ № 2 и № 3 к объектам с низким уровнем риска были отнесены пищеблок детской больницы и буфетная родильного дома. В этом случае большинство поверхностей имели оценку «отлично», а поверхностей с оценкой «плохо» не было определено ни при одном смыве.

Все вышеизложенное позволяет сделать заключение, что важная роль в обеспечении микробиологической безопасности на пи-

щеблоках принадлежит его сотрудникам, особенно при отсутствии надлежащих санитарно-гигиенических условий. На основании полученных в этих исследованиях данных и предыдущих этапов наших работ проведен анализ микробной нагрузки и технологических процессов с целью установления контрольных точек и критических контрольных точек. Установлено, что к контрольным точкам могут быть отнесены процессы, связанные с подготовкой продукции с последующей термической обработкой, поверхности и предметы, предназначенные для этих целей. Все процессы и предметы, поверхности, с которыми соприкасаются продукты/блюда, не требующие термической обработки, должны выполняться в соответствии с технологическими документами и контролироваться с помощью периодического микробиологического контроля в соответствии с программой производственного контроля. К критическим контрольным точкам отнесены температурные режимы, соблюдение которых препятствует росту микроорганизмов или уничтожает их. Дополнительным существенным фактором риска микробной контаминации пищи/готовых блюд является немотивированное поведение персонала.

При исследовании объектов среды технологического окружения пищеблоков выделено 150 штаммов микроорганизмов из смывов с поверхностей оборудования, инвентаря, посуды, вспомогательных средств. Оценена их родовая и видовая структура.

Структуру составили 79 штаммов грамположительных микроорганизмов (52,7 ± 4,1 %) и 71 — грамотрицательных (47,3 ± 4,1 %) (таблица 2).

Основными микроорганизмами, выделенными из среды технологического окружения пищеблоков, были *E. cloacae* (20,7 ± 3,3 %), *S. aureus* (14,7 ± 2,9 %), *S. epidermidis* (13,3 ± 2,8 %), *E. faecalis* (8,7 ± 2,3 %), *S. saprophyticus* (8,0 ± 2,2 %), *K. oxytoca* (8,7 ± 2,3 %), *E. coli* (7,3 ± 2,1 %), *C. freundii* (6,0 ± 1,8 %). Такие виды бактерий, как *E. faecium*, *C. diversus*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* были изолированы с частотой от 5 % и менее.

Однако частота выделения микроорганизмов из объектов среды технологического окружения пищеблоков различных типов учреждений имела свои особенности. Так, основными микроорганизмами, выделенными из внешней среды пищеблоков школ, являлись грамположительные микроорганизмы (58,8 ± 5,3 %), представленные различными видами стафилококков и энтерококков, в то время как из внешней среды пищеблока детского дошкольного учреждения — ясли-сад с группой недельного пребывания в 31,4 ± 27,8 % случаев

выделялись штаммы *E. cloacae* и еще в $40,0 \pm 8,3$ % случаев — другие виды грамотрицательных палочек ($p < 0,05$). Распределение штаммов микроорганизмов, выделенных из объектов пищеблоков учреждений здравоохранения, также имело свои особенности: $63,3 \pm 8,8$ %

штаммов были представлены стафилококками, половину из которых составляли *S. epidermidis*, энтерококки не были обнаружены, а из обнаруженных энтеробактерий $45,5 \pm 15,0$ % приходилось на *E. cloacae* и $36,4 \pm 14,5$ % — на *K. oxytoca* ($p < 0,05$).

Таблица 2 — Структура микроорганизмов, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов	Частота выделения микроорганизмов из объектов внешней среды пищеблоков							
	школ		ДДУ		УЗ		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>E. faecalis</i>	12	14,1	1	2,9	—	—	13	8,7
<i>E. faecium</i>	8	9,4	—	—	—	—	8	5,3
<i>Enterococcus spp.</i>	—	—	4	11,4	—	—	4	2,7
<i>S. epidermidis</i>	10	11,8	—	—	10	33,3	20	13,3
<i>S. saprophyticus</i>	5	5,9	—	—	7	23,3	12	8,0
<i>S. aureus</i>	15	17,6	5	14,3	2	6,7	22	14,7
<i>E. cloacae</i>	15	17,6	11	31,4	5	16,7	31	20,7
<i>C. freundii</i>	7	8,2	2	5,7	—	—	9	6,0
<i>C. diversus</i>	4	4,7	—	—	—	—	4	2,7
<i>K. oxytoca</i>	5	5,9	4	11,4	4	13,3	13	8,7
<i>K. pneumoniae</i>	—	—	1	—	1	3,3	2	1,3
<i>E. coli</i>	3	3,5	7	20	1	3,3	11	7,3
<i>P. aeruginosa</i>	1	1,2	—	—	—	—	1	0,7
Всего выделено микроорганизмов	85	100 %	35	100 %	30	100 %	150	100 %

С целью эпидемиологического надзора и оценки профиля циркулирующих штаммов на поверхностях пищевых объектов нами проведено исследование устойчивости выделенных штаммов бактерий к антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам. При анализе резистентности стафилококков к антимикробным препаратам установлено, что $86,4 \pm 7,3$ % штаммов оказались устойчивы к пенициллину и оксациллину, $45,5 \pm 10,6$ % — к эритромицину, $18,2 \pm 8,2$ % — к цефазолину, $4,5 \pm 4,4$ % — к ампициллину/клавуланату. Выявлено 2 штамма, устойчивых к ванкомицину. К рабочим концентрациям антисептиков и дезинфектантов также выявлены устойчивые штаммы стафилококков: $24,5 \pm 6,1$ % — к дезинфектанту, содержащему четвертичные аммониевые соединения (ЧАС) и альдегид, $7,8 \pm 3,8$ % — к дезинфектанту, содержащему гуанидинпроизводные, $15,6 \pm 5,4$ % — к дезинфектанту, содержащему ЧАС + гуанидин.

При оценке резистентности отдельных видов стафилококков к антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам не было выявлено достоверных отличий ($p > 0,05$).

Резистентность энтерококков к ампициллину составила $36,0 \pm 9,6$ %, к гентамицину — $40,0 \pm 9,8$ %, к амоксициллину/клавуланату — $20,0 \pm 8,0$ %. Не было выявлено штаммов энтерококков, устойчивых к ванкомицину и линезолиду.

Обнаружено $12,0 \pm 6,5$ % устойчивых штаммов энтерококков к рабочим концентрациям

дезинфектанта, содержащего ЧАСы и альдегид, $16,0 \pm 7,3$ % устойчивых штаммов к дезинфектанту, содержащему гуанидин, и $12,5 \pm 6,8$ % — к дезинфектанту, содержащему ЧАС + гуанидин.

Нами были изучены профили резистентности к антибиотикам, дезинфектантам и антисептикам выделенных штаммов энтеробактерий (таблица 3).

При анализе резистентности энтеробактерий к антимикробным препаратам установлено, что $82,9 \pm 5,9$ % штаммов устойчивы к ампициллину, $78,0 \pm 6,5$ % — к цефазолину, $90,2 \pm 4,6$ % — к цефалотину. Не обнаружено устойчивых штаммов к амикацину, гентамицину, ципрофлоксацину.

При определении устойчивости к рабочим концентрациям антисептиков и дезинфектантов выявлено от $12,9 \pm 6,0$ % устойчивых штаммов (*E. cloacae*) до $38,5 \pm 13,5$ % (*K. oxytoca*) к дезинфектанту, содержащему ЧАСы и альдегид, от $17,9 \pm 7,2$ % устойчивых штаммов (*E. cloacae*) до $62,5 \pm 17,1$ % (*C. freundii*) — к дезинфектанту, содержащему ЧАС + гуанидин, от $23,8 \pm 9,3$ % (*E. cloacae*) до $33,3 \pm 15,7$ % (*C. freundii*) устойчивых штаммов к дезинфектанту, содержащему гуанидин.

При оценке устойчивости микроорганизмов к антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам из объектов среды технологического окружения пищеблоков различных типов учреждений не было выявлено значимых достоверных отличий в их характеристиках ($p >$

0,05), что позволяет в дальнейшем разрабатывать единые требования к проведению мониторинга микроорганизмов на объектах внеш-

ней среды предприятий общественного питания с оценкой их устойчивости к антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам.

Таблица 3 — Устойчивость к антимикробным препаратам энтеробактерий, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов (число штаммов)	Устойчивость бактерий (%) к:						
	амп	цеф	цфт	Г 1 % 30 мин.	А 1 % 30 мин.	И 1 % 30 мин.	Д 0,5 % 30 мин.
<i>E. cloacae</i> (n = 31)	84,2 ± 8,4	89,5 ± 7,0	94,7 ± 5,1	12,9 ± 6,0	0	23,8 ± 9,3	17,9 ± 7,2
<i>C. freundii</i> (n = 9)	100	100	100	22,2 ± 13,9	100	33,3 ± 15,7	62,5 ± 17,1
<i>C. diversus</i> (n = 4)	33,3 ± 27,2	33,3 ± 27,2	33,3 ± 27,2	0	—	0	0
<i>K. oxytoca</i> (n = 13)	83,3 ± 15,2	83,3 ± 15,2	100	38,5 ± 13,5	—	0	23,1 ± 11,7
<i>E. coli</i> (n = 11)	88,9 ± 10,5	66,7 ± 15,7	88,9 ± 10,5	30,0 ± 14,5	0	0	28,6 ± 17,1
<i>K. pneumoniae</i> (n = 2)	100	50	100	—	—	0	0
Всего (n = 70)	82,9 ± 5,9	78,0 ± 6,5	90,2 ± 4,6	20,9 ± 5,0	12,5 ± 11,7	18,2 ± 5,8	19,6 ± 5,3

Примечание: амп — ампициллин; цеф — цефазолин; цфт — цефалотин; Г — ЧАС + альдегид; А — ЧАС; И — гуанидинпроизводные, Д — ЧАС+ гуанидин.

Заключение

Установлено, что на объектах с высокой и средней степенью риска достоверно чаще ($p < 0,01$) определяется высокая микробная нагрузка на поверхностях среды технологического окружения, чем на объектах с низким уровнем риска. Значимым фактором риска микробной контаминации пищи и готовых блюд из среды технологического окружения является немотивированное поведение персонала, что подтверждается неудовлетворительными результатами смывов с рук и спецодежды. Установлено, что к контрольным точкам могут быть отнесены процессы, связанные с подготовкой продукции с последующей термической обработкой, а также поверхности и предметы, предназначенные для этих целей. Определено, что основными микроорганизмами среды технологического окружения пищеблоков являются *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *S. saprophyticus*, *K. oxytoca*, *E. coli*, *C. freundii*, имеющие особенности распространения на объектах в зависимости от типа учреждений. Среди изученных выборок стафилококков, энтерококков и энтеробактерий наряду с устойчивостью к антибиотикам выявлена устойчивость к рабочим концентрациям дезинфектантов. Наиболее устойчивыми культурами к используемым антимикробным препаратам оказались *E. cloacae*, *K. oxytoca* и *C. freundii*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность пищевых продуктов. Всемирная организация здравоохранения. 63 сессия всемирной ассамблеи здравоохранения. Доклад секретариата: ВОЗ; 2010. Режим доступа: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_11-ru.pdf

2. Джей ДМ, Лёсснер МД, Гольден ДА. Современная пищевая микробиология. Пер. 7-го англ. изд. Москва, РФ: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2012.

3. Langsrud S, Sidhu M, Heir E, Holck A. Bacterial disinfectant resistance - a challenge for the food industry. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 2003;51(4):283-90.

4. Lelieveld HLM, Mostert MA, Holah JT. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry. Cambridge, England: CRC Press; 2005.

5. Шкарин ВВ, Разгулин СА, Ковалишена ОВ, Благодравова АС, Башкатова ЛА, Княгина ОН. и др. Организационно-функциональная модель мониторинга устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам на региональном уровне. *Дезинфекционное Дело*. 2011;2:14-7.

6. Коломиец НД, Тонко ОВ, Левшина НН, Волохович ОВ. Оптимизированные методы количественного выявления санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов. Инструкция по применению, № 074-0210. Минск, РБ: БелМАПО; 2010.

7. Тонко ОВ, Коломиец НД, Ханенко ОН, Гудкова ЕИ, Шмелева НД, Скороход ГА, Соколов АЮ. Микробиологический контроль среды технологического окружения различных форм объектов питания. *Мед Панорама*. 2013;4:52-56.

REFERENCES

1. Food safety. World Health Organization. 63 World Health Assembly. Report by the Secretariat: WHO; 2010. Available at: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_11-ru.pdf (in Russ.)

2. Jay D, Lessner MD, Golden DA. Modern food microbiology. Transl. from the English language 7th edition. M. BINOM. *Laboratoriya Znaniy*, 2012.

3. Langsrud S, Sidhu M, Heir E, Holck A. Bacterial disinfectant resistance - a challenge for the food industry. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 2003, 51(4):283-90.

4. Lelieveld HLM, Mostert MA, Holah JT. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry. Cambridge, England: CRC Press; 2005.

5. Shkarin VV, Razgulin SA, Kovalishina OV, Blagoravova AS, Bashkatova LA, Knyagina ON. at all. Organizational and functional model for monitoring of resistance to disinfectants at the regional level. *Disinfect Business*. 2011;2:14-7. (in Russ.)

6. Kolomiets ND, Tonko OV, Levshina NN, Volohovich OV. Optimized methods for the quantitative detection of sanitary-indicative and pathogens microorganisms. Instructions for use, № 074-0210; Minsk, Belarusian Medical Academy of postgraduate education, 2010. (in Russ.)

7. Tonko OV, Kolomiets ND, Khanenko ON, Gudkova EI, Shmeleva ND, Skorokhod GA, Sokolov AY. Microbiological control environment technological of various forms of food objects. *Medical Panorama*, 2013;4:52-56. (in Russ.)

Поступила 01.03.2019