

CRONOBACTER SAKAZAKII – БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Анна Владленовна Забровская^{1✉}, Любовь Ивановна Смирнова²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

¹ д-р ветеринар.наук, доц., beringa20@mail.ru, orcid.org/0000-0003-2655-7555

² канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-4367-8386

РЕФЕРАТ

Действующими в настоящее время нормативными документами регламентировано содержание микроорганизма *Enterobacter sakazakii* (актуальное название *Cronobacter sakazakii*) в продуктах, предназначенных для питания детей раннего возраста, в том числе недоношенных. Нами были проанализированы литературные данные о распространении, биологических свойствах и факторах патогенности данного микроорганизма, действующие нормативные документы, регламентирующие содержание *C. sakazakii* в продуктах питания, методики его выделения и идентификации. *C. sakazakii* – грамтрицательный палочковидный неспорообразующий факультативный анаэроб, размером 3х1 мкм, подвижный благодаря перитрихияльным жгутикам. На трипто-казеин-соевом агаре при инкубации при температуре 36°C в течение 24 часов формируют колонии диаметром 2-3 мм. При инкубации при 25°C через 48 часов на колониях образуется ярко желтый пигмент. Хотя *C. sakazakii* является условно-патогенным микроорганизмом, он обладает факторами вирулентности, способен формировать биопленку, имеющую губчатую структуру, адсорбирующую воду. Таким образом микроорганизмы защищены от высыхания и способны длительное время находиться на поверхности технологического оборудования и являться постоянным фактором контаминации продуктов питания. Клетки *C. sakazakii* при воздействии стресс-факторов, таких, как нагревание или высушивание, могут переходить в живое, но некультивируемое состояние, что существенно осложняет обнаружение данного микроорганизма в продуктах питания. Вследствие наличия факторов вирулентности *C. sakazakii* способен вызывать такие болезни как менингит, некротический энтероколит и бактериемию у людей с нарушениями иммунитета, новорожденных и недоношенных детей. *C. sakazakii* является не только медицинской проблемой, он может контаминировать оплодотворенные куриные яйца, что приводит к повышению смертности эмбрионов, вылуплению слабых цыплят, дающих малый привес, их высокой смертности. Установлено, что для возвращения в культивируемую форму штаммов *Cronobacter* необходимо наличие в средах обогащения ферриоксамина Е в концентрации 150 нг/мл, однако, действующими в нашей стране нормативными документами не предусмотрено добавление в питательные среды ферриоксамина Е, что снижает вероятность выявления содержания в продуктах питания некультивируемых форм *C. sakazakii*.

Ключевые слова: *Cronobacter sakazakii*, нормативы безопасности, сухие молочные смеси, менингит новорожденных.

Для цитирования: Забровская А.В., Смирнова Л.И. *Cronobacter sakazakii*—биологические свойства и санитарно-эпидемиологическое значение // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2025. №2. с 50-54. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.1.50>

CRONOBACTER SAKAZAKII – BIOLOGICAL PROPERTIES AND SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE

Anna Vl. Zabrovskaya^{1✉}, Lyubov Iv. Smirnova²

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

¹Dr. of Veterinary Science, Docent, beringa20@mail.ru, orcid.org/0000-0003-2655-7555

²Cand. of Veterinary Science, Docent, orcid.org/0000-0002-4367-8386

ABSTRACT

The actual regulatory documents regulate the content of the *Enterobacter sakazakii* microorganism (actual name *Cronobacter sakazakii*) in milk products intended for the nutrition of young children, including premature infants. We analyzed the literature data on the spread, biological properties and virulence factors of this microorganism, the current regulatory documents regulating the content of *C. sakazakii* in food, methods of its isolation and identification. *C. sakazakii* is a gram-negative rod-shaped non-spore-forming facultative anaerobe, 3x1 µm, motile due to peritrichial flagella. Colonies with a diameter of 2-3 mm are formed on tryptocasein-soy agar during incubation at a temperature of 36°C for 24 hours. When incubated at 25°C, a bright yellow pigment forms on the colonies after 48 hours. Although *C. sakazakii* is an opportunistic microorganism, it has virulence factors and is capable of forming a biofilm with a spongy structure that adsorbs water. Thus, microorganisms are protected from drying out and are able to survive on the surface of technological equipment for a long time and be a constant factor in food contamination. *C. sakazakii*, when exposed to stress factors such as heating or drying, can enter a viable but uncultivable state, which significantly complicates the detection of this microorganism in food. Due to the presence of virulence factors *C. sakazakii* is capable of causing diseases such as meningitis, necrotizing enterocolitis and bacteremia in people with impaired immuni-

ty, newborns and premature infants. *C. sakazakii* is not only a medical problem, it can contaminate fertilized chicken eggs, which leads to increased mortality of embryos, hatching of weak chickens, giving low weight gain, their high mortality. It has been established that in order to return to the cultivable form of *Cronobacter* strains, it is necessary to have ferrioxamine E in a concentration of 150 ng/ml in enrichment media, however, the regulatory documents in force in our country do not provide for the addition of ferrioxamine E to nutrient media, which reduces the likelihood of detecting uncultivated forms of *C. sakazakii* in food.

Key words: *Cronobacter sakazakii*, safety standards, powdered milk formulas, neonatal meningitis.

For citation: Zbrovskaya A.V., Smirnova L.I. *Cronobacter sakazakii*—biological properties and sanitary-epidemiological significance. Legal regulation in veterinary medicine. 2025;2: 50-54. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2025.2.50>

ВВЕДЕНИЕ

В 2011 году решением Комиссии Таможенно-го союза был утвержден технический регламент ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в котором установлено в том числе и значение навески продукта, в которой не допускается содержание микроорганизмов, как патогенных, так и оппортунистических, или условно-патогенных [1]. Наряду со всем знакомыми сальмонеллами, листериями и прочими возбудителями кишечных инфекций у людей, в нормативы включен микроорганизм *Enterobacter sakazakii*. Его содержание не допускается в 300 граммах продуктов, предназначенных для питания детей раннего возраста, в том числе недоношенных. В 2007 году *Enterobacter sakazakii* был переименован в *Cronobacter sakazakii*. Он принадлежит к семейству Enterobacteriaceae и относится к условно-патогенным (оппортунистическим) микроорганизмам. Известно, что *C. sakazakii* является этиологическим фактором тяжелых септических состояний и, в частности, менингитов у новорожденных, недоношенных детей и сепсис у людей с нарушениями иммунного статуса. *C. sakazakii* обладает свойствами, способствующими его выживанию во внешней среде, и факторами вирулентности, обуславливающими его способность колонизировать и выживать в живом организме. Патогенность для сельскохозяйственных животных *C. sakazakii* подробно не изучена, однако, патогенный потенциал этого микроорганизма заслуживает пристального внимания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проанализированы действующие нормативные документы, регламентирующие содержание *Cronobacter sakazakii* в продуктах питания, методики выделения и идентификации данного микроорганизма, литературные данные по распространению, биологических свойствах и факторах патогенности данного микроорганизма.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

История изучения вида. В конце IX - начале XX веков были описаны и отнесены к виду *Enterobacter cloacae* микроорганизмы, продуцирующие желтый пигмент, ферментирующие лактозу с образованием газа, принадлежащие к семейству Enterobacteriaceae. Во второй половине XX века произошло несколько вспышек сепсиса и менингитов новорожденных; при посеве секционного материала, в том числе ткани мозга и спинномозговой жидкости, были выявлены микроорганизмы, продуцирующие пигмент желтого цвета, по мнению исследователей принадлежащие к виду

E. cloacae. Еще раньше, с 50-х годов XX века, начинают выделять фенотипически сходные организмы из сухого молока, из питьевой воды из патологического материала, полученного от людей, в том числе и при менингите новорожденных [5].

В 1972 – 1976 гг. на основе результатов опытов по ДНК-ДНК-гибридизации из вида *E. cloacae* был выделен как самостоятельный вид с названием *E. sakazakii*, которое было официально утверждено в 1980 году [6]. Наименование *E. sakazakii* было предложено в честь японского бактериолога Риики Саказаки за его большой вклад в изучение микрофлоры кишечника. Согласно биохимическим свойствам, вид *E. sakazakii* был подразделен на 15 биологических групп. С 1980 по 2007 годы *E. sakazakii* неоднократно упоминается в научной литературе в связи с менингитами новорожденных во многих странах мира [5].

В 2007 году Iverson et al., проведя молекулярно-генетические исследования, выделили из вида *E. sakazakii* 7 систематических единиц рода *Cronobacter*, включая четыре вида с присвоенными именами, один неименованный вид и пять именованных подвигов. Род *Cronobacter* получил свое название в честь одного из мифологических титанов Кроноса, который поедал своих детей сразу после рождения, поскольку этот микроорганизм поражает новорожденных. С 2015 года описаны и получили имена 10 видов и три подвида рода *Cronobacter* [5,7].

Морфологические признаки. *C. sakazakii* – граммотрицательный палочковидный неспорообразующий факультативный анаэроб, размером 3x1 мкм, подвижный благодаря перитрихальным жгутикам [4]. Штаммы *C. sakazakii* растут как в виде единичных клеток, так и попарно, а также формировать биопленки [5]. На плотных питательных *C. sakazakii* формирует средах сухие или слизистые колонии, с зубчатыми или фестончатыми краями, мукоидной структуры (при прикосновении петлей удаётся захватить небольшое количество бактериальной массы, которая затем возвращается обратно). Большинство штаммов *C. sakazakii* продуцируют ярко-желтый пигмент при температуре +25°C ... +36°C. Способность к продуцированию пигмента снижается при хранении и пересевах, что справедливо и в отношении других представителей Enterobacteriaceae, обладающих способностью к пигментообразованию [5].

Выживание во внешней среде. В 2009 году были опубликованы результаты исследований А.

Lehner, свидетельствующие о том, что клетки *C. sakazakii*, при воздействии стресс-факторов, таких, как нагревание или высушивание, могут переходить в живое, но некультивируемое состояние, называемое VNC (“viable but non-culturable”)[5]. *C. sakazakii* сохраняют жизнеспособность при колебаниях осмотического давления, устойчивы к высушиванию, способны к культивированию при широком спектре температур, обладают способностью к образованию биопленок, имеющих губчатую структуру, что позволяет им выживать в неблагоприятных условиях внешней среды. Способность к образованию биопленок позволяет микроорганизмам противостоять воздействию антибиотиков, дезинфектантов и иммунной системе хозяина. Как и многие микроорганизмы, обладающие способностью к образованию биопленок, *C. sakazakii* может способствовать развитию хронических инфекций. Выявлена устойчивость *C. sakazakii* к антимикробным препаратам групп хинолонов и β-лактамов, способность продуцировать β-лактамазы расширенного спектра. Благодаря таким свойствам, данные микроорганизмы могут выживать в сухих молочных смесях для детей и на кухонном оборудовании, вызывая разнообразные осложнения у детей. [4].

Эпидемиологическое значение. *C. sakazakii* - один из оппортунистических микроорганизмов, способных контаминировать разнообразные продукты, чаще сухие молочные смеси для детей и вызывать такие болезни как менингит, некротический энтероколит и бактериемию у людей с нарушениями иммунитета, новорожденных и детей с низким весом с летальностью 40 – 80% [4, 5]. *C. sakazakii* был неоднократно обнаружен в окружающей среде производственных предприятий, сухом молоке на промежуточном этапе производства и больше всего в готовой продукции. Таким образом, сухие молочные смеси являются главным резервуаром *C. sakazakii*. По результатам многих исследований, *C. sakazakii* был выделен из разнообразных источников: клинический материал, окружающая среда, продукты питания (зерно, фрукты, овощи, травы, специи, молоко, мясо, рыба, детские сухие молочные смеси, травяные чаи, сыры), оборудование пищевого производства. Контаминация сухих молочных смесей для детей была причиной отзыва смесей из розничной торговли в Канаде, США, Европе, Азии—Тихоокеанском регионе [4].

Факторы вирулентности. Хотя *C. sakazakii* является условно-патогенным микроорганизмом, он обладает факторами вирулентности: белки наружных мембран, энтеротоксин, протеазы, система утилизации сиаловых кислот, система эффлюкса, липополисахариды, гемолизин III типа. Клетки *C. sakazakii* способны адгезироваться к клеткам линий HT-29, N1E-115. *C. sakazakii* могут персистировать и размножаться в макрофагах и микроглиальных клетках. *C. sakazakii* продуцируют липид А (кодируется LpxA), энтеробактин, утилизируют галактозу и маннозу, способны формировать биопленки на биотических и абиотических поверхностях [4]. Не все виды или штаммы рода *Cronobacter* имеют одинаковый патогенный

потенциал. Доказано, что сиквенс-тип ST4 *C. sakazakii* выделяли на территории 7 стран в течение более 50 лет. Штаммы именно этого сиквенс-типа вызывают менингиты новорожденных [5].

C. sakazakii формируют биопленки на поверхности технологического оборудования и являются постоянным фактором контаминации продуктов питания. *C. sakazakii* способны прикрепляться к различным поверхностям: резина, силикон, поликарбонат, нержавеющая сталь, могут формировать биопленки на поверхности трубок для энтерального питания, блендеров, сосок, ложек и другого оборудования, используемого для выхаживания младенцев [4].

Ветеринарное значение. *C. sakazakii* является не только медицинской проблемой, может поражать цыплят. *C. sakazakii* может контаминировать оплодотворенные яйца, что приводит к повышению смертности эмбрионов, вылуплению слабых цыплят, дающих малый привес, их высокой смертности [4].

Морфо-биологическая характеристика. На Трипто-казеин-соевом бульоне образуют осадок через 24 инкубации [6]. На трипто-казеин-соевом агаре при инкубации температура 36° С через 24 часа формируют колонии диаметром 2-3 мм. При 25°С через 24 часа образуются колонии размером 1 – 1,5 мм, через 48 часов – 2 – 3 мм. Ярко желтый пигмент образуется при инкубации при 25°С в течение 48 часов, при 36°С образование пигмента уменьшается. Свежеизолированные штаммы при первом рассеве имеют два и более типов колоний. Некоторые штаммы образуют гладкие бледно-желтые колонии, что делает сложной оценку наличия продукции пигмента. В случае неуверенной идентификации *C. sakazakii* по форме колонии, ее нужно подтвердить биохимическими реакциями [6].

Идентификация молекулярно-генетическими методами. Для подробной характеристики штаммов применяют молекулярно-генетические методики: определение плазмидного профиля, PFGE с 2 или 4 рестриктазами, MLVA, MLST и полногеномное секвенирование [5].

Особенности выделения и культивирования. Для того, чтобы выявить в субстрате наличие микроорганизмов в некультивируемом состоянии, существуют коммерческие реагенты и разработаны методики по «оживлению», выделению и идентификации подобных микроорганизмов [5].

Компанией Sigma были разработаны жидкие питательные среды для обогащения и ободращения, содержащие ферриоксалин Е, способствующий возвращению в культивируемую форму штаммов *Cronobacter*, *Salmonella*, *S.aureus*, *Y.enterocolitica*. Концентрация ферриоксалина Е 5-200 нг/мл способствует снижению продолжительности лаг-фазы и активирует поврежденные клетки микроорганизмов. Для *C. sakazakii* используют концентрацию ферриоксалина 150 нг/мл. Ферриоксалин Е часто входит в состав забуференной пептонной воды, которая рекомендована нормами ИСО для культивирования Enterobacteriaceae [5].

Для определения степени контаминации *Cronobacter* сухой детской молочной смеси и других продуктов часто используют метод НВЧ (наиболее вероятного числа). При применении

Таблица 1. Биохимические тесты дифференциации видов и подвидов рода *Cronobacter* [7].
Table 1. Biochemical tests for differentiation of species and subspecies of the genus *Cronobacter* [7].

Показатели	<i>C. sakazakii</i>	<i>C. malonaticus</i>	<i>C. turicensis</i>	<i>C. genomospecies 1</i>	<i>C. mytilensis</i>	<i>C. dubliensis</i> subsp. <i>dubliensis</i>	<i>C. dubliensis</i> subsp. <i>lactaridi</i>	<i>C. dubliensis</i> subsp. <i>lausannensis</i>
Продукция индола	-	-	-	-	+	+	+	v
Использование источника углерода:								
Дульцит	-	-	+	+	+	-	-	-
Лактулоза	+	+	+	+	+	+	+	-
Малонат	-	+	+	v	+	+	-	-
Мальтит	+	+	+	+	-	+	+	-
Палатиноза	+	+	+	+	v	+	+	+
Путресцин	+	v	+	v	+	+	+	v
Мелезитоза	-	-	+	-	-	+	-	-
Тураноза	+	+	+	v	v	+	v	-
Мио-инозит	v	v	+	+	+	+	+	-
Цис-аконитат	+	+	+	+	v	+	+	+
Транс-аконитат	-	+	-	+	v	+	+	+
1-0-метил α -D-глюкопиранозид	+	+	+	+	-	+	+	+
4-аминобутират	+	+	+	v	+	+	+	+

Примечание: + >90% положительная реакция; - < 10% положительная реакция; v- 20-80% положительная реакция.

этого метода рассчитывается содержание количества клеток в 1 г, 10 или 100 г продукта. Однако, этот метод не дает полного представления о количестве клеток в субстрате [5].

Биохимические свойства. Виды и подвиды рода *Cronobacter* обладают специфическими свойствами утилизации разнообразных субстратов (Таблица 1).

C. sakazakii оксидазо-негативные, каталазо-положительные, редуцируют нитраты, утилизируют цитрат, гидролизуют эскулин и аргинин, декарбоксилируют L-орнитин. Продуцируют газ при ферментации D-глюкозы, сахарозы, раффинозы, мелибиозы, целлобиозы, D-маннита, D-маннозы, L-рамнозы, L-арабинозы, D-ксилозы, трегалозы, галактоуроната и мальтозы. Как правило, продуцируют ацетон (реакция Фогес-Проскауэра) и дают отрицательную реакцию с метиленовым красным, растут при температуре 6 – 45°C на сердечно-мозговом бульоне при pH 5 – 10, тогда как большинство штаммов не могут расти при pH выше 4,5; стабильно дают рост при концентрации натрия хлорида более 7%, сульфата аммония 100 мМ, нитрата и нитрита натрия, 200 мМ фосфата натрия, 5% концентрации сульфата натрия, 20% концентрации этиленгликоля [7].

В Российской Федерации выделение и идентификация *C. sakazakii* регламентирована ГОСТ 32064-2013 «Методы выявления и определения количества бактерий семейства Enterobacteriaceae» и Методическими указаниями МУК 4.2.2428-08 «Метод определения бактерий *Enterobacter Sakazakii* в продуктах для питания детей раннего возраста» и проводится по совокупности их фенотипических свойств [1, 3].

ГОСТ 32064-2013 предписывает проводить

предобогащение проб продукта в забуференной пептонной воде, затем обогащение в селективной среде (глюкозный бульон с желчью и бриллиантовым зеленым или бульон Мак-Конки). Далее после инкубации нужно произвести пересев на плотные питательные среды (глюкозный агар с желчью и фиолетовым красным, питательный агар, глюкозный агар, среда Кесслера, среда Эндо). Подозрительные колонии, выросшие на плотной питательной среде, следует пересеять на ГРМ-агар или мясо-пептонный агар для дальнейшей идентификации. Принадлежность к семейству Enterobacteriaceae подтверждают окраской по Граму, проведением теста на оксидазную активность и по ферментации глюкозы с образованием кислоты и углекислого газа на среде Гисса [1].

МУК 4.2.2428-08 и его более поздние дополнения МУК 4.2.3144-13 рекомендуют более широкий перечень питательных сред: хромогенный агар для выделения *C. sakazakii*, допускается применение тест-систем для выявления широкого спектра биохимических свойств микроорганизмов: наличие лизин- аргинин- и орнитиндекарбоксилазы, подвижность, утилизация цитрата, реакции с метиленовым красным и Фогеса-Проскауэра, продукции индола, расщепление глюкозы, лактозы, маннита, сахарозы, дульцита, адонита, раффинозы, D-сорбита, α -метил-D-глюкозидазы, наличие желатиназы. Однако, в среды, предназначенные для предобогащения и обогащения не входит ферриоксамин Е, что осложняет выявление некультивируемых форм *C. sakazakii*.

ВЫВОДЫ

1. *C. sakazakii* – условно-патогенный микроорганизм, принадлежащий к семейству Enterobacterio-

сеае, способный вызывать инфекционный процесс разной локализации у ослабленных организмов.

2. Способность *C. sakazakii* к формированию биопленок наряду с устойчивостью к антимикробным препаратам представляет потенциальную опасность для контаминации продуктов питания и оборудования предприятий, перерабаты-

вающей сырье для пищевой промышленности, а также животноводческих помещений.

3. Действующие в РФ нормативные документы не предусматривают использование в питательных средах ферриоксамина Е, что снижает вероятность выявления содержания в продуктах питания некультивируемых форм *C. sakazakii*.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 32064-2013 «Методы выявления и определения количества бактерий семейства Enterobacteriaceae». М., Сатндартинформ. 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200103212> (дата обращения 14 апреля 2025).
2. МУК 4.2.2428-08 «Методы определения бактерий *Enterobacter Sakazakii* в продуктах для питания детей раннего возраста». М. 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200069589> (дата обращения 14 апреля 2025).
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения 14 апреля 2025).
4. Abebe G.M. *Cronobacter sakazakii* in Infant Food Contamination and Its Survival Strategies in Hostile Conditions. // International Journal of Pediatric Research. 2020. Vol.6, Iss. 2 6:067. doi.org/10.23937/2469-5769/15100657
5. Farmer J.J. III. My 40-year history with *Cronobacter* / *Enterobacter sakazakii* – lessons learned, my debunked, and recommendations. // Frontiers in Pediatrics. November 2015. vol. 3. Article 84. Doi: 10.3389/fped.2015.00084
6. Farmer J.J. III, Asbury M.A., Hickman F.W., Brenner D.J. *Enterobacter sakazakii*: A New Species of "Enterobacteriaceae" Isolated from Clinical Specimens / J.J. Farmer III, M.A. Asbury, F.W. Hickman, Don J. Brenner, and the Enterobacteriaceae study group // International Journal of Systematic Bacteriology. July 1980.Vol. 30. N 3. P. 569-584
7. Iversen C. *Cronobacter gen. nov.*, a new genus to accommodate the biogroups of *Enterobacter sakazakii*, and proposal of *Cronobacter sakazakii gen. nov.*, comb. nov., *Cronobacter malonaticus sp. nov.*, *Cronibacter turicensis sp. nov.*, *Cronobacter muytjensii sp. nov.*, *Cronobacter dubliensis sp. nov.*, *Cronobacter genomospecies 1*, and three subspecies, *Cronobacter dubliensis subsp. dubliensis subsp. nov.*, *Cronobacter dubliensis subsp. lausannensis subsp. nov.* and *Cronobacter dubliensis subsp. lactaridi subsp. nov.* / Carol Iversen, Niall Mullane, Barbara McCardell, Ben D. Tall, Angelika Lehner, Seamus Fanning, Roger Stephan and Han Joosten // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2008. 58. P.1442-1447. doi: 10.1099/ijs.0.65577-0

REFERENCES

1. GOST 32064-2013 "Methods for detection and determination of the number of bacteria of the Enterobacteriaceae family". М., Satndartinform. 2013. [Electronic resource]. (In Russ) Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200103212> (date of access April 14, 2025).
2. МУК 4.2.2424-08 "Methods for determination of *Enterobacter Sakazakii* bacteria in food products for young children". М. 2009. [Electronic resource]. (In Russ) Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200069589> (date of access April 14, 2025).
3. Technical regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 "On the safety of food products". [Electronic resource]. (In Russ) Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (accessed April 14, 2025).
4. Abebe G.M. *Cronobacter sakazakii* in Infant Food Contamination and Its Survival Strategies in Hostile Conditions. International Journal of Pediatric Research. 2020. Vol.6, Iss. 2 6:067. doi.org/10.23937/2469-5769/15100657
5. Farmer J.J. III. My 40-year history with *Cronobacter/Enterobacter sakazakii* – lessons learned, my debunked, and recommendations. Frontiers in Pediatrics. November 2015. vol. 3. Article 84. Doi: 10.3389/fped.2015.00084
6. Farmer J.J. III, Asbury M.A., Hickman F.W., Brenner D.J. *Enterobacter sakazakii*: A New Species of "Enterobacteriaceae" Isolated from Clinical Specimens. International Journal of Systematic Bacteriology. July 1980.Vol. 30. N 3. P. 569-584
7. Iversen C. *Cronobacter gen. nov.*, a new genus to accommodate the biogroups of *Enterobacter sakazakii*, and proposal of *Cronobacter sakazakii gen. nov.*, comb. nov., *Cronobacter malonaticus sp. nov.*, *Cronibacter turicensis sp. nov.*, *Cronobacter muytjensii sp. nov.*, *Cronobacter dubliensis sp. nov.*, *Cronobacter genomospecies 1*, and three subspecies, *Cronobacter dubliensis subsp. dubliensis subsp. nov.*, *Cronobacter dubliensis subsp. lausannensis subsp. nov.* and *Cronobacter dubliensis subsp. lactaridi subsp. nov.* / Carol Iversen, Niall Mullane, Barbara McCardell, Ben D. Tall, Angelika Lehner, Seamus Fanning, Roger Stephan and Han Joosten. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2008;58:1442-1447. doi: 10.1099/ijs.0.65577-0

Поступила в редакцию / Received: 26.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised: 25.06.2025

Принята к публикации / Accepted: 26.06.2025