

УДК 637.54:637.075

DOI 10.48612/vchhp8g-9mnd-dkat

НОВЫЙ ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ БАКТЕРИЙ РОДА *PROTEUS* В МЯСЕ ПТИЦЫ, СУБПРОДУКТАХ И ПОЛУФАБРИКАТАХ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**С. С. Козак**

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИТИП» (ВНИИПП),
141552, Московская обл., Российская Федерация

Аннотация: ГОСТ 7702.2.7-2013 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления бактерий рода *Proteus*» не рассматривает метод исследования продуктов в объеме 1 г, который предусмотрен МУК 4.2.1847-04 при установлении сроков годности продукции. В настоящее время на рынке РФ представлен ряд тест-систем, питательных сред, разработанных с учетом особенностей свойств протеев, которые представляют интерес в плане изучения их культуральных, дифференциально-диагностических и биохимических свойств для выявления бактерий рода *Proteus* (*Proteus*). Данное исследование посвящено уточнению методов подготовки к микробиологическим исследованиям, совершенствованию выявления *Proteus* в мясе птицы, субпродуктах и полуфабрикатах из мяса птицы. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования предлагаемого метода для выявления *Proteus* в мясе птицы, субпродуктах и полуфабрикатах из мяса птицы при высеве 1 г продукта жидкую селективную среду и инкубации 48 ч при $36 \pm 1^\circ\text{C}$ с дальнейшим исследованием культуральных и биохимических свойств выделенных культур. Чувствительность и скорость роста на «Селективной среде для определения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» и на «Дифференциально-диагностическом агаре для подтверждения присутствия бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» соответствует нормативным показателям на среды. Тест-системы API 20 E, ПБДЭ и мультимикротесты ММТ Е24 упрощают и оптимизируют процесс идентификации микроорганизмов, могут использоваться для биохимической идентификации *Proteus*, что позволяет сократить время исследований до 4-5 ч. Предлагаемый метод выявления *Proteus* в мясе птицы, субпродуктах и полуфабрикатах из мяса птицы более чувствительный и позволяет сократить время исследований с 9 (по ГОСТ 7702.2.7-2013) до 6 сут.

Ключевые слова: мясо птицы, выявление, бактерии рода *Proteus*, подготовка проб, питательные среды, тест-системы.

Исследование выполнено в рамках работ по госзаданию № НИОКР 122031400350-5.

Введение. Мясо птицы и птицепродукты могут нести в себе микробиологическую опасность, связанную с наличием в них патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Несмотря на принимаемые меры в птицепромышленности нельзя избавиться полностью от микробиологической контаминации, так как ни одно из нововведений не гарантирует полного отсутствия микроорганизмов в сырых продуктах из мяса птицы.

Мясные продукты являются благоприятной средой для сохранения и размножения различной микрофлоры, что диктует необходимость проведения микробиологического контроля на всех стадиях оборота продукции от производства до реализации [7]. Достоверность такого контроля зависит от используемых методов испытаний. Применение специфических, высокочувствительных, стандартизованных методов, адаптированных к международным методам микробиологических исследований является важнейшим средством повышения качества и безопасности продукции птицеводства [5]. Безопасность птицепродуктов обеспечивается контролем за содержанием в них патогенных, условно-патогенных и ряда других микроорганизмов, в том числе показатели микробной порчи, к которым относятся бактерий рода *Proteus* (*Proteus*) [9], [8].

Proteus играют существенную роль среди этиологических факторов пищевых токсикоинфекций. Эти бактерии относят к сапрофитным микроорганизмам желудочно-кишечного тракта животных и птицы. Наличие *Proteus* в продуктах, почве и воде свидетельствует, как правило, о загрязнении объекта разлагающимися белковыми субстратами и о низком уровне санитарии. Наличие *Proteus* наряду с другими микроорганизмами контролируют при санитарно-гигиенической обработке объектов окружающей среды. *Proteus*, так как некоторые их виды способны вырабатывать токсин, относят к условно-патогенным микроорганизмам, а по значимости – к санитарно-показательным микроорганизмам третьей группы патогенности. Присутствие в свежем мясе в больших количествах *Proteus* свидетельствует о гнилом разложении мясных белков [6], [5].

Согласно п. 7.6 МУК 4.2.1847-04 [4] при исследовании в динамике показателей микробной порчи среди прочих предусматривается определение наличия бактерий рода *Proteus* (*Proteus*) в 1,0 и 0,1 г охлажденных птичьих полуфабрикатах и кулинарных изделиях, блюдах общественного питания, колбасных изделиях, готовых продуктах и изделиях из мяса птицы, субпродуктах.

В настоящее время в РФ при микробиологическом контроле мяса птицы (МП) при выявлении *Proteus*, руководствуются ГОСТ 7702.2.7-2013 [1], в котором изложен посев $0,5 \text{ см}^3$ исходного разведения анализируемой пробы при выявлении Н-форм и $0,2 \text{ см}^3$ при выявлении О-форм *Proteus* в питательные среды и не предусмотрен метод исследования продуктов в объеме 1 г. Окончательный результат о наличии *Proteus* по ГОСТ 7702.2.7-2013 получают на девятые сутки исследований.

Выделение «чистой культуры» *Proteus* из-за способности некоторых бактерий этого рода к «роению» может значительно осложняться. Среды для выделения *Proteus* должны содержать компоненты для подавления роста ассоциативной микрофлоры, которая может находиться в исследуемой пробе [11]. В настоящее время на рынке РФ представлен ряд тест-систем, питательных сред, разработанных с учетом особенностей свойств *Proteus*, которые представляют интерес в плане изучения их культуральных, дифференциально-диагностических и биохимических свойств для выявления *Proteus* в продуктах убоя птицы.

В связи с вышеизложенным, в настоящее время имеется настоятельная необходимость в дополнении и уточнении методов подготовки к микробиологическим исследованиям, совершенствования выявления *Proteus* в МП, субпродуктах и полуфабрикатах из МП с учетом упрощения, ускорения, получения достоверных результатов, с возможностью выбора и доступности средств для проведения испытаний, что и явилось целью данной работы.

Материалы и методы. Работа выполнена в ИЛЦ ВНИИПП. В исследованиях использовали тест-штамм *P. vulgaris* HX 19222 (PV), который перед исследованиями проверяли на наличие типичных культурных, морфологических и биологических свойств.

При проведении исследования использовали ГОСТ 7702.2.7-2013 [1] и ГОСТ 28560-90 [2]. При совершенствовании выявления *Proteus* в МП изучение культуральных и дифференциально-диагностических свойств питательных сред проводили согласно МУ 2.1.4.1057-01 [3].

Результаты и их обсуждение. Для уточнения и совершенствования методов подготовки к микробиологическим исследованиям при выявлении *Proteus* в 1,0 г МП использовали мясо механической обвалки кур (МПМО). Для приготовления опытных образцов использовали МПМО, свободное от *Proteus*. Для этого МПМО помещали в стерильные стеклянные стаканы на 300 г и автоклавировали двукратно с интервалом 24 ч при 1 атм в течение 1 часа. При выполнении исследований было сформировано две группы образцов: опытные (МПМО, контаминированное PV, содержащее 10-20±0,03 КОЕ/г) и контрольные (МПМО, не контаминированное PV). Образцы обеих групп расфасовали в пластиковые банки с завинчивающейся крышкой, идентифицированы, герметизированы парафином и помещены на хранение при -2°C (24 ч).

По 1 г от образцов обеих групп высевали в жидкую селективную среду, инкубировали 48 ч при 36±1°C. После инкубации в жидкой селективной среде у опытных образцов среда мутнела и приобретала сине-зеленую окраску. Среда в пробирках с посевами «негативных» образцов оставалась прозрачной без изменения цвета (рис. 1).

При помутнении среды в пробирке их считали «положительными». Далее из этих пробирок для подтверждения присутствия *Proteus* проводили пересев на дифференциально-диагностическую питательную среду по ГОСТ 7702.2.7-2013 [1] для получения изолированных колоний. Посевы инкубировали 48 ч при 36±1°C.

На «Дифференциально-диагностическом агаре для подтверждения присутствия бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» (ДДА) наблюдали рост круглых, гладких, полупрозрачных, желтоватых со слабым пожелтением среды диаметром от 1,0 до 2,5 мм колоний с образованием темного центра. Затем отбирали не менее 5 колоний с характерным ростом для изучения культуральных свойств (наличие ползучего роста) и биохимического подтверждения (определяли у выделенной культуры наличие дезаминазы фенилаланина, декарбоксилазы орнитина, способность образовывать сероводород, утилизировать цитрат, индол).

Результаты исследований выявления PV в образцах МПМО представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты выявления PV в образцах МПМО

Образец	Оценка	
	Положительно	Отрицательно
10 контрольных образцов	0	10
10 опытных образцов	10	0

В результате проведенных исследований во всех опытных образцах был выделен *P. vulgaris*, а в контрольных образцах результат был отрицательным.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования метода подготовки по ГОСТ 28560-90 [1] к микробиологическим исследованиям для выявления *P. vulgaris* в МП.

Далее изучили культуральные и дифференциально-диагностические свойства «Селективной среды для определения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» (Селективная среда) и ДДА. На первом этапе исследовали культуральные и ростовые свойства сред. Результаты контроля разведения инокулята показали удовлетворительные результаты, на основании которых рассчитали посевную дозу, учитывая при этом, что при посевах на чашку количество культуры должно быть не более 50-100 микробных тел PV. Посевная доза из 6 разведений составила 50-100 мкл суспензии. Исходя из расчета, что на одной среде общее число колоний на всех чашках должно быть не менее 200 КОЕ PV, определили требуемое количество повторов посевов, которое составило не <5.

Далее суспензию вносили в Селективную среду (по 1 мл из 4, 5, 6 и 7 разведений) и в ДДА (прямым поверхностным методом по 0,1 мл из 5, 6, 7 и 8 разведений). Посевы термостатировали 24 ч при 37 °С. Скорость роста культуры в каждом взятом в опыт разведении микробной взвеси проводили визуально: для

плотной среды через 12 и 24, для жидкой среды – через 3, 6 и т.д. ч инкубации (табл. 2).

Таблица 2 – Чувствительность и скорость роста питательных сред для выявления PV

Наименование питательных сред	Чувствительность, (наибольшее разведение)	Скорость роста, ч
Селективная среда	10^{-7}	18
ДДА	10^{-7}	20

Как видно из таблицы 2, чувствительность и скорость роста всех исследуемых питательных сред соответствовали нормативным показателям.

При изучении культуральных свойств PV на изученных средах проявили хороший рост (табл. 3). При наличии бактерий PV на Селективной среде она мутнела, а цвет с желто-бурого изменялся на синий. На ДДА PV образовывал круглые, гладкие, полупрозрачные, желтоватые со слабым пожелтением среды с образованием темного центра колонии от 1,0 до 2,5 мм в диаметре (рис. 1).



Рис. 1. Рост PV на дифференциально-диагностической питательной среде

В дальнейших исследованиях изучили возможность использования тест-систем для биохимической идентификации при выявлении PV в МП.

«Набор ММТ Е24» предназначен для определения биохимических свойств энтеробактерий. Для определения биохимических свойств культур снимали защитную пленку с блока. Во все лунки блока стерильной градуированной пипеткой вместимостью 1-2 мл вносили по 2-3 капли приготовленной суспензии. Для создания анаэробных условий вносили по 2 капли стерильного вазелинового масла и заклеивали блок защитной пленкой. Посевы закрывали крышкой и помещали в термостат при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ на 3-5 ч и 18-24 ч. Результаты учитывали визуально в соответствии с цветовым указателем (рис. 2).



Рис. 2. Набор реагентов «Мультимикротесты для биохимической идентификации энтеробактерий (ММТ Е24)». Учет результатов

«Пластина биохимическая, дифференцирующая энтеробактерий» (ПБДЭ) представляет собой

полимерную пластину с 20 лунками, содержащими высушенные среды с субстратами для 20 тестов. Чистую культуру бактерий со скошенного МПА суспензировали в физиологическом растворе и вносили по 100 мкл суспензии во все лунки пластины, добавляли в соответствующие лунки вазелиновое масло. Пластины в пенале инкубировали при 35-37°C в течение 18-24 ч. Затем добавляли реактивы в соответствующие лунки и учитывали результаты, которые вносили в кодовую карточку. Идентификацию проводили по каталогу кодов (рис. 3).



Рис. 3. Пластина биохимическая, дифференцирующая энтеробактерий (ПБДЭ). Учет результатов

Тест-система API 20E V4,0 предназначена для биохимической идентификации энтеробактерий и других грамотрицательных палочек в течение 18-24 ч. Для определения биохимических свойств культур брали изолированную колонию со среды первичного посева, ставили пробу на оксидазу, готовили из колонии суспензию бактерий определенной мутности по шкале Мак-Фарланда. Далее вносили во все микропробирки по 100 мкл суспензии бактерий, затем добавляли по 50 мкл вазелинового масла в микропробирки с тестами на уреазу, лизиндекарбоксилазу, орнитиндекарбоксилазу, аргининдигидролазу, сероводород. Посевы инкубировали 18-24 ч при 36°C, после чего добавляли реактивы на ацетонин, индол, триптофандеаминазу, нитриты. Результаты учитывали визуально, заполняли бланки с кодами цифрового профиля. Для идентификации микроорганизмов вводили цифровой профиль в программное обеспечение «DIOMERLEUX» (рис. 4). Следуя шкале чтения API и ссылаясь на соответствующую базу данных.



Рис. 4. «Тест-система API 20E V4,0». Пластина с 20 микропробирками

Проведенными исследованиями установили, что тест-система API 20E, тест-система ПБДЭ и мультимикротесты ММТ E24 показали превосходную идентификацию (99,9%), системы упрощают и оптимизируют процесс идентификации PV.

На заключительном этапе провели сравнительные исследования методов выявления *Proteus* по ГОСТ 7702.2.7-2013 [1] и предлагаемый метод (ПМ). Было исследовано 106 продуктов из мяса птицы (полуфабрикаты крупнокусковые, мелкокусковые, рубленные). Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты сравнительных испытаний методов выявления PV в продуктах из мяса птицы

Метод исследования	Количество положительных результатов/% от общего числа исследований
ГОСТ 7702.2.7-2013	1/0,94
ПМ	3/2,8

Оба использованных метода исследования идентичны по многим аспектам. ГОСТ 7702.2.7-2013 предусматривает посев 0,5 см³ исходного разведения анализируемой пробы при выявлении Н-форм и 0,2 см³ при выявлении О-форм *Proteus* с дальнейшим исследованием культуральных и биохимических свойств культур с использованием специальных сред. Данным методом РВ был выделен в 1 случае (0,94%).

ПМ предусматривает высеив 1 г продукта жидкую селективную среду и инкубации при 36±1°С в течение 48 ч с дальнейшим исследованием культуральных и биохимических свойств (с использованием тест-систем) выделенных культур. Использование ПМ позволило выделить РВ в 3 случаях (2,8%). Время от начала исследований до получения окончательного результата по ГОСТ 7702.2.7-2013 составило 9 сут, ПМ – 6 сут.

Выводы. Полученные результаты исследований свидетельствуют о возможности использования, согласно ГОСТ 28560-90, метода подготовки к микробиологическим исследованиям для выявления *P. vulgaris* в МП при высеиве 1 г продукта в жидкую селективную среду и инкубации при 36±1°С в течение 48 ч с дальнейшим исследованием культуральных и биохимических свойств выделенных культур.

Чувствительность и скорость роста на Селективной среде и ДДА соответствует нормативным показателям и паспортным данным на среды.

Тест-система АРІ 20Е, тест-система ПБДЭ и мультимикротесты ММТ Е24 упрощают и оптимизируют процесс идентификации микроорганизмов, могут использоваться для биохимической идентификации *Proteus*, что позволяет сократить время исследований до 4-5 ч.

Предлагаемый метод выявления бактерий рода *Proteus* в продуктах убоя птицы более чувствительный и позволяет сократить время исследований с 9 (по ГОСТ 7702.2.7-2013) до 6 сут.

Литература

1. ГОСТ 7702.2.7-2013 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления бактерий рода *Proteus* : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1883-ст дата введения 2015-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2019 – 8 с.
2. ГОСТ 28560-90 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 24.05.90 N 1277 : дата введения 1991-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2016 —7 с.
3. МУ 2.1.4.1057-01 Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды : методические указания. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Министерства России, 2001. – 92 с.
4. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов : методические указания. – Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Министерства России, 2004. – 31 с.
5. Апробация ускоренного метода подсчета мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в птицепродуктах / С. С. Козак, В. Г. Семенов, Р. Т. Абдраимов [и др.] // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – № 3(10). – 2019. – С. 74.-80.
6. Васильев, Д. А. Выделение и изучение биологических свойств бактерий рода *Proteus* / Васильев Д. А., Н. А. Феоктистова, С. Н. Золотухин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – 3(39) – С. 70-75.
7. Выявление листерий в биологическом материале животных, птицы и животноводческой продукции / Я. Р. Александрова, С. С. Козак, Е. С. Баранович, [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(24). – С. 50-55.
8. Козак, С. С. Совершенствование метода подготовки проб для выделения бактерий рода *Proteus* продуктах убоя птицы на примере мяса мехобвалки / С. С. Козак // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 4. – С. 33-35.
9. Разработка Ветеринарно-санитарных правил для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яйцепродуктов / С. С. Козак, Ю. А. Козак, Н. Л. Догадова [и др.] // Птица и птицепродукты. – №5. – 2018. – С. 32-35.
10. Шепелин, А. П. Микробиологический контроль качества пищевой продукции / А. П. Шепелин, И. А. Дятлов, О. В. Полосенко // Бактериология. – 2017. – Т. 2. – № 2. – С. 39-47.
11. Шепелин, А. П. Сравнительный анализ питательных сред для выделения протеев / А. П. Шепелин, О. В. Полосенко // Бактериология. – 2019. – Т.4. – № 3. – С. 31-37.

Сведения об авторе

Козак Сергей Степанович, доктор биологических наук, профессор, руководитель испытательного лабораторного центра, «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» (ВНИИПП), 141552, Московская область, г.о. Солнечногорск, р.п. Ржавки, стр. 1, Россия; e-mail: vniippkozak@gmail.com, тел. +7-499-110-28-04.

A NEW APPROACH TO THE DETECTION OF BACTERIA OF THE GENUS *PROTEUS* IN POULTRY MEAT, OFFAL AND SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM POULTRY MEAT

S. S. Kozak

«All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry» — Branch of the FSC «ARRTPI» (ARSRIPPI),
141552, Moscow region, Russian Federation

Annotation: GOST 7702.2.7-2013 «Poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat. Methods for detecting bacteria of the genus *Proteus*» does not consider the method of examining products in the volume of 1 g, which is provided for by MI 4.2.1847-04 when determining the shelf life of products. Currently, a number of test systems and nutrient media are presented on the Russian market, developed taking into account the characteristics of the properties of *Proteus*, which are of interest in terms of studying their cultural, differential diagnostic and biochemical properties to detect bacteria of the genus *Proteus* (*Proteus*). This study is devoted to clarifying the methods of preparation for microbiological studies, improving the detection of *Proteus* in poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat. The results obtained indicate the possibility of using the proposed method to detect *Proteus* in poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat when seeding 1 g of the product into a liquid selective medium and incubating for 48 hours at $36\pm 1^\circ\text{C}$ with further investigation of the cultural and biochemical properties of the isolated cultures. The sensitivity and growth rate on the «Selective medium for the determination of bacteria of the genera *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» and on the «Differential diagnostic agar to confirm the presence of bacteria of the genera *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» corresponds to the regulatory indicators for the media. API 20 E test systems, BPDE and MMT E24 multimicrotests simplify and optimize the process of identification of microorganisms, can be used for biochemical identification of *Proteus*, which reduces the study time to 4-5 hours. The proposed method for detecting *Proteus* in poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat is more sensitive and reduces the time of research from 9 (according to GOST 7702.2.7-2013) to 6 days.

Keywords: poultry meat, detection, bacteria of the genus *Proteus*, sample preparation, nutrient media, test systems.

References

1. GOST 7702.2.7-2013 Myaso pticy, subprodukty i polufabrikaty iz myasa pticy. Metody vyyavleniya bakterij roda *Proteus* : utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 22 noyabrya 2013 g. № 1883-st data vvedeniya 2015-07-01. – Moskva : Standartinform, 2019 – 8 s.
2. GOST 28560-90 Produkty pishchevye. Metod vyyavleniya bakterij rodov *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* : utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po upravleniyu kachestvom proizvodstva i standartam ot 24.05.90 N 1277 : data vvedeniya 1991-07-01. – Moskva : Standartinform, 2016 — 7 s.
3. MU 2.1.4.1057-01 Organizaciya vnutrennego kontrolya kachestva sanitarno-mikrobiologicheskikh issledovanij vody : metodicheskie ukazaniya. – Moskva : Federal'nyj centr gossanepidemiologicheskogo nadzora Ministerstva Rossii, 2001. – 92 s.
4. MUK 4.2.1847-04 Sanitarno-epidemiologicheskaya ocenka obosnovaniya srokov godnosti i uslovij hraneniya pishchevyyh produktov : metodicheskie ukazaniya. – Moskva : Federal'nyj centr gossanepidemiologicheskogo nadzora Ministerstva Rossii, 2004. – 31 s.
5. Aprobaciya uskorennoy metoda podscheta mezofil'nyh aerobnyh i fakul'tativno-anaerobnyh mikroorganizmov v pticeproduktah / S. S. Kozak, V. G. Semenov, R. T. Abdaimov [i dr.] // Vestnik CHuvashskoy gosudarstvennoy sel'skohozyajstvennoy akademii. – № 3(10). – 2019. – S. 74-80.
6. Vasil'ev, D. A. Vydelenie i izuchenie biologicheskikh svoystv bakterij roda *Proteus* / Vasil'ev D. A., N. A. Feoktistova, S. N. Zolotuhin // Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skohozyajstvennoy akademii. – 2017. – 3(39) – S. 70-75.
7. Vyyavlenie listerij v biologicheskom materiale zhivotnyh, pticy i zhivotnovodcheskoj proizvodke / YA. R. Aleksandrova, S. S. Kozak, E. S. Baranovich, [i dr.] // Vestnik CHuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1(24). – S. 50-55.
8. Kozak, S. S. Sovershenstvovanie metoda podgotovki prob dlya vydeleniya bakterij roda *Proteus* produktah uboya pticy na primere myasa mekhobvalki / S. S. Kozak // Ptica i pticeprodukty. – 2023. – № 4. – S. 33-35.
9. Razrabotka Veterinarno-sanitarnyyh pravil dlya predpriyatij (cekhov) pererabotki pticy i proizvodstva jajceproduktov / S. S. Kozak, YU. A. Kozak, N. L. Dogadova [i dr.] // Ptica i pticeprodukty. – №5. – 2018. – S. 32-35.
10. SHepelin, A. P. Mikrobiologicheskij kontrol' kachestva pishchevoj proizvodki / A. P. SHepelin, I. A. Dyatlov, O. V. Polosenko // Bakteriologiya. – 2017. – T. 2. – № 2. – S. 39-47.
11. SHepelin, A. P. Sravnitel'nyj analiz pitatel'nyh sred dlya vydeleniya proteev / A. P. SHepelin, O. V. Polosenko // Bakteriologiya. – 2019. – T.4. – № 3. – S. 31-37.

Information about author

Kozak Sergey Stepanovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the testing laboratory center, «All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry» — Branch of the FSC «ARRTPI» (ARSRIPPI), 141552, Solnechnogorsk, Rzhavki, hse. 1; e-mail: vniipkozak@gmail.com, tel. +7-499-110-28-04.