

**Abstract.** In modern conditions, increasingly high demands are made on the microbiological indicators of milk quality, which is reflected in the latest regulatory documents and is one of the important conditions that must be observed when accepting a product for further processing. As practice shows, high microbiological contamination and an increased content of somatic cells in milk are often the reason for its quality mismatching with modern requirements, reflected in national and international regulatory documents. The development and implementation of measures aimed at improving the condition of the udder of cows in connection with the use of modern means of processing it is one of the important tasks to improve sanitary conditions in the production of milk. It is known that the most affordable way to prevent mastitis is strict adherence to hygiene rules during milking. Prevention of mastitis preserves the health of the animal, increases the duration of use of the cow, improves the quality and safety of milk and dairy products, increases the economic efficiency of milk production and increases the interest of specialists in the agricultural business. Our article presents the results of research work that were obtained on a dairy farm. During the experiment, the udder of the lactating cows was processed with modern domestic means. For this, one control and two experimental groups were created in the farms. In the lactation period, the udder of cows in the experimental groups was treated with special detergents and disinfectants. In the control group, the processing of the udder by special means was not carried out: its purity was maintained by washing with warm water, as this was usually taken on the farm. It was found that treatment of the udder of cows with disinfectants leads to a decrease in the number of microbiological contamination and reduces the number of somatic cells in cow milk.

**Key words:** cow, udder, milk, safety, quality, microbial contamination, somatic cells, means of treatment.

#### References

1. Popov, N. I. Izuchenie effektivnosti ispol'zovaniya antisepticheskogo sredstva «Ul'yanka» dlya obrabotki vymeni korov / N. I. Popov, V. M. Sotnikova, N. A. SHurduba // Rossijskij zhurnal. Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii. – 2017. – № 1(21). – S. 6-11.
2. Semyonov, S. N. Kachestvo i bezopasnost' moloka-syr'ya kak faktor konkurentosposobnosti molochnyh produktov / S. N. Semyonov, I. P.Savina, P. A. Parshin // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1(48). – S. 51-55.
3. Sotnikova, V. M. Izmenenie urovnya bakterial'noj, svobodnoj i summarnoj ATF pri zabolevanii korov subklinicheskim mastitom / V. M. Sotnikova, N. A. SHurduba, D. V. Gruzov // Rossijskij zhurnal. Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii. – 2018. – № 3(27). – S. 50-55.

#### Information about authors

1. **Larionov Gennadiy Anatolyevich**, Doctor of Biology Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: larionovga@mail.ru, tel. 8-909-301-34-86;
2. **Checheneshkina Olesya Yurievna**, Post graduate Student of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: checheneshkina1991@yandex.ru, tel. 8-905-347-52-68;
3. **Mardaryeva Natalia Valerievna**, Candidate of Biology Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: volga480@yandex.ru, tel. 8-927-841-12-21.

УДК 637:07

DOI: 10.17022/2hpk-8347

#### АПРОБАЦИЯ УСКОРЕННОГО МЕТОДА ПОДСЧЕТА МЕЗОФИЛЬНЫХ АЭРОБНЫХ И ФАКУЛЬТАТИВНО-АНАЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПТИЦЕПРОДУКТАХ

С.С. Козак<sup>1)</sup>, В.Г. Семенов<sup>2)</sup>, Р.Т. Абдраимов<sup>1)</sup>, Ю.А. Козак<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН, 141552, Московская область, Российская Федерация

<sup>2)</sup>Чувашская государственная сельскохозяйственная академия 428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** Была проведена апробация и произведены сравнительные испытания тест-пластин, предназначенных для подсчета количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в птицепродуктах. Лабораторные испытания включали в себя выявление

диапазонов чувствительности тест-пластин для определения КМАФАнМ, подсчет процента их извлекаемости (% всхожести) с поверхности тест-пластин, а также проведение их сравнительных испытаний с помощью классического метода анализа. Тест-пластины типа 1 содержат готовую питательную среду, гель и тетразолиевый индикатор, используются для подсчета КМАФАнМ в образцах пищевых продуктов, продовольственном сырье, а также при мониторинге окружающей среды. Тест-пластины типа 2 предназначены для экспрессного подсчета КМАФАнМ в пищевых продуктах и объектах внешней среды, содержат готовую питательную среду, водорастворимый желирующий агент, цветной индикатор. При сравнении чувствительности классических сред и тест-пластин типа 1 и типа 2 при определении КМАФАнМ была установлена высокая чувствительность как питательного агара, так и испытуемых тест-пластин. Для плотных сред она составляет не менее 0,1 мл суспензии из 6 разведения. В наших исследованиях на всех чашках и тест-пластинах из 6 и 7 разведений выявлен рост типичных колоний, что свидетельствует о высокой чувствительности. Установлено, что процент извлекаемости на тест-пластинах хороший: на тест-пластинах типа 1 – 98,9 %, на тест-пластинах типа 2 – 86,8 %. При сравнительном исследовании классического метода и тест-пластин был получен хороший результат. Во всех случаях результаты исследований на КМАФАнМ тест-пластин сопоставим с классическим методом: процент извлекаемости априорируемого материала составил более 80 %, в некоторых случаях – даже 100 %. Тест-пластины для определения КМАФАнМ просты в использовании, надежны, имеют длительный срок хранения (1 год), с их применением уменьшается сроки проведения анализа, уменьшается трудоемкость исследований.

**Ключевые слова:** тест-пластины для подсчета КМАФАнМ, классические среды, птицепродукты.

**Введение.** Выпуск безопасной продукции является одним из ключевых задач пищевой промышленности. Традиционные методы выявления микрофлоры занимают время, и на получение результатов уходит достаточно большое количество времени, поэтому иногда уже невозможно исправить ситуацию. Поэтому остается актуальной проблема разработка быстрых, относительно недорогих и более динамичных методов оценки микробного загрязнения [3].

Аэробные и факультативно-анаэробные бактерии могут присутствовать в различных пищевых продуктах, их количество служит индикатором микробного загрязнения. Общеизвестно, что вероятность присутствия патогенных бактерий в объектах среды обитания повышается по мере роста общей микробной контаминации. Точное выявление количества аэробных и факультативно-анаэробных бактерий в сырье, конечном продукте и объектах внешней среды является важным критерием оценки качества произведенного продукта, его безопасности на пищевом производстве [2].

В данной работе был исследован метод определения КМАФАнМ на тест-пластинах. На их поверхность была нанесена питательная среда, благоприятная для роста микроорганизмов. Специальное вещество, содержащееся в составе питательной среды, при комнатной температуре превращается в гель при добавлении жидкости. Образующая гелеобразная питательная среда позволяет проводить учет численности микроорганизмов.

Преимущества данного метода заключаются в том, что пластины всегда готовы для немедленного использования: исключается время на подготовку среды – появляется возможность выполнить тесты в два раза быстрее, уменьшается потребность в проведении проверок контроля качества в сертифицированных лабораториях (каждая коробка пластин имеет сертификат качества), становится менее трудоемким процесс уборки. Кроме того, компактный размер пленки позволяет сэкономить рабочую площадь лаборатории и уменьшить площади, необходимые для хранения, увеличивает продолжительность хранения тестов (до 1 года) в сравнении с методом использования готовых питательных сред.

**Материалы и методы.** Методика проведения работ была основана на лабораторных испытаниях. Она включала несколько этапов работы: выявление диапазонов чувствительности тест-пластин для определения КМАФАнМ, определение процента извлекаемости (% всхожести) на тест-пластинах, проведение сравнительных испытаний с использованием классического метода анализа [1].

При выполнении работы были использованы:

– тест-пластины типа 1: в их состав включены питательная среда, гель, индикатор тетразолиевый, который облегчает подсчет колоний; они используются для подсчета КМАФАнМ в образцах пищевых продуктов, продовольственном сырье, а также при осуществлении мониторинга окружающей среды. Посевы термостатируются при температуре  $30 \pm 1$  °C в течение  $48 \pm 3$  ч.

– тест-пластины типа 2 для экспрессного подсчета КМАФАнМ в пищевых продуктах, объектах внешней среды (воздух, производственные поверхности). В их состав включены готовая питательная среда, желирующий водорастворимый агент, индикатор цветной, облегчающий учет колоний. Посевы термостатируются при температуре  $37 \pm 1$  °C в течение  $24 \pm 2$  ч.

Определение КМАФАнМ с использованием тест-пластин проводили в соответствии с инструкцией применения.

На тест-пластинах подсчитывали все окрашенные колонии после инкубирования посевов вне зависимости от их размера и интенсивности. На тест-пластине типа 1 – все красные колонии, на тест-пластине типа 2 – все красные и синие колонии. Для подсчета применяли лупы, стандартный счетчик колоний или

автоматическое считывающее устройство. В тех случаях, когда число колоний было более трехсот, на тест-пластинах наблюдалось окрашивание в красный, розовый либо синий цвета всей зоны роста. При этом посередине тест-пластины отсутствуют колонии, а по периферии, наоборот, они отчетливо видны. Поэтому с целью более точного подсчета количества микроорганизмов нужно повысить разведение образца и повторно провести анализ.

В посевах разведений, количество колоний в которых не превышало трехсот, следует проводить подсчет. Результаты подсчета количества колоний будут наиболее достоверными тогда, когда хотя бы на одной пластине содержится не менее пятнадцати колоний.

#### Результаты исследований и их обсуждение.

Выявление чувствительности питательных сред.

Чувствительность питательных сред должна составлять не менее 0,1 мл суспензии из 6 разведения для плотных и 1 мл из 7 разведения для жидких сред. Результаты разведения суспензии тестового штамма приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Разведение суспензии тестового штамма

Показатель, КОЕ/на чашку	Результат		
Количество колоний при посеве 0,1 мл из 6 разведений	101	99	107
Среднее количество колоний на чашке при посеве 0,1 мл из 6 разведения <i>Норма=100±20</i>	102		
Количество колоний при посеве 0,1 мл из 7 разведения	9	12	11
Среднее количество колоний на чашке при посеве 0,1 мл из 7 разведения <i>Норма≈1/10 от среднего значения для 6-го разведения</i>	10		

С целью выявления чувствительности питательных сред использовали суспензию тестового штамма из 5, 6, 7 и 8 разведений по 0,1 мл. Посев каждой дозы суспензии живых клеток выполняли в объеме не менее чем на три чашки или пластины. В таблице 1 представлены результаты контроля разведения суспензии тестового штамма.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что разведение суспензии было произведено корректно: в 6-ом разведении выросло около 100 КОЕ/на чашку, в 7-ом разведении – около 10, что соответствует норме, которая используется при определении чувствительности.

Результаты определения чувствительности питательного агара и тест-пластин представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Определение показателей чувствительности питательного агара и тест-пластин

Наименование среды	Номер чашки или пластины	Условия посева – по 0,1 мл из разведения:			
		5	6	7	8
Питательный агар	1	+	+	+	–
	2	+	+	+	–
	3	+	+	+	–
Тест-пластины тип 1	1	+	+	+	–
	2	+	+	+	–
	3	+	+	+	–
Тест-пластины тип 2	1	+	+	+	–
	2	+	+	+	–
	3	+	+	+	–

Данные, представленные в таблице 2 свидетельствуют о том, что чувствительность и питательного агара, и тест-пластин хорошая: на всех чашках из 6 и 7 разведений наблюдается рост колоний. Из 8 разведения на испытываемых средах их рост не наблюдался.

Определение процента извлекаемости (% всхожести).

Посев производили как на питательный агар (контроль), так и на тест-пластины. Всхожесть определяли соотношением числа колоний на испытываемой питательной среде к числу колоний в контрольном варианте в процентах. Результаты экспериментальных исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Определение процента извлекаемости на тест-пластинах

Среда	Количество колоний					Среднее количество колоний
	1	2	3	4	5	
Питательный агар	54	58	53	61	56	56,4
Тест-пластины типа 1	55	57	52	59	56	55,8
% всхожести	98,9					
Тест-пластины типа 2	52	49	47	54	43	49,0
% всхожести	86,8					

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что процент извлекаемости (% всхожести) на тест-пластинах хороший (более 80%): на тест-пластинах типа 1 – 98,9 %, на тест-пластинах типа 2 – 86,8 %.

*Сравнительные испытания результатов определения КМАФАнМ в образцах пищевых продуктов классическим и экспрессным методом с применением тест-пластин.*

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнительные испытания результатов определения КМАФАнМ

Наименование образца	Микробиологические исследования на определение КМАФАнМ, КОЕ в 1 г продукта				
	классическим методом	с применением тест-пластин типа 1	% извлекаемости	с применением тест-пластин типа 2	% извлекаемости
Смыв со скорлупы яйца образец № 1	$8,2 \cdot 10^3$	$8,4 \cdot 10^3$	102,4	$7,9 \cdot 10^3$	96,3
– // – образец № 2	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	100	$2 \cdot 10^1$	100
– // – образец № 3	$2,5 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^4$	92,0	$2,1 \cdot 10^4$	84,0
– // – образец № 4	$7,7 \cdot 10^3$	$6,5 \cdot 10^3$	84,4	$6,2 \cdot 10^3$	80,5
– // – образец № 5	$3,3 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	84,8	$2,7 \cdot 10^3$	81,8
– // – образец № 6	$2,5 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	100	$2,3 \cdot 10^3$	92,0
– // – образец № 7	$3,8 \cdot 10^3$	$3,4 \cdot 10^3$	89,4	$3,5 \cdot 10^3$	92,1
Мясо птицы механической обвалки	$2,6 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^3$	92,3	$2,1 \cdot 10^3$	80,7
Мясо птицы механической обвалки	$6,2 \cdot 10^2$	$5,6 \cdot 10^2$	90,3	$5,2 \cdot 10^2$	83,8
Мясо птицы механической обвалки	$3,5 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3$	82,8	$2,8 \cdot 10^3$	80,0
Мясо птицы механической обвалки	$6,0 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^2$	86,6	$5,4 \cdot 10^2$	90,0
Мясо птицы механической обвалки	$1,7 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4$	94,1	$1,4 \cdot 10^4$	82,3
Мясо птицы механической обвалки	$8,1 \cdot 10^4$	$7,2 \cdot 10^4$	88,8	$7,3 \cdot 10^4$	90,1
Мясо птицы механической обвалки	30	30	100	<10	100
Голень кур	<10	<10	100	<10	100
Окорочок кур	$5,4 \cdot 10^3$	$5,2 \cdot 10^3$	96,2	$5,1 \cdot 10^3$	94,4
Крыло кур	$3,4 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^4$	85,2	$2,9 \cdot 10^4$	85,2
Полутушка кур	<10	<10	100	<10	100
Полутушка кур	<10	<10	100	<10	100
Мясо птицы механической обвалки	$6,8 \cdot 10^4$	$5,8 \cdot 10^4$	85,3	$5,5 \cdot 10^4$	80,8
Мясо птицы механической обвалки	$6,4 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^4$	95,3	$5,9 \cdot 10^4$	92,2
Голень кур	$5,8 \cdot 10^3$	$5,3 \cdot 10^3$	91,3	$5,4 \cdot 10^3$	93,1
Грудка кур	$1,1 \cdot 10^3$	$9,6 \cdot 10^2$	87,2	$9,4 \cdot 10^2$	85,4
Филе грудки кур	$6,3 \cdot 10^2$	$5,8 \cdot 10^2$	92,1	$5,3 \cdot 10^2$	84,1

Образцы продуктов из мяса птицы и яиц, поступающих в исследовательский лабораторный центр для определения количества КМАФАнМ, исследовали двумя методами, классическим и экспрессным, с применением тест-пластин с последующим сравнением полученных результатов. Всего было исследовано 17 образцов пищевых продуктов и 7 образцов смывов с поверхности скорлупы яиц.

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что при определении КМАФАнМ в образцах пищевых продуктов классическим и экспресс-методом с применением тест-пластин результат сравнительных испытаний положительный. Во всех случаях он сопоставим с классическим методом: процент извлекаемости составил более 80 %, а в некоторых случаях достигал 100 %.

На фото 1 и 2 представлены колонии мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов на тест-пластинах после инкубации.

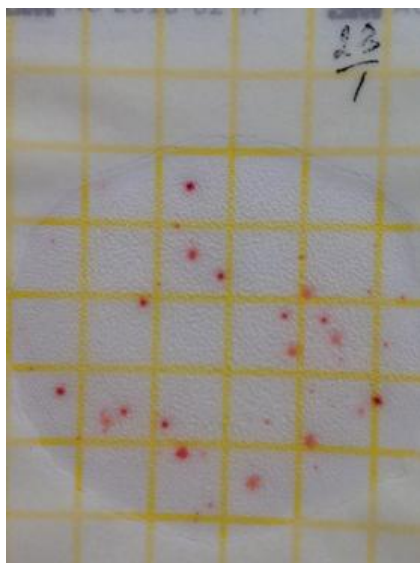


Фото 1. Рост микроорганизмов на тест-пластинах типа 1

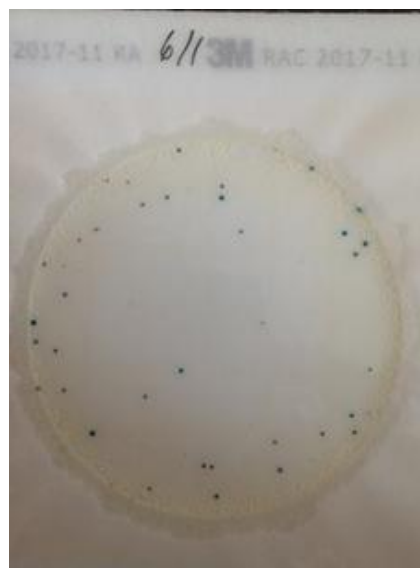


Фото 2. Рост микроорганизмов на тест-пластинах типа 2

**Выводы.** В результате проведенной работы по тестированию тест-пластин для определения КМАФАнМ в птицепродуктах было установлено следующее:

– при сравнении чувствительности классических сред (питательный агар) при определении КМАФАнМ и тест-пластин типа 1 и типа 2 была выявлена высокая чувствительность как питательного агара, так и испытуемых тест-пластин. Для плотных питательных сред чувствительность должна быть не менее 0,1 мл суспензии из шестого разведения. В опыте на всех чашках и тест-пластинах из 6 и 7 разведений выявлен рост типичных колоний, что свидетельствует об их высокой чувствительности;

– процент извлекаемости (% всхожести) на тест-пластинах хороший: на тест-пластинах типа 1 – 98,9 %, на тест-пластинах типа 2 – 86,8 %.

– при сравнительных исследованиях пищевых продуктов, поступающих в лабораторию, с помощью классического метода и тест-пластин был получен положительный результат.

Во всех случаях результаты исследования на КМАФАнМ сопоставимы с классическим методом: процент извлекаемости составил более 80 %, в некоторых случаях – даже 100 %.

По результатам апробации метода можно сделать вывод о том, что тест-пластины для определения КМАФАнМ просты в использовании, надежны, имеют длительный срок хранения (1 год). При их применении уменьшаются сроки проведения анализа, трудоемкость исследований.

Результаты исследований были использованы при разработке государственного стандарта 7702.2.1-2017 «Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

#### Литература

1. ГОСТ 31468-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл». – Режим доступа: docs.cntd.ru/document/464671970.
2. Козак, С. С. Экспресс-метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в птицепродуктах / С. С. Козак, П. С. Левин // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 18-23.
3. Соколов, Д. М. Автоматизация микробиологических исследований при оценке безопасности пищевых продуктов и сырья / Д. М. Соколов, М. С. Соколов // Молочная промышленность. – 2014. – № 2. – С. 70-73.

#### Сведения об авторах

1. **Козак Сергей Степанович**, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИПП – филиала ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН, 141552, Московская область, Солнечногорский район, пос. Ржавки, 1; e-mail: vniippkozak@gmail.com, тел. 84959445324;

2. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, тел. +79278519211;

3. **Абдраимов Рафат Турсуалиевич**, аспирант, Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН, 141552, Московская область, Солнечногорский район, пос. Ржавки, 1; e-mail: vniipkozak@gmail.com, тел. 84959445324;

4. **Козак Юлия Александровна**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов, Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН, 141552, Московская область, Солнечногорский район, пос. Ржавки, 1; e-mail: vniipkozak@gmail.com, тел. 84959445324.

#### APPROBATION OF THE ACCELERATED METHOD OF CALCULATION OF MESOPHILIC AEROBIC AND FACULTATIVE ANAEROBIC MICROORGANISMS IN POULTRY PRODUCTS

<sup>1</sup>S.S. Kozak, <sup>2</sup>V.G. Semenov, <sup>1</sup>R.T. Abdraimov, <sup>1</sup>Yu.A. Kozak

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of the Poultry Processing Industry – a branch of the Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of the Russian Academy of Sciences,  
141552, Moscow Region, Russian Federation 1,  
<sup>2</sup>Chuvash State Agricultural Academy  
428003, Cheboksary, Russian Federation

**Abstract.** *Approbation and comparative tests of test-plates designed to count the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (NMAFAnM) in poultry products were carried out. Laboratory tests included identifying the sensitivity ranges of test plates for determining NMAFAnM, calculating the percentage of their recoverability (% germination) from the surface of the test-plates, as well as conducting their comparative tests using the classical analysis method. Type 1 test-plates contain ready-made nutrient medium, gel and tetrazolium indicator; they are used to calculate NMAFAnM in food samples, food raw materials, and also when monitoring the environment. Type 2 test-plates are intended for express counting of NMAFAnM in food products and environmental objects; they contain ready-made nutrient medium, a water-soluble gelling agent and a color indicator. When comparing the sensitivity of classical media and type 1 and type 2 test-plates when determining NMAFAnM, a high sensitivity of both nutrient agar and test test-plates was established. For solid media, it is at least 0.1 ml of a suspension of 6 dilutions. In our studies, the growth of typical colonies was revealed on all plates and test-plates from 6 and 7 dilutions, which indicates high sensitivity. The recovery rate on the test-plates was found to be good: 98.9% on type 1 test-plates and 86.8% on type 2 test-plates. In a comparative study of the classical method and test-plates, a good result was obtained. In all cases, the results of studies on NMAFAnM test-plates are comparable with the classical method: the percentage of extractability of the tested material was more than 80%, in some cases even 100%. Test-plates for determining NMAFAnM are easy to use, reliable, have a long shelf life (1 year), with their use, the analysis time is reduced, and the complexity of research is reduced.*

**Key words:** *test- plates for calculation NMAFAnM, classical environments, poultry products.*

#### References

1. GOST 31468-2012 «Myaso pticy, subprodukty i polufabrikaty iz myasa pticy. Metod vyyavleniya sal'monell». – Rezhim dostupa: docs.cntd.ru/document/464671970.
2. Kozak, S. S. Ekspress-metod opredeleniya kolichestva mezofil'nyh aerobnyh i fakul'tativno-anaerobnyh mikroorganizmov v pticeproduktah / S. S. Kozak, P. S. Levin // Ptica i pticeprodukty. – 2015. – № 1. – S. 18-23.
3. Sokolov, D. M. Avtomatizaciya mikrobiologicheskikh issledovanij pri ocenke bezopasnosti pishchevyh produktov i syr'ya / D. M. Sokolov, M. S. Sokolov // Molochnaya promyshlennost'. – 2014. – № 2. – S. 70-73.

#### Information about authors

1. **Kozak Sergey Stepanovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory for Sanitary and Hygienic Assessment of Raw Materials and Products, All-Russian Scientific Research Institute of the Poultry Industry –branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technology Institute of Poultry Farming of the Russian Academy of Sciences, 141552, Moscow Region, Solnechnogorsk District, pos. Rzhavki, 1; e-mail: vniipkozak@gmail.com, tel. 84959445324;

2. **Semenov Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, tel. +79278519211;

3. **Abdraimov Rafat Tursualievich**, Post-graduate Student, All-Russian Scientific Research Institute of the Poultry Industry –branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technology Institute of Poultry Farming of the Russian Academy of Sciences, 141552, Moscow Region, Solnechnogorsk District, pos. Rzhavki, 1; e-mail: vniippkozak@gmail.com, tel. 84959445324;

4. **Kozak Yulia Aleksandrovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Laboratory for Sanitary and Hygienic Assessment of Raw Materials and Products, All-Russian Scientific Research Institute of the Poultry Industry – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technology Institute of Poultry Farming of the Russian Academy of Sciences, 141552, Moscow Region, Solnechnogorsk District, pos. Rzhavki, 1; e-mail: vniippkozak@gmail.com, tel. 84959445324.

УДК 639.3.043

DOI: 10.17022/wn7x-qr84

### ВЛИЯНИЕ БИОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ РЫБ

**В.Г. Семенов, Н.И. Косяев, Д.А. Никитин, А.П. Никитина**

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** Результаты опытов свидетельствуют о том, что применение биогенной кормовой добавки Akwa-Biot-Norm положительно влияет на рост и сохранность ленского осетра. Если обций прирост ихтиомассы в контрольном варианте составил 685,7 г, то в опытной группе – 720,6 г. Разница между показателями составляет 34,9 г, то есть 5,08 %. Следует отметить, что сохранность рыб за период научных исследований в интактной и опытной группах составила 94,4 и 97,0 %, соответственно. Повышение сохранности особей позитивно отразилось на ихтиомассе рыб в опытной группе (467,68 кг), которая оказалась выше на 6,45 %, нежели в контрольном варианте (439,33 кг). Вследствие скармливания ленскому осетру биогенной добавки Akwa-Biot-Norm было отмечено повышение его убойного выхода на 0,5 %.

В процессе научно-исследовательской работы были отмечены следующие клинические признаками заболеваний рыб: на коже и плавниках отмечалось наличие белых тонких нитей, перпендикулярно отходящих от поверхности тела рыбы. Через несколько дней на этих местах возникает ватообразный налет белого цвета, состоящий из переплетенных гиф. При микроскопическом исследовании соскобов с кожи были видны хорошо различимые гифы гриба. В результате выявленных изменений мы поставили предварительный диагноз – сапролегниоз. Был отобран патологический материал для идентификации гриба в лабораторных условиях. Процент поражения ленского осетра в контрольной и опытной группе был установлен при тщательном осмотре рыб. Результаты осмотра показали, что уровень поражения рыб сапролегниозом в контрольной группе составил 33,68 %, а в опытной группе – 15,46 %. Результаты проведенного опыта свидетельствуют о том, что при применении биогенной кормовой добавки Akwa-Biot-Norm у ленского осетра повысилась резистентность к заболеваниям, связанным со стрессом, таким, например, как сапролегниоз.

**Ключевые слова:** осетр ленский, Akwa-Biot-Norm, рост, развитие, сохранность, ихтиомасса.

**Введение.** Рыба является важным видом белковой пищи и источником различных видов полезной продукции. Она имеет высокие пищевые, вкусовые и диетические качества. Так, белок рыб по своей пищевой ценности не уступает белку мяса животных, однако обладает относительно невысокой калорийностью. В мышечных волокнах рыб содержится значительно меньше соединительной ткани.

Удовлетворить спрос населения на товарную рыбную продукцию в современных условиях при уменьшении объемов промысловой добычи рыб возможно за счет аквакультуры, которая является надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции и служит гарантом продовольственной безопасности России.

Осетроводство – перспективное направление аквакультуры. Осетры относятся к быстрорастущим по темпу наращивания ихтиомассы рыбам. Сегодня интенсивное развитие получает индустриальное рыбоводство, предусматривающее выращивание рыб в садках и бассейнах как при проточном, так и замкнутом водоснабжении, то есть с использованием интенсивных методов. В этих условиях выращивание рыбы полностью контролируется человеком. При этом в тепловодных хозяйствах используется технология выращивания осетровых рыб с высокой плотностью посадки, что позволяет осуществлять данный процесс круглый год и получать максимальные показатели по рыбопродуктивности, повысить качество продукции.

Однако интенсификация процесса часто влечет за собой значительное ухудшение условий, пригодных для выращивания рыб: в частности, из-за резкого увеличения плотности посадки и появления большого количества продуктов обмена в воде рыбоводных сооружений. В результате возникающих при этом стрессовых ситуаций происходит ослабление организма рыб, что способствует возникновению различных болезней. Основной причиной развития многих заболеваний становятся представители естественной микрофлоры рыб, размножению которых перестают препятствовать защитные механизмы их организма. В связи с этим необходимо разработать систему мер по профилактике и терапии подобного рода заболеваний.