

УДК 637.5(571.122)

DOI: 10.33284/2658-3135-104-1-156

Анализ качества мясной продукции в розничных торговых сетях города Сургута

Т.Д. Ямпольская¹, А.Ю. Анчукова²

*¹Сургутский государственный университет (г. Сургут)
²Испытательная Лаборатория (г. Сургут)*

Аннотация. В работе представлена санитарно-микробиологическая характеристика охлаждённого мяса свинины, реализуемого в г. Сургуте распространёнными розничными торговыми сетями. Показана степень свежести по органолептическим характеристикам и поверхностной микрофлоре, качественный состав микрофлоры мясной продукции, обсеменённость по сезонам года. На основании микробиологического анализа выявлены некоторые нарушения санитарно-гигиенических требований в торговых сетях.

Ключевые слова: мясо, микроорганизмы, качество мясной продукции, обсеменённость мяса, торговые сети.

UDC 637.5(571.122)

Analysis of the meat products quality in retail trade network of Surgut

Tatyana D Yampolskaya¹, Anastasia Yu Anchukova²

*¹Surgut State University (Surgut, Russia)
²Testing Laboratory (Surgut, Russia)*

Summary. The work presents sanitary and microbiological characteristics of chilled pork sold in Surgut by retail trade network. The degree of freshness in terms of organoleptic characteristics and surface microflora, the qualitative composition of the microflora of meat products, seeding by the seasons of the year are shown. On the basis of microbiological analysis, some violations of sanitary and hygienic requirements in retail chains were revealed.

Key words: meat, microorganisms, quality of meat products, contamination of meat, retail chains, trade networks.

Введение.

Анализируя состояние животноводческого рынка на территории Российской Федерации, можно утверждать, что, начиная с 2005 года, отмечается закономерность увеличения объёмов производства продукции (Цой Л.М., 2018). Вместе с этим на начало 2020 года свиноводческие предприятия испытывают необходимость регулирования рынка свинины в России (Цой Л.М., 2020). В этом вопросе немаловажную роль играет качество предоставляемой продукции. Объёмы животноводческой продукции увеличиваются, а качество продукции не всегда возрастает такими темпами, сокращая потребление высококачественного мяса населением. Одно из условий повышения экономического состояния животноводческого рынка – соблюдение всех санитарно-гигиенических требований на каждом этапе изготовления мясных продуктов (Тищенко В.И., 2014).

Качественный и количественный состав микрофлоры мяса животных имеет довольно широкий круг. В составе мясной микрофлоры можно обнаружить различные кокковые формы, бактериальные группы кишечной палочки, гнилостные спорообразующие бактерии, не спорообразующие грамотрицательные палочки, плесневые грибы и аэробные дрожжи (Лузина Н.И., 2004; Бабинцева А.Ю. и Телятникова Н.В., 2016; Соляник Т. В. и Гласкович М.А., 2014; Бродовский В. А., 2016).

Стоит отметить, что по наличию или отсутствию санитарно-показательных микроорганизмов можно судить о качестве мяса, соблюдении всех условий термической обработки на каждом этапе изготовления мясного продукта на территории кулинарного цеха и соблюдении всех технических условий и правил на территории торговой точки. Присутствие психрофильных микроорганизмов может свидетельствовать о заморозке мясного субстрата. Наличие бактерий группы кишечной палочки в охлаждённом мясе говорит о нарушении санитарно-гигиенических требований. Обнаружение при микробиологическом посеве аэробных дрожжей и микроскопических плесневых грибов говорит о нарушении работы оборудования в торговых точках или же о намеренном несоблюдении всех условий хранения в целях продления сроков хранения (Хамнаева Н.И., 2006; Бараненко Д.А., 2008; Зимняков В.М., 2015). Степень свежести и качество охлаждённого мяса зависят от многих факторов: прижизненного состояния животного и условий его содержания, соблюдения всех условий транспортировки, а также соблюдения температурного и влажностного режима в условиях холодильного хранения (Цой Л.М., 2018).

Цель исследования.

Санитарно-микробиологическая оценка охлаждённого мяса свинины в розничных торговых сетях г. Сургут в разные периоды года.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Свежеохлаждённая свинина.

Схема эксперимента. Исследования проводились по периодам года (летний, зимний, весенний). Изучалась степень свежести, органолептические свойства и общая обсеменённость охлаждённого мяса, поставляемого для реализации в г. Сургут.

Отбор охлаждённого мяса (свинина) производился на 10 участках, принадлежащих к 5 торговым сетям («Мясная Ярмарка», ООО «Лента», ООО «ОКЕЙ», «Мясной двор», «Мясная лавка»). Наименования торговых сетей, нумерация участков (объектов), производители продукции и получатели представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Наименование объектов (участков) и краткое описание**
Table 1. **Name of objects (sites) and a short description**

Торговая сеть/ <i>Trade network</i>	№ участка/ <i>Number of site</i>	Производитель/ <i>Manufacturer</i>	Получатель/ <i>Recipient</i>
«Мясная Ярмарка» /« <i>Meat Fair</i> »	1	АО «Кировский мясокомбинат» (610006, РФ, Кировская обл., г. Киров, Карла Маркса ул., д. 4а)	ИП Дремин Виктор Андреевич (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Индустриальная ул., 6/3, ст. 2).
	2	АО «Кировский мясокомбинат» (610006, РФ, Кировская обл., г. Киров, Карла Маркса ул., д. 4а)	ИП Дремин Виктор Андреевич (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Набережный пр-кт, 7).
ООО «Лента»/ LLC « <i>Lenta</i> »	3	АО «ЧМПЗ» (РФ, г. Москва, Пермская ул., д. вл. 5).	249030, РФ, Калужская обл., г. Обнинск, Маркса пр-кт, д. 114). Адрес закупки (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Югорский тракт, 2).
	4	АО «ЧМПЗ» (РФ, г. Москва, Пермская ул., д. вл. 5).	249030, РФ, Калужская обл., г. Обнинск, Маркса пр-кт, д. 114). Адрес закупки (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, ул. 30 лет Победы, 74).
ООО «ОКЕЙ»/ LLC « <i>OKEY</i> »	5	Филиал ЗАО «Уралбройлер» «Родниковский свинокомплекс» (456660, РФ, Челябинская обл., Красноармейский район, с. Миасское).	РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Нефтеюганское ш., д. 1 ТРЦ Аура.
	6	Филиал ЗАО «Уралбройлер» «Родниковский свинокомплекс» (456660, РФ, Челябинская обл., Красноармейский район, с. Миасское).	РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Югорский тракт, 38 ТРЦ Сити Молл.
«Мясной двор»/ « <i>Meat Yard</i> »	7	ООО «Аграрная Группа-Урал» (РФ, Свердловская обл., с. Волковское, 6 км автодороги с. Волковское-с. Ильинское).	ИП Заика Мария Владимировна (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Нефтеюганское ш., д. 6).
	8	ООО «Аграрная Группа-Урал» (РФ, Свердловская обл., с. Волковское, 6 км автодороги с. Волковское-с. Ильинское).	ИП Заика Мария Владимировна (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Ленина проспект, 35).
«Мясная лавка»/ « <i>Butcher shop</i> »	9	ООО «Камский бекон» (РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Хлебный проезд, д. 7)	ИП Оласюк Дмитрий Кондратьевич, (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Ленина проспект, д. 68В).
	10	ООО «Камский бекон» (РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Хлебный проезд, д. 7)	ИП Хомык Игорь Петрович (РФ, ХМАО-Югра АО, г. Сургут, Республики ул., д. 85).

При определении свежести мясной продукции учитывались такие органолептические показатели, как цвет, консистенция, состояние мышечной ткани, запах, наличие дефектов согласно ГОСТ 7269-2015 (2016).

Бактериальная обсеменённость с поверхностных слоёв охлаждённого мяса проводилась методом микроскопирования мазков-отпечатков согласно ГОСТ 21237-75 (1999).

Бактериологический анализ проводился общепринятым чашечным методом Коха с целью определения общей обсеменённости (на питательном агаре (ПА)), определения грибов и дрожжей (среда Сабуро), для выявления санитарно-показательных микроорганизмов (СПМ) (среда Эндо). Критерием качества свежееохлаждённого мяса свинины выступал численный показатель колонеобразующих единиц (КОЕ), не превышающий 1×10^3 КОЕ/г продукта.

Родовая и видовая идентификация бактерий проводилась согласно определителю Берджи (Определитель бактерий Берджи, 1997). Определение грибов проводилось согласно определителям (Литвинов М.А., 1967; Саттон Д. и др., 2001).

Оборудование и технические средства. Для получения результатов использовалось оборудование: автоклав ВК-75-01 «Тюмень-Медико» (Россия), сухожаровой шкаф «SNOL» 67/350 (Литва), аквадистиллятор ДЭ-25 модель 784 (Россия), водяная баня GFL D-30938 (Германия), колбонагреватели «Экрос» 4110, 4110м (Россия), весы DX-2000 A&D Company Ltd (Япония), термостаты ТС1/80 (Россия), ламинарный бокс ВЛ-12-1000 (Россия), микроскопы «Микмед-6», вариант 7СД (Россия), рН-метры «Checker» (Hanna, Германия), микробиологическая качалка Bioblock Scientific 64725 (США), шейкер лабораторный ПЭ-6410 (Россия), дозаторы Ленпипет (Thermo Electron, Россия). В исследовании применялись сухие готовые питательные среды: среда БТН-Эндо-агар, для выделения энтеробактерий и их дифференциации по признаку ферментации лактозы, сухая (ООО «Биотехновация», Россия), среда БТН-агар (питательный агар) для культивирования микроорганизмов, сухая (ООО «Биотехновация», Россия), питательная среда для контроля микробной загрязнённости сухая-М (агар Сабуро) (ФНУП «НПО «Микроген», Россия).

Статистическая обработка. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Охлаждённое мясо свинины в розничную торговлю г. Сургут поступало из Кировской, Свердловской, Челябинской областей, из республики Татарстан и г. Москва (табл. 1).

Результаты органолептических свойств мясной продукции, поверхностной микрофлоры, выявленной методом микроскопирования мазков-отпечатков и бактериологического посева по сезонам года, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Степень свежести охлаждённого мяса свинины по периодам года
Table 2. Freshness of chilled pork meat by season

Торговая сеть/ <i>Trade network</i>	Объект/ <i>Object</i>	Период исследований/ <i>Research period</i>	Степень свежести/ <i>Degree of freshness</i>		
			органолептические свойства/ <i>organoleptic properties</i>	микроскопирование/ <i>microscopy</i>	бактериологический посев/ <i>bacterial culture test</i>
1	2	3	4	5	6
«Мясная Ярмарка»/ <i>«Meat Fair»</i>	1	Летний/Summer	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Весенний/Spring	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
	2	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>

Продолжение 2 таблицы					
1	2	3	4	5	6
«Мясная Ярмарка»/ «Meat Fair»	2	Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
ООО «Лента»/ LLC «Lenta»	3	Летний/Summer	Несвежее/ <i>Stale meat</i>	Несвежее/ <i>Stale meat</i>	Несвежее/ <i>Stale meat</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Весенний/Spring	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
	4	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Несвежее/ <i>Stale meat</i>	Несвежее/ <i>Stale meat</i>
		Весенний/Spring	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
ООО «ОКЕЙ»/ LLC «OKEY»	5	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
	6	Летний/Summer	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
«Мясной двор»/ «Meat Yard»	7	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
	8	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Зимний/Winter	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Весенний/Spring	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
«Мясная лавка»/ «Butcher shop»	9	Летний/Summer	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Зимний/Winter	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
	10	Летний/Summer	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>
		Зимний/Winter	Сомнительной свежести/ <i>Suspected meat</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>
		Весенний/Spring	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>	Свежее/ <i>Fresh</i>

Данные таблицы 2 показывают, что из розничных торговых сетей г. Сургут к потребителям часто поступает продукция сомнительной свежести. Несвежая продукция встречалась в одной торговой сети (ООО «Лента», образцы № 3, 4).

По сезонам года чаще всего свежая продукция встречается в весенний период.

Бактериологические исследования показывают, что наиболее качественное охлаждённое мясо поступает в зимний и весенний периоды в торговую сеть ООО «ОКЕЙ» из Челябинской области (табл. 3). В образцах из данной торговой сети доминирует сапрофитная бактериальная микрофлора. Условно-патогенные микроорганизмы (*Escherichia coli*), дрожжи и плесневые грибы отсутствуют.

Таблица 3. Результаты микробной обсеменённости мясной продукции розничных торговых сетей в разные сезоны года (тыс. КОЕ/г)
Table 3. The results of microbial contamination of meat products of retail trade networks in different seasons (thousand CFU/g)

Торговая сеть/ Trade network	Участок/Site	СПМ ¹ / sanitary-indicatory microorganism ¹	ОМЧ ² / total bacterial count ²	Грибы и дрожжи, сахаролитики/ Mushrooms and yeast, sugarlytics
Летний период/ Summer period				
«Мясная Ярмарка»/ «Meat Fair»	1	1,20*±0,10**	21,50±1,50	0,80±0,20
	2	0,30±0,20	7,00±1,00	не выявлено/ not detected
ООО «Лента»/ LLC «Lenta»	3	4,30±0,20	88,50±3,5	3,00±0,20
	4	2,20±0,10	4,30±0,20	не выявлено/ not detected
ООО «ОКЕЙ»/ LLC «OKEY»	5	3,20±0,20	5,80±0,20	не выявлено/ not detected
	6	не выявлено/ not detected	7,80±0,40	1,7±0,2
«Мясной двор»/ «Meat Yard»	7	1,80±0,30	5,80±0,40	не выявлено/ not detected
	8	1,25±0,15	31,00±3,00	не выявлено/ not detected
«Мясная лавка»/ «Butcher shop»	9	2,25±0,05	4,70±0,20	1,50±0,20
	10	не выявлено/ not detected	49,00±3,00	2,10±0,20
Зимний период/Winter period				
«Мясная Ярмарка»/ «Meat Fair»	1	1,40±0,40	6,50±0,40	2,85±0,35
	2	5,95±0,55	22,50±4,50	7,20±0,40
ООО «Лента»/ LLC «Lenta»	3	4,20±0,30	35,00±3,00	1,75±0,35
	4	1,05±0,30	78,50±3,50	0,85±0,35
ООО «ОКЕЙ»/ LLC «OKEY»	5	не выявлено/ not detected	2,35 ± 0,25	0,90 ± 0,40
	6	0,35±0,15	3,60±0,40	1,35±0,25
«Мясной двор»/ «Meat Yard»	7	0,75 ± 0,45	43,50 ± 2,50	1,65 ± 0,55
	8	3,15±0,45	7,45±0,35	не выявлено/ not detected
«Мясная лавка»/ «Butcher shop»	9	2,70±0,50	60,35±3,50	не выявлено/ not detected
	10	не выявлено/ not detected	6,15±0,35	2,40±0,30
Весенний период/ Spring period				
«Мясная Ярмарка»/ «Meat Fair»	1	не выявлено/ not detected	3,20±0,60	не выявлено/ not detected
	2	не выявлено/ not detected	5,55±0,35	не выявлено/ not detected
ООО «Лента»/ LLC «Lenta»	3	0,40±0,30	55,50±4,50	1,65±0,15
	4	1,75±0,45	61,50±4,50	не выявлено/ not detected
ООО «ОКЕЙ»/ LLC «OKEY»	5	0,35±1,50	2,45±0,35	не выявлено/ not detected
	6	0,50±0,20	6,65±0,35	0,40±0,20
«Мясной двор»/ «Meat Yard»	7	2,45±0,35	42,00±5,00	2,25±0,35
	8	не выявлено/ not detected	6,10±0,30	1,40±0,10
«Мясная лавка»/ «Butcher shop»	9	1,60±0,20	4,65±0,85	не выявлено/ not detected
	10	3,40±0,30	4,15±0,35	0,35±0,25

Примечание: 1 (СПМ) – санитарно-показательные микроорганизмы; 2 (ОМЧ) – общее микробное число; * – среднее значение; ** – стандартная ошибка (p=0,05)

Note: 1 (SIM) - sanitary indicative microorganisms; 2 (TMN) - total microbial number; * - average value; ** - standard error (p=0.05)

Вместе с тем ни в одном исследуемом образце общая микробная обсеменённость не соответствует критерию качества (1×10^3 КОЕ/г продукта). В самых свежих образцах свежееохлаждённой свинины наблюдается превышение показателя в 2-6 раз.

Следует также обратить внимание на разницу в показателях общей обсеменённости в пределах одной торговой сети: в некоторых случаях значения отличаются в 7-10 раз («Мясной двор» – № 7, 8), «Мясная лавка» – № 9, 10), что свидетельствует о нарушении санитарно-гигиенических нормативов в конкретной торговой точке (рис. 1).

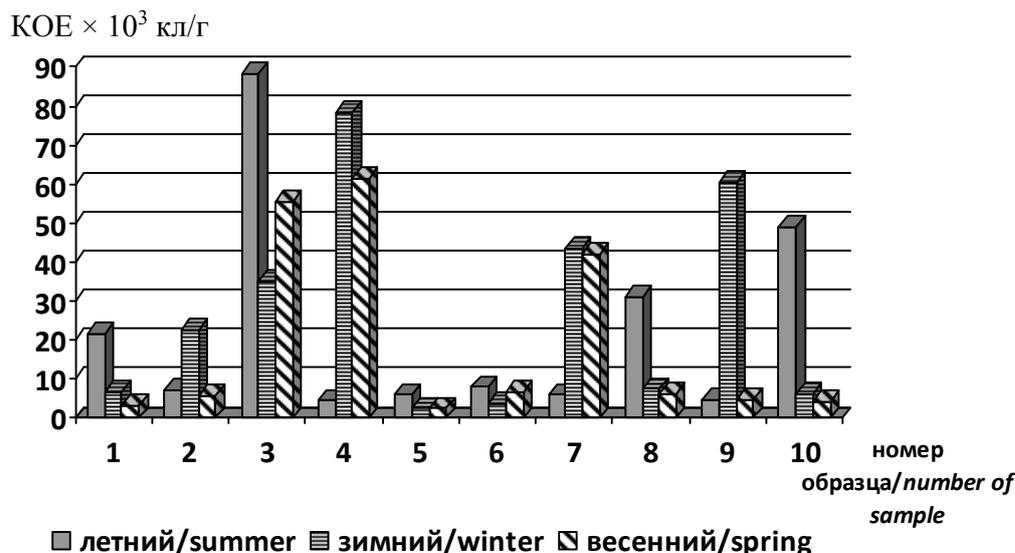


Рис. 1 – Общая микробной обсеменённости в зависимости от сезона года
Figure 1 – Total microbial contamination depending on the season of the year

По сезонам года (лето, весна, зима) полученные данные выявляют следующие зависимости: в летний период наиболее обсеменены образцы охлаждённого мяса из торговых сетей ООО «Лента», «Мясная лавка» и «Мясной двор». В этот период преобладающими родами бактерий во всех торговых сетях были *Alcaligenes*, *Micrococcus* (*M. luteus*), *Sarcina* (*S. luteus*). Из образцов № 1 и 7 (ООО «Лента» и «Мясной двор») выделены бактерии рода *Escherichia*.

В зимний период самые обсеменённые образцы охлаждённого мяса были приобретены также из торговых сетей ООО «Лента», «Мясная лавка» и «Мясной двор». В этот период преобладающими родами бактерий во всех торговых сетях были *Citrobacter* и *Micrococcus* (*M. luteus*). Идентифицированные микроорганизмы составляли сапрофитную микрофлору образцов. Кроме того, из образцов охлаждённого мяса, поставляемого в торговые сети ООО «Лента», «Мясная ярмарка» и «Мясной двор», выделены бактерии родов *Lactobacillus*, *Serratia* и *Enterococcus*. Присутствие данных бактерий в мясной продукции свидетельствует о начальной стадии порчи.

Зимний период отличался от летнего наличием наибольшего количества психрофильных бактерий родов *Brochothrix* и *Psychrobacter* (*P. immobilis*), выявленных в образцах из торговых сетей ООО «Лента», «Мясной двор» и «Мясная лавка» и присутствием микроскопических плесневых грибов *Aspergillus niger* и *Aspergillus ornatus*. Несмотря на присутствие психрофильных бактерий, охлаждённое мясо в торговой сети «Мясная лавка» характеризуется высокой степенью свежести по органолептическим и бактериоскопическим показателям. В этот период из охлаждённого мяса, поступающего в ООО «Лента», выделена и идентифицирована *Escherichia coli*. Полученные результаты свидетельствуют о нарушении условий хранения охлаждённого мяса непосредственно в торговых сетях и несоответствии санитарно-гигиеническим нормативам.

В весенний период наиболее обсеменёнными образцами охлаждённого мяса были образцы из торговых сетей ООО «Лента» и «Мясной двор» ($55,5 \pm 4,5 \dots 61,5 \pm 4,5$ тыс. КОЕ/г). В образцах мяса из этих торговых сетей доминировала бактериальная микрофлора. Микроскопические грибы не

обнаружены, но присутствовали дрожжи рода *Candida* и бактерии группы кишечной палочки. Зимний период отличался от весеннего присутствием плесневых грибов *Aspergillus niger* и *Aspergillus ornatus*, являющихся условно-патогенными видами, способными вызывать поражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей и различного рода аллергии.

Преобладающими микроорганизмами в весенний период во всех торговых сетях являлись сапрофитные бактерии родов *Citrobacter* и *Micrococcus* (*M. luteus*). Также выделены бактерии родов *Escherichia*, *Enterococcus* и *Moraxella* из образцов охлаждённого мяса, реализуемого в торговых сетях ООО «Лента» и «Мясной двор».

Обсуждение полученных результатов.

Обобщив полученные данные, приходим к заключению, что сезон года (лето, зима, весна) незначительно влияет на численные показатели микрофлоры охлаждённого мяса: высокая обсеменённость обнаруживается во все сезоны. Более значимую роль имеют условия хранения непосредственно в торговой точке, соблюдение на местах санитарно-гигиенических требований, а также качественный состав микрофлоры.

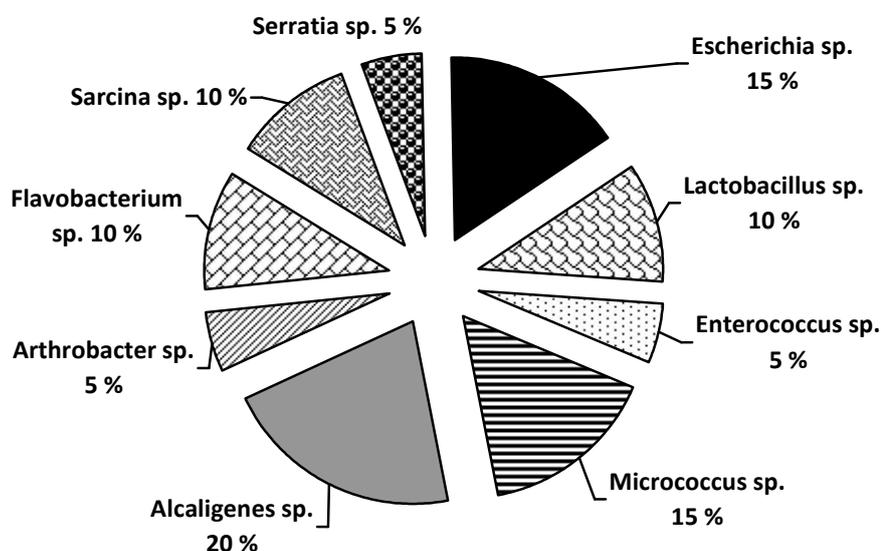
В ходе исследования выявлены и идентифицированы микроорганизмы, принадлежащие к 14 родам разных таксономических единиц. Среди них встречаются как представители нормальной микрофлоры охлаждённого мяса, так и условно-патогенные микроорганизмы, способные вызывать пищевые токсикоинфекции. Возможные причины, условная классификация по группам патогенности (и/или сапротрофности) часто выделяемой микрофлоры из мясной продукции, поступающей в розничную сеть г. Сургут, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Групповой состав микрофлоры свежееохлаждённого мяса свинины
Table 4. The group composition of the microflora of freshly chilled pork meat

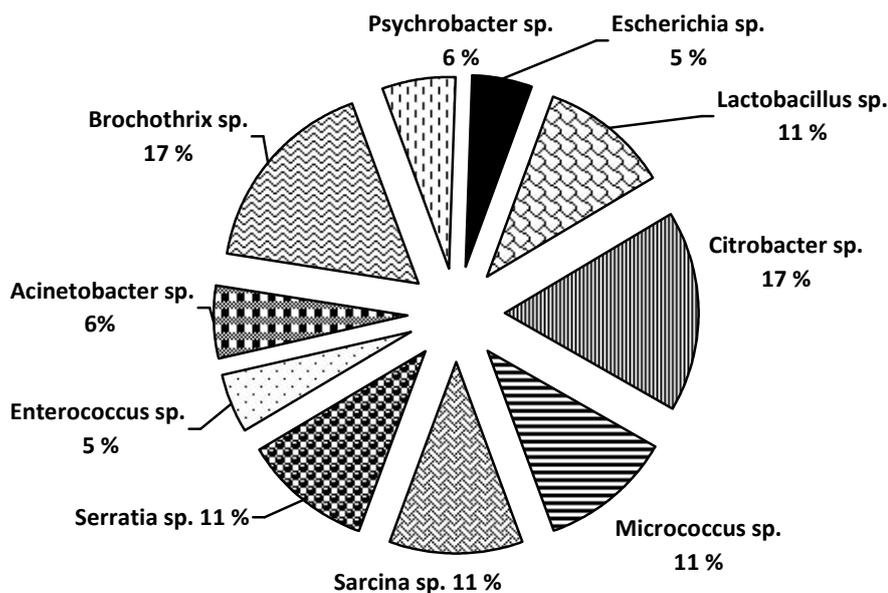
Род/вид/ <i>Genus/species</i>	Причины появления/ <i>Causes of occurrence</i>	Классификация по патогенности/ <i>Classification by pathogenicity</i>
<i>Escherichia sp.</i>	Нарушение санитарно – гигиенических норм/ <i>Violation of sanitary and hygienic standards</i>	Условно-патогенная микрофлора/ <i>Conditionally pathogenic microflora</i>
<i>Lactobacillus sp.</i>	Признаки начальной стадии порчи мяса/ <i>Signs of the initial stage of meat spoilage</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Citrobacter sp.</i>	Признак свежего мяса/ <i>A sign of fresh meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Micrococcus sp.</i>	Нормальная микрофлора/ <i>Normal microflora</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Alcaligenes sp.</i>	Признак свежего мяса/ <i>A sign of fresh meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Arthrobacter sp.</i>	Анаэробная порча мяса/ <i>Anaerobic spoilage of meat</i>	Условно-патогенная микрофлора/ <i>Conditionally pathogenic microflora</i>
<i>Flavobacterium sp.</i>	Признак свежего мяса/ <i>A sign of fresh meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Sarcina sp.</i>	Нормальная микрофлора/ <i>Normal microflora</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Serratia sp.</i>	Начальная стадия порчи охлаждённого мяса/ <i>The initial stage of spoilage of chilled meat</i>	Условно-патогенная микрофлора/ <i>Conditionally pathogenic microflora</i>
<i>Enterococcus sp.</i>	Порча мяса/ <i>Spoilage of meat</i>	Условно-патогенная микрофлора/ <i>Conditionally pathogenic microflora</i>
<i>Moraxella sp.</i>	Признак свежего, но ранее замороженного мяса/ <i>A sign of fresh but previously frozen meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Acinetobacter sp.</i>	Признак свежего мяса/ <i>A sign of fresh meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Brochothrix sp.</i>	Признак не совсем свежего мяса, хранящегося в модифицированной упаковке/ <i>A sign of not-quite-fresh meat stored in modified packaging</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>
<i>Psychrobacter sp.</i>	Признак свежего, но ранее замороженного мяса/ <i>A sign of fresh but previously frozen meat</i>	Сапрофитная микрофлора/ <i>Saprophytic microflora</i>

Проанализировав качественный состав микрофлоры охлаждённого мяса свинины, выявляются некоторые закономерности по сезонам года. Так, условно патогенная микрофлора родов *Escherichia*, *Serratia*, *Enterococcus* выявляется во все сезоны (рис. 2). При этом представители рода *Enterococcus* выявляются во все сезоны в доле 5 % от обнаруживаемых микроорганизмов. Бактерии рода *Enterococcus* являются мезофилами и способны размножаться в широком диапазоне температур. Доля бактерии рода *Serratia* возрастает от 5 % летом до 9,5 % в весенний период и достигает 11 % зимой. Для представителей рода *Escherichia* распределение иное: в зимний период их доля – наименьшая.

А) летний сезон/summer period



Б) зимний сезон/winter period



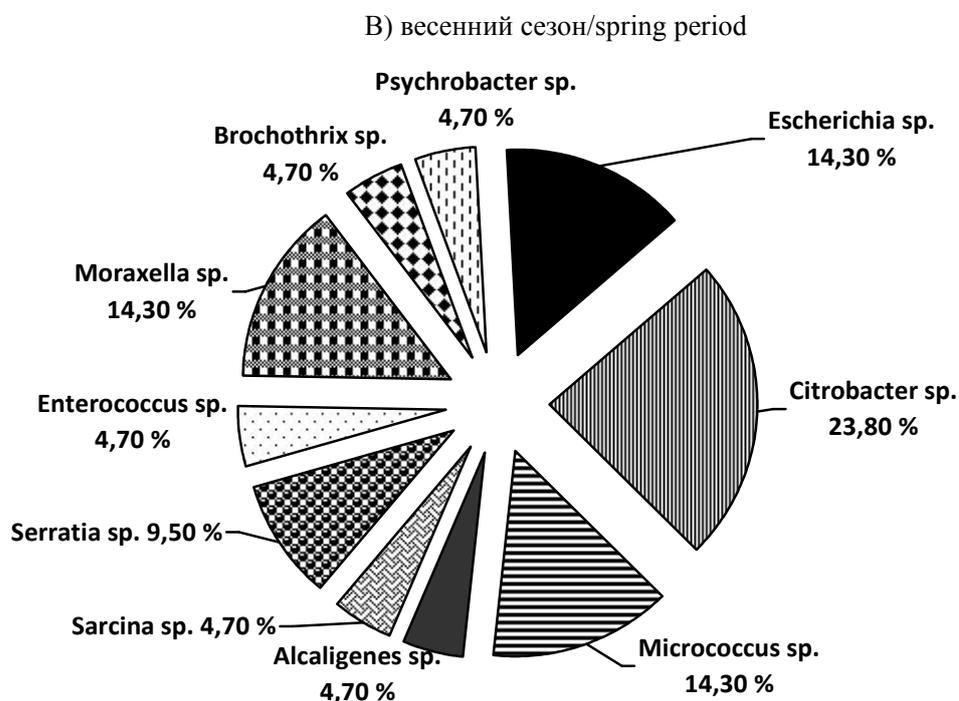


Рис. 2 – Распределение родов бактериальной микрофлоры свежееохлаждённой свинины по сезонам года

Figure 2 – Distribution of genera of bacterial microflora of freshly cooled pork by seasons

Психрофильная микрофлора (*Psychrobacter sp.*, *Brochothrix sp.*, *Moraxella sp.*) в основном обнаруживается в весенне-зимний период и не выявляется в летний (рис. 2). Такое распределение связано с условиями транспортировки продукции, и с условиями хранения.

Между представителями микрофлоры, относящимися к показателям свежести мяса, таким как рода *Citrobacter* и *Alcaligenes*, выявлена «конкурентная тенденция». Например, в летний сезон выявлена высокая доля представителей рода *Citrobacter* и отсутствие рода *Alcaligenes* (рис. 2А); в зимний сезон, наоборот (рис. 2Б). Вероятно, это связано с особенностями биохимических свойств данных представителей: кислотообразователи и щелочеобразователи. Это может стать предметом более глубокого изучения.

Выводы.

Высокая численность микроорганизмов в охлаждённом мясе свинины может быть обнаружена в любой сезон года, но наиболее обсеменённым периодом для него является летний сезон ($49,0 \pm 3,0 \dots 88,5 \pm 3,5$ тыс. КОЕ/г). При этом максимальная численность санитарно-показательных микроорганизмов выявлена в зимний период ($5,95 \pm 0,55 \dots 4,2 \pm 0,3$ тыс. КОЕ/г).

В результате исследований выявлены и идентифицированы микроорганизмы, составляющие как сапрофитную микрофлору охлаждённого мяса, так и условно-патогенную. Выявлено, что только в торговой сети ООО «ОКЕЙ» доминировала сапрофитная микрофлора, среди которой чаще всего обнаруживались такие рода, как *Micrococcus*, *Sarcina*, *Citrobacter* и *Alcaligenes*.

Анализ микрофлоры охлаждённого мяса выявил, что в таких торговых сетях, как ООО «Лента», «Мясной двор», «Мясная лавка» в течение всех сезонов реализуется наиболее обсеменённое охлаждённое мясо. Наиболее качественное мясо свинины охлаждённой поступает из Челябинской обл. и его можно приобрести в торговых сетях ООО «ОКЕЙ» вне зависимости от сезона, поступающее из Челябинской обл.

Литература

1. Бабинцева А.Ю., Телятникова Н.В. Микрофлора мяса // Молодёжь и наука. 2016. № 8. С. 4. [Babintseva AYu, Telyatnikova NV. Microflora of meat. Molodezh' i nauka. 2016;8:4 (*In Russ*)].
2. Бараненко Д.А. Производство нетрадиционных видов мясного сырья, как перспективное антикризисное капиталовложение // Социально-экономическое положение России в новых геополитических и финансово-экономических условиях: реалии и перспективы развития: сб. науч. статей. СПб.: Ин-т бизнеса и права, 2008. Вып. 5. С. 9-12. [Baranenko DA. Proizvodstvo netraditsionnykh vidov myasnogo syr'ya, kak perspektivnoe antikrizisnoe kapitalovlozhenie. Social'no-ekonomicheskoe polozhenie Rossii v novykh geopoliticheskikh i finansovo-ekonomicheskikh usloviyakh: realii i perspektivy razvitiya: sb. nauch. statej. Sankt-Petersburg: Institut biznesa i prava; 2008;5:9-12. (*In Russ*)].
3. Бродовский В.А. Обсеменения говядины и свинины, поступающих в реализацию с приусадебных и фермерских хозяйств, бактериями группы кишечной палочки // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2016. Т. 18. № 1(65). С. 202-206. [Brodovsky VA. Contamination of beef and pork coming to the realization of a homestead and farms, coliform bacteria. Naukovij visnik L'viv'skogo nacional'nogo universitetu veterinarnoi medicini ta biotekhnologij imeni Izhic'kogo SZ. 2016;18(1-65):202-206. (*In Russ*)].
4. ГОСТ 21237-75. Мясо. Методы бактериологического анализа. Введ. 01.01.1977. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. 27 с. [GOST 21237-75 Myaso. Metody bakteriologicheskogo analiza. Vved. 01.01.1977. Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov; 1999:27 p. (*In Russ*)].
5. ГОСТ 7269-2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. Введ. 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2019. 10 с. [GOST 7269-2015. yaso. Metody otbora obraztsov i organolepticheskie metody opredeleniya svezhesti. Vved. 01.01.2017. Moscow: Standartinform; 2019:10 p. (*In Russ*)].
6. Зимняков В.М. Состояние и перспективы развития производства мяса // Нива Поволжья. 2015. № 3(36). С. 128-132. [Zimnyakov VM. The state and prospects of the development of meat production. Niva Povolzhya. 2015;3(36):128-132. (*In Russ*)].
7. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов: (Порядок *Moniliales*, за исключением подсемейства *Aspercilleae*). Л.: Наука, 1967. 303 с. [Litvinov MA. Opredelitel' mikroskopicheskikh pochvennykh gribov: (Poryadok Moniliales, za isklyucheniem podsemejstva Aspercilleae). Leningrad: Nauka; 1967:303 p. (*In Russ*)].
8. Лузина Н.И. Микробиология мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. Кемерово: КемТИПП, 2004. 75 с. [Luzina NI. Mikrobiologiya myasa i myasnykh produktov: ucheb. posobie. Kemerovo: KemTIPP; 2004:75 p. (*In Russ*)].
9. Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта, Н. Кринга, П. Снита и др.; пер. с англ. Г.А. Заварзина. М.: Мир, 1997. Т. 1. 421 с. [Khoult Dzh, Kring N, Snit P et al., eds. Opredelitel' bakterii Berdzhi, per. s angl. Zavarzina GA. Moscow: Mir; 1997;1:421 p. (*In Russ*)].
10. Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта, Н. Кринга, П. Снита и др.; пер. с англ. Г.А. Заварзина. М.: Мир, 1997. Т. 2. 325 с. [Khoult Dzh, Kring N, Snit P, et al., eds. Opredelitel' bakterii Berdzhi, per. s angl. Zavarzina GA. Moscow: Mir; 1997;2:325 p. (*In Russ*)].
11. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / пер. с англ. К.Л. Тарасова и Ю.Н. Ковалева; под ред. И.П. Дорожкойвой. М.: Мир, 2001. 468 с. [Satton D, Fotergill A, Rinal'di M. Opredelitel' patogennykh i uslovno patogennykh gribov, per. s angl. Tarasova KL, i Kovaleva Yu.N; pod red. Dorozhkovoi IR. Moscow: Mir; 2001:468 p. (*In Russ*)].
12. Соляник Т.В., Гласкович М.А. Микробиология. Микробиология мяса: курс лекций. Горки: БГСХА, 2014. 83 с. [Solyanik TV, Glaskovich MA. Mikrobiologiya. Mikrobiologiya myasa: kurs lekcij. Gorki: BGSKHA; 2014:83 p. (*In Russ*)].
13. Тищенко В.И., Божко Н.В. Зависимость качества свинины от условий транспортировки и продолжительности выдержки свиней перед забоем // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2014. Т. 16. № 3(60). С. 167-

175. [Tishchenko VI, Bozhko NV. Dependence of pork quality conditions of handling and duration of pigs shutter before slaughter. *Naukovij visnik L'vivs'kogo nacional'nogo universitetu. veterinarnoї medicini ta biotekhnologij imeni Izhic'kogo SZ.* 2014;16(3-60):167-175. (*In Russ*)].

14. Хамнаева Н.И. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: учеб. пособие. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. 135 с. [Khamnaeva NI. *Osobennosti sanitarno-mikrobiologicheskogo kontrolya syr'ya i produktov pitaniya zhivotnogo proiskhozhdeniya: ucheb. posobie.* Ulan-Ude: Izd-vo VSGTU; 2006:135 p. (*In Russ*)].

15. Цой Л.М. Перспективы развития свиноводства в России // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2018. № 1(29). С. 123-126. [Tsoi LM. *The pig breeding development's prospects in Russia.* *Journal of VNIIMZH.* 2018;1(29):123-126. (*In Russ*)].

16. Цой Л.М. Проблемы регулирования рынка свинины на современном этапе развития // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 1(37). С.43-49. [Tsoi LM. *The problems of pork market regulation at the present stage of development.* *Machinery and Technologies in Livestock.* 2020;1(37):43-49. (*In Russ*)].

References

1. Babintseva AYu, Telyatnikova NV. Microflora of meat. *Youth and Science.* 2016;8:4.
2. Baranenko DA. Production of non-traditional types of meat raw materials as a promising anti-crisis investment. *Socio-economic situation of Russia in new geopolitical and financial and economic conditions: realities and development prospects: sb. scientific. articles.* Sankt-Petersburg: Business and Law; 2008;5:9-12.
3. Brodovsky VA. Contamination of beef and pork coming to the realization of a homestead and farms, coliform bacteria. *Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after Gzhytsky SZ.* 2016;18(1-65):202-206.
4. GOST 21237-75 Meat. Methods of bacteriological analysis. Introduction 01.01.1977. Moscow: Moscow: IPK Publishing House of Standards; 1999:27 p.
5. GOST 7269-2015. Meat. Methods of sampling and organoleptic methods of freshness test. Introduction 01.01.2017. Moscow: Standartinform; 2019:10 p.
6. Zimnyakov VM. The state and prospects of the development of meat production. *Niva Volga region.* 2015;3(36):128-132.
7. Litvinov MA. Determinant of microscopic soil fungi: (Order Moniliales, with the exception of the subfamily Aspercilleae). L.: Science; 1967: 303 p.
8. Luzina NI. Microbiology of meat and meat products: text. manual. Kemerovo: KemTIPP; 2004: 75 p.
9. Hoult J, Kring N, Snit P et al., editors. Determinant of Bergie bacteria per. From the English. Zavarzina GA. Moscow: World; 1997;1:421 p.
10. Hoult J, Kring N, Snit P et al., editors. Determinant of Bergie bacteria per. From the English. Zavarzina GA. Moscow: World; 1997;2:325 p.
11. Satton D, Fotergill A, Rinaldi M. Determinant of pathogenic and conditionally pathogenic fungi, per. from the English Tarasov KL. and Kovalev YuN; ed. Dorozhkovoi IR. Moscow: World; 2001:468 p.
12. Solyanik TV, Glaskovich MA. Microbiology. Meat microbiology: lecture course. Gorki: BGSMA; 2014:83 p.
13. Tishchenko VI, Bozhko NV. Dependence of pork quality conditions of handling and duration of pigs shutter before slaughter. *Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after Gzhytsky SZ.* 2014;16(3-60):167-175.
14. Khamnaeva NI. Features of sanitary and microbiological control of raw materials and food products of animal origin: text. manual. Ulan-Ude: Publishing House of VSSTU; 2006:135 p.

15. Tsoi LM. The pig breeding development's prospects in Russia. Journal of VNIIMZH. 2018;1(29):123-126. (*In Russ*).

16. Tsoi LM. The problems of pork market regulation at the present stage of development. Machinery and Technologies in Livestock. 2020;1(37):43-49.

Ямпольская Татьяна Даниловна, кандидат биологических наук, доцент, старший преподаватель кафедры биологии и биотехнологии, Сургутский государственный университет, 628412, г. Сургут, ул. Ленина, 1, конт. тел.: раб: 8(3462)763-157; сот.: 8(912)816-47-53, e-mail: microbiologybfsurgu@mail.ru, yampolska0105@mail.ru

Анчукова Анастасия Юрьевна, инженер-микробиолог, Испытательная Лаборатория, 628412, г. Сургут, ул. Инженерная, 10, сооружение 1, конт. тел.: сот.: 8(982)410-84-21, e-mail: aanchukova@mail.ua

Поступила в редакцию 24 февраля 2021 г.; принята после решения редколлегии 15 марта 2021 г.; опубликована 31 марта 2021 г. / Received: 24 February 2021; Accepted: 15 March 2021; Published: 31 March 2021