

УДК 579.6 78:579.672:616-036.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-27-3>

исследования/ research

Ляшук Ю.О.,
Тетерин В.С.,
Овчинников А.Ю.,
Панферов Н.С.

Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ, 1-й Институтский проезд, д. 5, г. Москва,
109428, Россия
E-mail: ularzn@mail.ru

Ключевые слова: уровень биологического риска, особо опасные инфекции, показатели инфекционной заболеваемости, острые кишечные инфекции, пищевые токсикоинфекции, пищевые токсикозы

Для цитирования: Ляшук Ю.О., Тетерин В.С., Овчинников А.Ю., Панферов Н.С. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных инфекций и инвазий в Рязанской области. *Аграрная наука.* 2022; 360 (6): 27–32.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-27-32>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

Yulia O. Lyashchuk,
Vladimir S. Teterin,
Alexey Yu. Ovchinnikov,
Nikolay S. Panforyov

Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 1st
Institutskiy proezd, 5, Moscow, 109428, Russia
E-mail: ularzn@mail.ru

Key words: : level of biological risk, especially dangerous infections, indicators of infectious morbidity, acute intestinal infections, food toxic infections, food toxicosis

For citation: Lyashchuk Yu.O., Teterin V.S., Ovchinnikov A.Yu., Panforyov N.S. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-related infections and invasions in the Ryazan region. *Agrarian Science.* 2022; 360 (6): 27–32. (In Russ.)
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-27-32>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных инфекций и инвазий в Рязанской области

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье рассматриваются вопросы актуальности количественной оценки уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости в Рязанской области за пятилетний период. Алиментарно-обусловленные факторы биологического риска представляют собой возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний различной этиологии, передающихся с пищевой продукцией, которые могут являться возбудителями особо опасных инфекций, острых кишечных инфекций, пищевых токсикоинфекций или являться источником пищевых отравлений (экзо- и эндотоксины).

Методы. В ходе проведения исследований нами применялись статистические методы анализа и оценки циклических тенденций заболеваемости, прогнозирование динамики заболеваемости, сопоставление динамики заболеваемости с динамикой алиментарно-обусловленных факторов биологического риска.

Результаты. Для количественной оценки уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости в Рязанской области проводилась трёхэтапная эпидемиологическая диагностика, включающая в себя этап сбора и анализа статистической информации, описательный и аналитический этап. Результаты проведённого нами анализа за пятилетний период показали, что наибольшую опасность в настоящее время с точки зрения пищевой безопасности несут в себе факторы риска бактериальной этиологии: бактерии золотистого стафилококка ($УР_{эпид} = 365,572$), диареегенные сероварианты эшерихий и бактерий группы кишечной палочки ($УР_{эпид} = 367,230$), а также различные сероварианты сальмонеллы ($УР_{эпид} = 371,161$).

Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-related infections and invasions in the Ryazan region

ABSTRACT

Relevance. The article deals with the relevance of a quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-caused factors according to the epidemiological indicators of infectious morbidity in the Ryazan region over a five-year period. Alimentary-caused biological risk factors are pathogens of infectious and parasitic diseases of various etiologies transmitted with food products, which can be the causative agents of especially dangerous infections, acute intestinal infections, food poisoning or be a source of food poisoning.

Methods. In the course of the research, we used statistical methods for analyzing and assessing cyclical trends in morbidity, predicting the dynamics of morbidity, comparing the dynamics of morbidity with the dynamics of alimentary-related biological risk factors.

Results. To quantify the level of biological risk for alimentary-related factors according to the epidemiological indicators of infectious morbidity in the Ryazan region, three-stage epidemiological diagnostics was carried out, including the stage of collecting and analyzing statistical information, a descriptive and analytical stage. The results of our analysis over a five-year period showed that the greatest danger at present in terms of food safety is posed by risk factors of bacterial etiology: *Staphylococcus aureus* bacteria ($УР_{эпид} = 365,572$), diarrheagenic serovariants of *Escherichia* and bacteria of the *Escherichia coli* group ($УР_{эпид} = 367,230$), as well as various *Salmonella* serovariants ($УР_{эпид} = 371,161$).

Поступила в редакцию: 28 марта 2022

Одобрена после рецензирования: 3 мая 2022

Принята к публикации: 20 июня 2022

Received: 28 march 2022

Accepted in revised form: 3 may 2022

Accepted for publication: 20 june 2022

Введение

Алиментарно-зависимые заболевания представляют собой спектр заразных и незаразных болезней человека, обусловленных приёмом пищи [1]. Ежегодно эта группа заболеваний уносит множество жизней [2]. Медицинские наблюдения разных стран показывают, что мировыми лидерами летальности являются так называемые «болезни цивилизации», к которым относятся в том числе и алиментарно-зависимые болезни человека [3, 4, 5].

Алиментарно-зависимые заболевания (по МКБ-10) включают в себя: алиментарно-обусловленные инфекционные и паразитарные заболевания, пищевые отравления микробной и немикробной этиологии (включая микозы и микотоксикозы, отравления химикатами, ядовитыми грибами, растениями и продуктами животного происхождения), болезни недостаточного и избыточного питания (включая нарушения пищевого статуса и злоупотребление алкоголем), врождённые нарушения обмена нутриентов, пищевые аллергии и непереносимости [6, 7, 8].

Причиной возникновения и распространения алиментарно-зависимых заболеваний являются различные группы факторов, включая алиментарно-обусловленные факторы биологического риска [9, 10].

Алиментарно-обусловленные факторы биологического риска представляют собой возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний различной этиологии, передающихся с пищевой продукцией (включая питьевую бутилированную воду), которые могут являться возбудителями особо опасных инфекций, острых кишечных инфекций, пищевых токсикоинфекций или являться источником пищевых отравлений (экзо- и эндотоксины).

Вышеозначенные возбудители находятся на стыке всех трёх групп факторов риска заболеваемости людей: биологической, социальной и природно-климатической. При этом к биологической и социальной группам отношение является прямым, а к природно-климатической — косвенным. Рассмотрим их более подробно.

По признаку происхождения (как возбудители заболеваний) алиментарно-обусловленные факторы относятся к биологической группе факторов риска заболеваемости человека.

С точки зрения критерия распространения (алиментарный путь передачи) алиментарно-обусловленные факторы относятся к социальной группе факторов риска заболеваемости человека [11, 12, 13, 14].

Характер источника инфекции (сапронозы, сапрозоозы, сапро-антропонозы) позволяет сделать вывод, что рассматриваемые нами возбудители косвенно относятся к природно-климатической группе факторов риска заболеваемости человека.

При сапронозах основным источником инфекции являются субстраты внешней среды (почва, вода, растения, трупы), которые могут быть как резервуаром инфекции, так и временным пристанищем на стадии пребывания возбудителя во внешней среде, откуда они попадают затем в пищевую продукцию, реализуя пищевой путь передачи (рис. 1).

Также природно-климатические особенности могут оказывать влияние на процессы изменчивости (возникновение мутаций, латентных и устойчивых форм) [16].

Материалы и методы

С целью количественной оценки уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости в Рязанской области проводилась трёхэтапная эпидемиологическая диагностика, включающая в себя этап сбора и анализа статистической информации, описательный и аналитический этап.

При анализе информации и отборе возбудителей инфекции нами учитывался не только алиментарный (пищевой) путь передачи, но и фактор опасности и распространённости вызываемых заболеваний.

Исследования проводились на материалах внутренней статистической отчётности по инфекционным и паразитарным заболеваниям за пятилетний период (2017–2021 гг.) по Рязани и Рязанской области, предоставленных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» [17].

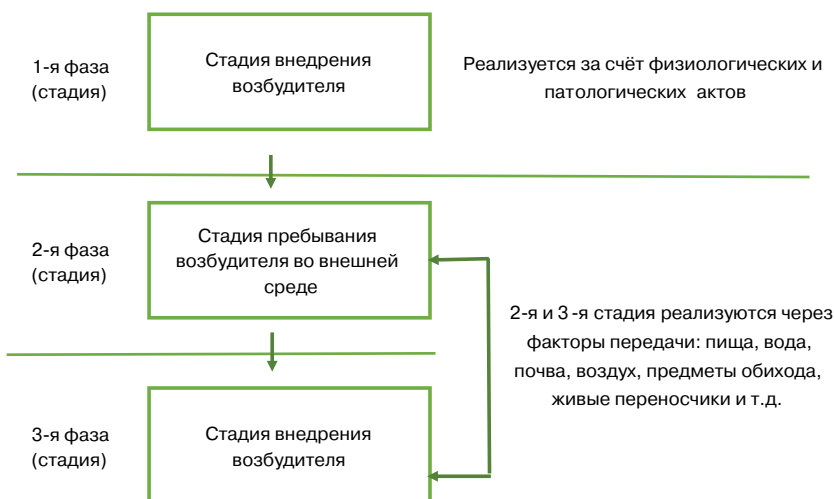
Выборка охватывает все категории населения Рязани и Рязанской области, у которых по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы были зарегистрированы заболевания, вызванные факторами биологического риска, значимыми при производстве и переработке продуктов питания, включая острые кишечные инфекции и пищевые токсикоинфекции.

В анализируемый перечень вошли следующие факторы риска разнообразной этиологии:

— бактериальной этиологии (*bacterial aetiology*): *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis*, *M. avium*, бактерии родов *Campylobacter* (*C. coli*, *C. jejuni*, *C. intestinalis*, *C. upsaliensis*, *C. lari*, *C. fetus*, *C. sputorum*), *Brucella* (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*), *Leptospira* (*L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. hebdomadis*, *L. grippothyphosa*, *L. tarassovi*, *L. pomona*), *Shigella* (*S. dysenteriae*, *S. boydii*, *S. flexneri*, *S. sonnei*), *Escherichia* (диарейные серовары *E. coli*), БГКП (роды *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*), *Salmonella* (*S. newport*, *S. agona*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. enterica*, *S. derby*, *S. enteritidis*, *S. london*, *S. typhi*, *S. paratyphi* A, B), *Yersinia* (*Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*), *Vibrio* (*V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*), *Proteus* (*P. vulgaris*, *P. mirabilis*), *Listeria monocytogenes*,

Рис. 1. Схема механизма передачи факторов биологического риска [16]

Fig. 1. Scheme of the mechanism of transmission of biological risk factors [16]



Francisella tularensis, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* (типы A, B, C, D, E, F), *Clostridium perfringens* (типы A, C, D), *Bacillus cereus*;

— вирусной этиологии (*viral aetiology*): вирус ящура, вирус гепатита A, вирусы рода *Rotavirus* семейства *Reoviridae*, вирус *Norwalk* рода *Norovirus* семейства *Caliciviridae*;

— протозойной этиологии (*protozoan aetiology*): *Entamoeba histolytica*, *Toxoplasma gondii*, *Lamblia* (*Giardia*) *intestinalis*, *Cryptosporidium parvum*;

— гельминтозной этиологии (*helminthica aetiology*): *Taeniarhynchus saginatus*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, гельминты подсемейства *Echinococcine* (*E. granulosus*, *E. multilocularis*), гельминты родов *Diphyllobothrium* (*D. latum*), *Opisthorchis* (*O. felinus* и *O. viverrini*), *Fasciola* (*F. hepatica* и *F. gigantica*), *Trichinella* (*T. spiralis*, *T. pseudospiralis*), *Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus trichiuris* (*Trichuris trichiura*), *Enterobius vermicularis*.

В аналитический перечень в том числе вошли шестнадцать факторов риска бактериальной этиологии, из которых 31,25% являются возбудителями особо опасных инфекций (туберкулёза, бруцеллеза, туляремии, листериоза и лептоспироза) и 68,75% — возбудителями острых кишечных и пищевых токсикоинфекций, широко распространенных по всему миру.

В ходе проведения исследований нами применялись статистические методы анализа и оценки циклических тенденций заболеваемости, методы прогнозирования динамики заболеваемости, методы сопоставления динамики заболеваемости с динамикой алиментарно-обусловленных факторов биологического риска, методы ранжирования и балльно-рейтинговой оценки, классические методы микробиологической диагностики и анализа методом ПЦР. Анализ данных был проведён с помощью программ «MS Excel» и «Statistica».

Оценка риска производилась по следующим критериям:

1) заболеваемость в отчётном году (2021 г.) и за период (всего за 2017–2021 гг.): 1 балл — 10 человек в абсолютных числах (К), 1 человек на 100 тыс. населения (П);

2) динамика заболеваемости за отчётный год и год, предшествующий отчётному (2020–2021 гг.), и за период (2017–2021 гг.):

0 баллов — снижение показателя;

1 балл — 5 человек в абсолютных числах, 1 человек на 100 тыс. населения;

1 балл — 10% (единый показатель, расчёт ведётся по наибольшему проценту);

30 баллов — вспышка заболеваемости.

Эпидемиологический уровень риска характеризует-ся по следующей шкале:

до 10 баллов — очень низкий уровень риска;

11–50 баллов — низкий уровень риска;

51–100 баллов — средний уровень риска;

101–200 баллов — высокий уровень риска;

свыше 200 — очень высокий уровень риска.

Результаты и их обсуждение

Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости в Рязанской области представлена на рис. 2–6.

Факторы риска, имеющие очень низкий количественный уровень эпидемиологического риска по показателям инфекционной заболеваемости, представлены на рис. 2.

Рис. 2. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости (очень низкий уровень риска)

Fig. 2. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-related factors according to epidemiological indicators of infectious morbidity (very low risk level)

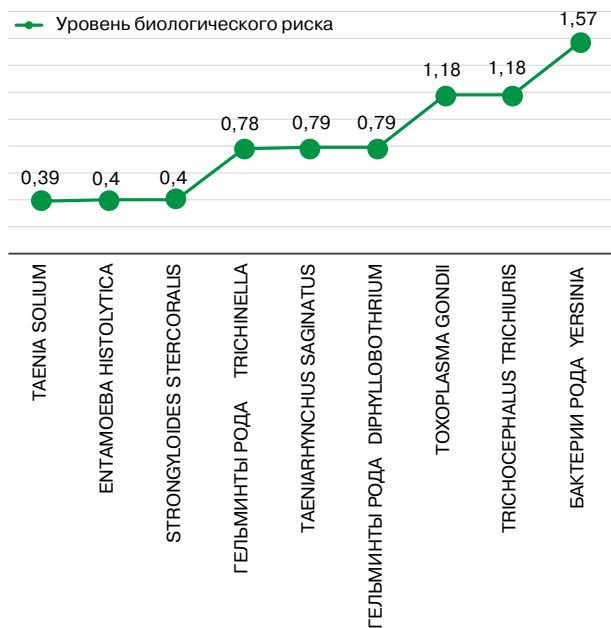


Рис. 3. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости (низкий уровень риска)

Fig. 3. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-caused factors according to epidemiological indicators of infectious morbidity (low risk level)

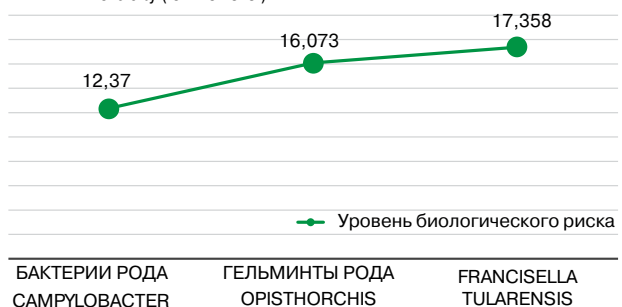


Рис. 4. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости (средний уровень риска)

Fig. 4. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-caused factors according to epidemiological indicators of infectious morbidity (medium risk level)

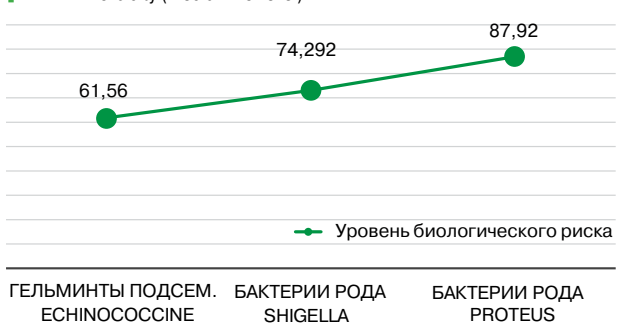


Рис. 5. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости (очень низкий уровень риска)

Fig. 5. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-caused factors according to epidemiological indicators of infectious morbidity (high risk level)

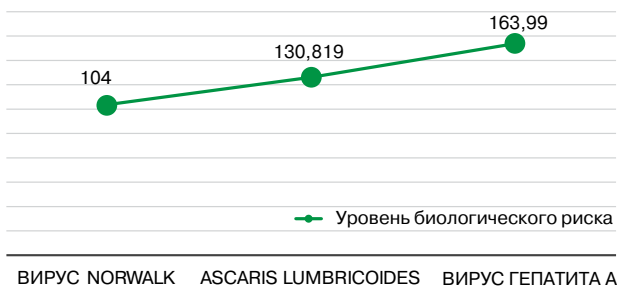


Рис. 6. Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости (очень высокий уровень риска)

Fig. 6. Quantitative assessment of the level of biological risk for alimentary-caused factors according to epidemiological indicators of infectious morbidity (very high risk level)



Анализ рис. 2 показывает, что очень низкий уровень эпидемиологического риска по показателям инфекционной заболеваемости имеют свиной цепень ($УР_{эпид} = 0,39$), возбудители амебиаза и стронгилоидоза ($УР_{эпид} = 0,40$), трихинеллёза ($УР_{эпид} = 0,78$). Бычий цепень и лентец широкий имеют равный уровень риска ($УР_{эпид} = 0,79$), аналогично возбудителям токсоплазмоза и трихоцефаллёза ($УР_{эпид} = 1,18$).

Пограничный с низким уровень биологического риска имеют возбудители лептоспироза ($УР_{эпид} = 8,25$).

Анализ рис. 3 показывает, что низкий уровень эпидемиологического риска имеют кампилобактерии ($УР_{эпид} = 12,37$), возбудители описторхоза ($УР_{эпид} = 16,073$) и туляремии ($УР_{эпид} = 17,358$).

Анализ рис. 4 показывает, что средний уровень эпидемиологического риска имеют возбудители эхинококкоза ($УР_{эпид} = 61,56$), бактериальной дизентерии ($УР_{эпид} = 74,292$) и протейной инфекции ($УР_{эпид} = 87,92$).

Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной за-

болеваемости, имеющих высокий уровень риска, представлена на рис. 5.

Анализ рис. 5 показывает, что высокий уровень эпидемиологического риска имеют возбудители норвирусной инфекции ($УР_{эпид} = 104,0$), аскаридоза ($УР_{эпид} = 130,819$) и вирусного гепатита А ($УР_{эпид} = 163,99$).

Количественная оценка уровня биологического риска для алиментарно-обусловленных факторов по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости, имеющих очень высокий уровень риска, представлена на рис. 6.

Анализ рис. 6 показывает, что наиболее высокий уровень эпидемиологического риска имеют микобактерии туберкулёза ($УР_{эпид} = 1481,492$); возбудители лямблиоза ($УР_{эпид} = 1224,498$) и энтеробиоза ($УР_{эпид} = 1221,103$) имеют практически равный уровень риска. Также очень высокий уровень риска имеют и возбудители ротавирусной инфекции ($УР_{эпид} = 515,665$).

Возбудители острых кишечных инфекций также имеют сходный и достаточно высокий уровень эпидемиологического риска, находящийся в диапазоне от 365,572 до 371,161 для возбудителей стафилококкозов ($УР_{эпид} = 365,572$), эшерихиозов ($УР_{эпид} = 367,230$) и сальмонеллёзов ($УР_{эпид} = 371,161$).

Таким образом, алиментарно-зависимые заболевания, вызываемые 27,78% из включённых нами в перечень алиментарно-обусловленных факторов биологического риска, являются малозначимыми для выборки по Рязанской области, 27,78% имеют очень низкий уровень риска, 8,33% — низкий уровень риска, 8,33% — средний, 8,33% — высокий, 19,44% — очень высокий уровень биологического риска.

Анализ структуры заболеваемости, вызванной факторами биологического риска, значимыми при производстве и переработке продуктов питания, за период с 2017 года по 2021 год показал, что преобладающие доли приходятся на заболевания, вызванные факторами биологического риска бактериальной и неустановленной этиологии.

В 2021 году по сравнению с 2017 годом доля заболеваний, вызванных рисками неустановленной этиологии, увеличилась почти в 2 раза, за пятилетний период доля данных рисков также является наибольшей — 45,38%. Возрастание доли заболеваний этой категории связано с биологическими особенностями возбудителей, устареванием материально-технической базы лабораторий, изменчивостью, в том числе и L-формами бактерий, образующимися при воздействии L-трансформирующих агентов — антибиотиков (пенициллина, полимиксина, бацитрацина, ванкомицина, стрептомицина и др.), аминокислот (глицина, метионина, лейцина и др.), ферментов лизозима, ультрафиолетовых и рентгеновых лучей, при нахождении в нетипичном хозяине, иммунном организме или неблагоприятных условиях окружающей среды.

Необходимо отметить, что анализ структуры заболеваемости, вызванной факторами биологического риска, значимыми при производстве и переработке продуктов питания за период с 2017 года по 2021 год показывает, что преобладающие доли приходятся на заболевания, вызванные факторами биологического риска бактериальной и неустановленной этиологии.

Возрастание доли заболеваний этой категории связано с биологическими особенностями возбудителей, устареванием материально-технической базы лабораторий, изменчивостью, в том числе и L-формами бактерий, образующимися при воздействии L-транс-

формирующих агентов - антибиотиков (пенициллина, полимиксина, бацитрацина, ванкомицина, стрептомицина и др.), аминокислот (глици-на, метионина, лейцина и др.), фермента лизоцима, ультра-фиолетовых и рентгеновских лучей, при нахождении в нетипичном хозяине, иммунном организме или неблагоприятных условиях окружающей среды.

Также одной из причин, осложняющих диагностику заболеваемости при кишечных инфекциях и пищевых токсикозах, является склонность части населения к «самолечению» ввиду неблагоприятных социально-экономических условий проживания. В некоторых районах Рязанской области у населения отсутствует возможность пройти ПЦР-диагностику в своём населённом пункте, что приводит к тому, что инфицированные в лучшем случае обращаются к фельдшеру, в худшем — самостоятельно принимают средства из списка ЖНВЛП [18]. Также в категорию риска попадают социально-незащищённые слои населения, финансовое положение которых не позволяет оплатить полный спектр анализов, необходимый для диагностики возбудителя.

Проблема идентификации возбудителей алиментарно-обусловленных заболеваний может быть решена путём повышения экономической и физической доступности проведения ПЦР-диагностики для широких слоёв населения. Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области применяет широкий спектр мер, стимулирующих

население Рязани и Рязанской области обращаться за помощью к специалистам, ведёт просветительскую работу по вопросам профилактики алиментарно-обусловленных заболеваний на сайте организации.

Выводы

Из рассмотренных нами 36 алиментарно-обусловленных факторов биологического риска 27,78% являются малозначимыми для выборки по Рязанской области, 27,78% имеют очень низкий уровень риска, 8,33% — низкий уровень риска, 8,33% — средний, 8,33% — высокий и 19,44% имеют очень высокий уровень биологического риска по эпидемиологическим показателям инфекционной заболеваемости.

Результаты проведённого нами анализа за пятилетний период наглядно показывают, что наибольшую опасность в настоящее время с точки зрения пищевой безопасности несут в себе факторы риска бактериальной этиологии: бактерии золотистого стафилококка ($УР_{эпид} = 365,572$), диареогенные сероварианты эшерихий и бактерий группы кишечной палочки ($УР_{эпид} = 367,230$), а также различные сероварианты сальмонеллы ($УР_{эпид} = 371,161$), которые вызывают острые кишечные инфекции, имеющие свойства быстрого распространения и поражения большого количества людей, что делает их значимой угрозой пищевой безопасности на территории Рязанской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конкина, В. С. Моделирование процессов импортозамещения на рынке продовольствия / В. С. Конкина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 10. – С. 37-41.
2. Кострова, Ю. Б. Проблемы развития рынка органической продукции в РФ / Ю. Б. Кострова, А. Б. Мартынушкин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(60). – С. 252-255.
3. Кострова, Ю. Б. К вопросу о развитии сертификации органической продукции в РФ / Ю. Б. Кострова, О. Ю. Шибаршина // Столыпинский вестник. – 2020. – Т. 2. – № 3. – С. 11.
4. Новак, М. Д. Смешанные инвазии крупного рогатого скота в Центральном районе Российской Федерации (эпизоотология, диагностика) / М. Д. Новак // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 2. – С. 60-64.
5. Кострова, Ю. Б. Исследование мотивов потребления органических продуктов / Ю. Б. Кострова // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2021. – № 3(38). – С. 59-64.
6. Новак, М. Д. Эффективность антибиотиков Азицилин и ципровет-пульмо при гельминтозах и протозойных инвазиях молодняка животных / М. Д. Новак, С. В. Енгашев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 50. – С. 157-159.
7. Научная революция в микробиологии и ее значение для практики / Д. Г. Тюрина, Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова [и др.] // Аграрная наука. – 2020. – № 9. – С. 37-42.
8. Пацюк, Л. К. Анализ основных видов сырья по биохимическому составу, используемых для создания функциональных продуктов / Л. К. Пацюк, Н. М. Алабина, Т. В. Федосенко // Аграрная наука. – 2018. – № 11-12. – С. 49-53.
9. Antunes P, Novais C, Peixe L. Food-to-Humans Bacterial Transmission. Microbiol Spectr. 2020 Jan;8 (1). doi: 10.1128/microbiolspec.MTBP-0019-2016. PMID: 31950894.
10. Jodełko A, Szymańska-Czerwińska M, Kycko A, Niemczuk K. Evaluation of the Possibility of C. Burnetii Transmission by the Alimentary Route in a Guinea Pig Model. J Vet Res. 2019

Sep 13;63(3):311-315. doi: 10.2478/jvetres-2019-0055. PMID: 31572809; PMCID: PMC6749735.

11. Stevens MP, Humphrey TJ, Maskell DJ. Molecular insights into farm animal and zoonotic Salmonella infections. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2009 Sep 27;364(1530):2709-23. doi: 10.1098/rstb.2009.0094. PMID: 19687040; PMCID: PMC2865095.
12. Mabbott NA. How do PrPSc Prions Spread between Host Species, and within Hosts? Pathogens. 2017 Nov 24;6(4):60. doi: 10.3390/pathogens6040060. PMID: 29186791; PMCID: PMC5750584.
13. Novais C, Coque TM, Sousa JC, Baquero F, Peixe L; Portuguese Resistance Study Group. Local genetic patterns within a vancomycin-resistant Enterococcus faecalis clone isolated in three hospitals in Portugal. Antimicrob Agents Chemother. 2004 Sep;48(9):3613-7. doi: 10.1128/AAC.48.9.3613-3617.2004. PMID: 15328141; PMCID: PMC514734.
14. Novais C, Sousa JC, Coque TM, Peixe LV; Portuguese Resistance Study Group. In vitro activity of daptomycin against enterococci from nosocomial and community environments in Portugal. J Antimicrob Chemother. 2004 Nov;54(5):964-6. doi: 10.1093/jac/dkh432. Epub 2004 Sep 16. PMID: 15375109.
15. Малов, В. А. Ботулинотерапия и ятрогенный ботулизм: взгляд инфекциониста на проблему / В. А. Малов, В. В. Малеев, В. И. Покровский // Инфекционные болезни. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 55-61.
16. Буаро, М. И. Комплексная оценка эпидемической ситуации в Гвинейской Республике / М. И. Буаро, Е. Г. Симонова, В. И. Покровский // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2019. – Т. 18. – № 5. – С. 56-62.
17. Официальный сайт ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» (электронный ресурс) - Режим доступа: <http://cgie.62.rospotrebнадзора.ru/>
18. Распоряжение Правительства РФ от 12.10.2019 № 2406-р «Об утверждении перечня жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов на 2020 год» с изменениями, внесенными распоряжением Правительства РФ от 23 декабря 2021 г. № 3781-р, вступающими в силу с 1 января 2022 года (электронный ресурс) - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335635/

REFERENCES

1. Konkina, V. S. Modeling of import substitution processes in the food market / V. S. Konkina // *Economics of agricultural and processing enterprises*. - 2019. - No. 10. - P. 37-41 (In Russ.).
2. Kostrova, Yu. B. Problems of development of the market of organic products in the Russian Federation / Yu. B. Kostrova, A. B. Martynushkin // *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*. - 2020. - No. 1 (60). - P. 252-255 (In Russ.).
3. Kostrova, Yu. B. To the question of the development of certification of organic products in the Russian Federation / Yu. B. Kostrova, O. Yu. Shibarschina // *Stolypinskiy vestnik*. - 2020. - T. 2. - No. 3. - P. 11 (In Russ.).
4. Novak, M. D. Mixed invasions of cattle in the Central region of the Russian Federation (epizootology, diagnostics) / M. D. Novak // *Russian Journal of Parasitology*. - 2010. - No. 2. - P. 60-64 (In Russ.).
5. Kostrova, Yu. B. Study of the motives for the consumption of organic products / Yu. B. Kostrova // *Bulletin of the Moscow University. S.Yu. Witte. Series 1: Economics and Management*. - 2021. - No. 3(38). - P. 59-64 (In Russ.).
6. Novak, M. D. Efficacy of antibiotics Azicycline and ciprovet-pulmo in helminthiasis and protozoan invasions of young animals / M. D. Novak, S. V. Engashev // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. - 2014. - No. 50. - P. 157-159 (In Russ.).
7. Scientific revolution in microbiology and its significance for practice / D. G. Tyurina, G. Yu. Laptev, N. I. Novikova [et al.] // *Agricultural Science*. - 2020. - No. 9. - P. 37-42 (In Russ.).
8. Patsyuk, L. K., Alabina N. M., Fedosenko T. V. Analysis of the main types of raw materials by biochemical composition used to create functional products. - 2018. - No. 11-12. - P. 49-53 (In Russ.).
9. Antunes P, Novais C, Peixe L. Food-to-Humans Bacterial Transmission. *Microbiol Spectr*. 2020 Jan;8 (1). doi: 10.1128/microbiolspec.MTBP-0019-2016. PMID: 31950894.
10. Jodełko A, Szymańska-Czerwińska M, Kycko A, Niemczuk K. Evaluation of the Possibility of C. Burnetii Transmission by the Alimentary Route in a Guinea Pig Model. *J Vet Res*. 2019 Sep 13;63(3):311-315. doi: 10.2478/jvetres-2019-0055. PMID: 31572809; PMCID: PMC6749735.

ОБ АВТОРАХ:

Ляшук Юлия Олеговна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории цифровых систем и роботизированных технических средств в молочном животноводстве E-mail: ularzn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3612-1707

Тетерин Владимир Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории механизации и возделывания картофеля, отдела механизации возделывания и уборки пропашных культур, E-mail: v.s.teterin@mail.ru ORCID: 0000-0001-8116-723X

Панферов Николай Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории механизации и возделывания картофеля, отдела механизации возделывания и уборки пропашных культур, E-mail: nikolaj-panfyorov@yandex.ru ORCID: 0 0000-0001-7431-7834

Овчинников Алексей Юрьевич, младший научный сотрудник лаборатории механизации и возделывания картофеля, отдела механизации возделывания и уборки пропашных культур, E-mail: aleksovchinn@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2188-1527

ABOUT THE AUTHORS:

Lyashchuk Yuliya Olegovna, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Digital Systems and Robotic Technical Means in Dairy Farming E-mail: ularzn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3612-1707

Teterin Vladimir Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Mechanization and Cultivation of Potatoes, Department of Mechanization of Cultivation and Harvesting of Row Crops, E-mail: v.s.teterin@mail.ru ORCID: 0000-0001-8116-723X

Panferov Nikolai Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Mechanization and Cultivation of Potatoes, Department of Mechanization of Cultivation and Harvesting of Row Crops, E-mail: nikolaj-panfyorov@yandex.ru ORCID: 0 0000-0001-7431-7834

Ovchinnikov Aleksey Yurievich, Junior Researcher, Laboratory of Mechanization and Cultivation of Potatoes, Department of Mechanization of Cultivation and Harvesting of Row Crops, E-mail: aleksovchinn@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2188-1527