

**ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА IMMUGUARD
НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ****А. Ю. Надточий, аспирант****М. В. Заболотных, доктор биологических наук,
профессор****Омский государственный аграрный университет,
Омск, Россия****E-mail: ayu.nadtochiy360601@omgau.org****Ключевые слова:** продуктивность,
качество мяса, цыплята-бройле-
ры, иммуностимулятор, иммуно-
стимулирующий препарат

Реферат. На современном этапе бройлерное птицеводство – одна из самых рентабельных и перспективных отраслей сельского хозяйства. В то же время промышленные технологии выращивания имеют много нерешенных проблем, как например, гибель молодняка в первые недели жизни, обусловленная отсутствием стойкой иммунной системы, которая формируется к концу третьей недели. В связи с этим разработка и применение иммуностимулирующих препаратов является перспективным направлением для стимуляции и поддержания естественной резистентности организма птицы и повышения её продуктивно-хозяйственных показателей. Наряду с этим используемые препараты не должны оказывать отрицательного воздействия на качество и безопасность продукции. Одним из таких препаратов является *ImtiGuard*, его испытание проводили в экспериментальных условиях вивария на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Омский ГАУ». Из общего поголовья цыплят-бройлеров кросса *Ross* по принципу аналогов были сформированы три группы: 1-я опытная группа получала препарат в дозировке 150, 2-я – 250 г/т воды в течение 18 суток с момента вылупления, а 3-я группа служила контролем. Росто-весовые показатели определяли индивидуальным взвешиванием птицы каждые семь суток. Качество мяса цыплят-бройлеров оценивали по общепринятым методикам ветеринарно-санитарной оценки мяса птицы. Опыт показал положительное влияние препарата на рост живой массы птиц: так, в 1-й опытной группе масса 42-суточных цыплят была больше на 4,12, а во 2-й – на 1,39 % по отношению к контрольной. Отмечено значительное повышение среднесуточных приростов в 1-й группе: с 22-го по 35-й день в среднем на 32,21 % относительно контрольных значений. Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса всех групп соответствовали ГОСТ 31470–2012 и нормам СанПиН 2.3.2.1078–01.

**EFFECT OF IMMUGUARD IMMUNE STIMULATOR ON BROILERS; PRODUCTIVITY
AND QUALITY OF MEAT****Nadtochiy A.Iu., PhD-student****Zabolotnyh M.V., Doctor of Biological Sc., Professor****Omsk State Agrarian University , Omsk, Russia***Key words:* productivity, meat quality, broiler chickens, immune stimulator immune stimulating specimen

Abstract. The authors highlight that broiler poultry is considered to be one of the most profitable and promising sectors of agriculture. At the same time, industrial technologies experience unsolved problems, such as death of young poultry in the first weeks of life due to the lack of resistible im-

mune system, which is formed by the end of the third week. In this regard, development and application of immune stimulating specimens is a promising direction for stimulation and maintenance of natural poultry resistance and improve its economic parameters. The specimens used should not affect the quality and products safety. The example of such specimen is ImmuGuard; it was tested in the experimental vivarium conditions at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock Products And Hygiene of Agricultural Animals at the Institute of Veterinary Medicine And Biotechnology of Omsk State Agrarian University. The researchers arranged three experimental groups from Ross broilers on the basis of similarity. 1st experimental group received the specimen dosed 150; second group of broilers -250 g / t of water during 18 days from the date of hatching, and the 3rd group was arranged as a control one. Growth and weight parameters were determined by individual weighing of poultry every seven days. The quality of broilers' meat was assessed by means of conventional methods used in veterinary and sanitary assessment of poultry meat. The experience showed a positive effect of the specimen on live weight gain of poultry: the authors observed body weight of broilers aged 42 days from first experimental group was 4.12 higher; broilers from the 2nd group - 1.39% in comparison with the control group. The authors highlight a significant increase in the average daily growth: the 1st group showed the growth on 32.21% from the 22nd to the 35th day in respect to the control parameters. Organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of meat of all groups conformed to GOST 31470-2012 and SanPiN 2.3.2.1078-01 standards.

В последние два десятилетия в нашей стране большую популярность приобрело мясное птицеводство. В сравнении с животноводческими предприятиями производство продукции птицеводства имеет более высокие темпы роста при низком расходе кормов, короткий период воспроизводства, возможность регулирования свойств и качества продукции [1].

На данном этапе бройлерное птицеводство нашей страны стремительно приближается к общемировому уровню, что повышает его конкурентоспособность. Однако эффективность этой отрасли во многом зависит от устойчивости организма птиц к различным негативным воздействиям [2]. Одной из главных проблем является гибель молодняка в первые недели жизни, что обуславливается отсутствием стойкой иммунной системы, которая формируется у цыплят лишь к концу третьей недели [3, 4]. В повышении защитных сил организма немаловажное значение имеют факторы, влияющие на активизацию адаптационных способностей и иммунобиологической реактивности птицы. В связи с этим разработка и применение иммуностимулирующих препаратов и других биологических активных веществ являются перспективным направлением в птицеводстве [5]. В то же время нельзя забывать, что используемые в кормле-

нии добавки не должны отрицательно влиять на качество и безопасность продукции.

К иммуностимулирующим препаратам нового поколения относится ImmuGuard британской компании Micron Bio-Systems, основное вещество которого – β -глюканы, полученные из клеточных стенок дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*. Препарат действует в качестве специфического стимулятора иммунной системы [6]. Исследований о влиянии препарата ImmuGuard на качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров в доступной литературе нами не обнаружено, что и послужило основанием для выбора направления наших исследований.

Цель исследований – изучить показатели продуктивности и дать ветеринарно-санитарную оценку мяса цыплят-бройлеров, выращенных с применением в рационе иммуностимулирующего препарата ImmuGuard.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Испытание проводили в экспериментальных условиях вивария на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Омский ГАУ»

[7]. Для постановки научного опыта из цыплят-бройлеров кросса Ross 308 были сформированы по принципу аналогов три группы (с учетом живой массы и физиологического состояния организма): две опытные и одна контрольная по 30 голов в каждой. Содержание, кормление и поение птиц всех групп были одинаковыми [2]. Птицу метили естественными красителями. Препарат вводили в дозировке 150 г/т воды для 1-й опытной группы и 250 г/т воды для 2-й группы в течение первых 18 суток, 3-я группа служила контролем. Росто-весовые показатели цыплят-бройлеров определяли взвешиванием птицы в первый день и в конце каждой недели.

Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса цыплят-бройлеров проведена на основании «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988 г.) с учетом требований СанПиН «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078–01) и ТР ТС «О безопасности мяса и мясной продукции» 034/2013.

Материалом для ветеринарно-санитарной оценки служили тушки, мясо и внутренний жир 42-суточных цыплят-бройлеров по пять образцов от каждой группы, полученные в соответствии с ГОСТ Р 51447–99 (ИСО 3100–1–91) Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.

Исследования проводили по ГОСТ 51944–2002 Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы, ГОСТ 31470–2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы

органолептических и физико-химических исследований, ГОСТ 31931–2012 Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа. Органолептические характеристики учитывали согласно ГОСТ 7269–2015 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести мяса.

Статистическая обработка цифровых данных выполнена с использованием программы Microsoft Office Excel 2016.

Микробиологические показатели безопасности мяса цыплят-бройлеров изучены в бактериологическом отделе бюджетного учреждения Омской области «Омская областная ветеринарная лаборатория» (БУ ОО «ООВЛ»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Действие иммуностимулятора оценивали по физиологическому состоянию цыплят, иммунобиохимическим показателям крови и результатам еженедельного взвешивания.

Исследования крови свидетельствовали о положительном влиянии изучаемого препарата на биохимические показатели и иммунный статус цыплят-бройлеров, что выражалось в более интенсивном протекании обменных процессов, увеличении количества лейкоцитов, Т-лимфоцитов, цитотоксических Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов в крови и снижении концентрации циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови [7].

Живая масса цыплят 1-й опытной группы в первую неделю превышала значения кон-

Таблица 1

Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров ($M \pm m$), г
Dynamics of body weight gain of broilers ($M \pm m$), g

Возраст, сут	Группа		
	контрольная (n=5)	1-я опытная (n=5)	2-я опытная (n=5)
1	43,60 \pm 1,29	45,20 \pm 0,97	43,40 \pm 0,98
7	141,40 \pm 8,67	171,00 \pm 5,65*	150,40 \pm 9,60
14	302,23 \pm 21,27	336,60 \pm 8,47	330,60 \pm 18,72
21	540,20 \pm 24,37	605,60 \pm 41,01	555,20 \pm 4,42
28	973,60 \pm 72,22	1184,20 \pm 59,02*	985,40 \pm 31,90
35	1255,00 \pm 49,67	1553,00 \pm 55,58 **	1355,00 \pm 106,98
42	1802,00 \pm 36,66	1876,00 \pm 63,53	1827,2 \pm 36,21

Примечание: здесь и далее: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Note. here and hereinafter: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

трольной группы на 20,93 % ($P \leq 0,05$), на 28-й день – на 21,63 ($P \leq 0,01$) и на 35-й день – на 23,71 % ($P \leq 0,01$) (табл. 1).

Предубойная масса цыплят-бройлеров 1-й опытной группы была выше, чем у аналогов контрольной, на 4,11 %, 2-й группы – на 1,39%, однако достоверность этих данных не установлена.

Среднесуточный прирост живой массы (табл. 2) также является важным параметром и характеризует рост птицы.

Показатель среднесуточного прироста живой массы опытных групп относительно контроля превалировал на протяжении всего опыта. Так, в первую неделю этот показатель в 1-й опытной группе превысил контроль на 28,63 %, к 28-м суткам – на 33,50%. По окон-

Таблица 2

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров ($M \pm m$), г
Average daily body weight gain of broilers ($M \pm m$), g

Возраст, сут	Группа		
	контрольная (n=5)	1-я опытная (n=5)	2-я опытная (n=5)
1–7	13,97±1,05	17,97±0,67	15,29±1,23
8–14	22,98±1,30	23,66±1,05	25,74±0,40
15–21	33,99±4,64	38,43±1,30	32,09±2,08
22–28	61,91±0,16	82,66±4,64	61,47±2,04
29–35	40,20±3,92	52,63±0,15	52,80±2,57
36–42	78,14±0,49	46,20±3,92	67,46±6,83

чании седьмой недели обе опытные группы значительно превышали контроль: на 30,92% 1-я группа и 31,34 – 2-я.

В разные возрастные периоды множество факторов, в том числе кормового характера, сказывается на резистентности организма и влияет на сохранность поголовья. По результатам проведенных исследований, за период выращивания цыплят с 1-х по 42-е сутки сохранность поголовья в 1-й и 2-й опытных группах составила 100 и 96,6% соответственно, в то время как в контрольной группе 93,3%. Таким образом, за счет повышения иммунного статуса организма изучаемая нами добавка оказывала положительное влияние на жизнеспособность цыплят-бройлеров.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние препарата ImmuGuard на росто-весовые показатели выращивания бройлеров, при этом отмечено, что наиболее эффективной была доза 150 г/т воды.

На сегодняшний день помимо увеличения темпов роста живой массы бройлеров и увеличения объема производимой продукции птицеводы заинтересованы в хорошем качестве тушек [8]. Получение мяса высокого ветеринарно-санитарного качества – непростой

процесс, включающий последовательность взаимосвязанных этапов, начиная от выращивания родительского стада до убоя, переработки и реализации птицы [9]. Каждый из этих этапов необходимо тщательно контролировать. С этой целью мы провели работу по ветеринарно-санитарной оценке и контролю качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров, выращенных с применением в рационе иммуностимулирующего препарата ImmuGuard.

Особый интерес представляет определение органолептических показателей. Они формируются за счет различных биохимических процессов, происходящих в тушках после убоя [2].

Тушки цыплят-бройлеров всех групп не имели существенных различий во внешнем виде, патологические изменения органах и тканях отсутствовали. Поверхность всех исследуемых тушек была сухой, чистой, без наличия слизи и плесени, по цвету – беловато-желтая с розоватым оттенком. При этом установлено хорошее обескровливание; клюв глянцевитый, без повреждений, прочный, не сгибается, что указывает на отсутствие нарушений минерального обмена. Слизистая оболочка ротовой полости блестящая, слегка

увлажнена, бледно-розового цвета; роговица глазного яблока без патологических изменений, блестящая.

Через 24 ч после убоя было проведено повторное исследование тушек. Мышцы тушек всех групп были упругие, плотной консистенции, слегка влажные на разрезе, бледно-розового цвета, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивалась в течение пяти секунд. Тушки контрольной группы характеризовались удовлетворительно развитой мышечной тканью; отложения подкожного жира отсутствовали; грудные мышцы и выделяющийся киль грудной кости образовывали угол без впадин. Тушки опытных групп имели хорошо развитые мышцы, грудные мышцы во 2-й группе зрительно казались больше остальных; отмечено небольшое отложение подкожного жира в области спины, особенно у птиц 1-й группы; киль грудной кости вместе с грудными мышцами образовывали угол без впадин у обеих опытных групп. Жир у всех тушек белого цвета с желтоватым оттенком. Посторонние запахи мышечной и жировой ткани отсутствовали.

На тушках обнаружены единичные пеньки, редко разбросанные по поверхности. На коже заметно наличие единичных царапин и точечные кровоизлияния, что дало основание отнести их ко 2-й категории.

При пробе варкой бульон из мяса птицы всех групп по внешнему виду и запаху был приятным, ароматным, посторонние запахи, хлопья и помутнение отсутствовали.

Результаты исследований показали, что использование препарата в данном опыте не влияло на цвет, запах, консистенцию тканей тушки и не оказывало отрицательного воздействия на органолептические показатели мяса.

Важным фактором, определяющим здоровье населения, является обеспечение высокого качества и безопасности продукции, в том числе мяса птицы. Качество мяса во многом определяют автолитические процессы, происходящие в нем сразу после убоя. Результаты физико-химических исследований грудных и бедренных мышц, проведенные через 24 ч после убоя, представлены в табл. 3. В результате определения свежести мяса птицы по реакции с реактивом Несслера продуктов распада белков не обнаружено. Однако следует отметить, что при исследовании грудных и бедренных мышц отдельно фильтраты в первом случае приобретали бледно-желтое окрашивание, а во втором – более насыщенный цвет. Данное наблюдение отмечено во всех группах.

Определение количества летучих жирных кислот в мясе цыплят-бройлеров показало содержание от 3,34 до 3,58 мг гидроокиси калия, что также соответствовало требованиям к свежему мясу. При этом было замечено, что данный показатель у птиц 1-й опытной группы был ниже контроля на 6,7%.

Пероксидаза, как и многие другие ферменты, содержится в мышечной ткани животных, её активность проявляется при слабокислой реакции среды, свойственной только доброкачественному мясу. При исследовании образцов всех групп пероксидаза в мышеч-

Таблица 3

Физико-химические показатели мяса тушек цыплят-бройлеров ($M \pm m$)
Physico-chemical parameters of broilers meat ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=5)	1-я опытная (n=5)	2-я опытная (n=5)
Продукты распада белков (с реактивом Несслера)	-	-	-
Летучие жирные кислоты (мг КОН)	3,58 \pm 0,04	3,34 \pm 0,08 *	3,52 \pm 0,07
Реакция на пероксидазу	+	+	+
pH белого мяса	5,78 \pm 0,04	5,66 \pm 0,08	5,62 \pm 0,06 *
pH красного мяса	5,96 \pm 0,05	5,70 \pm 0,09 *	5,74 \pm 0,04 **
Продукты распада белков (с серно-кислой медью)	-	-	-
Содержание аммиака и солей аммония	-	-	-
Бактериоскопия мазков-отпечатков (количество микробов в одном поле зрения)	Единичные микроорганизмы	Единичные микроорганизмы	Единичные микроорганизмы

ной ткани была одинаково высокоактивной, вытяжка приобретала сине-зеленый цвет, переходящий в течение 2 мин в буро-коричневый, следовательно, бензидиновый тест на пероксидазу положительный.

Одним из основных показателей качества мяса является показатель кислотно-щелочного равновесия, так как концентрация водородных ионов зависит от содержания гликогена в мышцах в момент убоя, а значит, во многом зависит от физиологического состояния птицы перед убоем. В вытяжке из мяса исследуемой птицы показатель pH грудных и бедренных мышц 1-й опытной группы был равен 5,66 и 5,70 ($P<0,05$), 2-й группы – 5,62 ($P<0,05$) и 5,74 ($P<0,01$) при 5,78 и 5,96 в контроле. Во всех случаях он соответствовал показателю доброкачественного мяса, полученного от здоровых животных.

При микроскопии мазков-отпечатков с мышц, окрашенных по Граму, выявлены единичные микроорганизмы, следов распада мышечной ткани не обнаружено.

Жир, как и мясо, после убоя подвергается изменениям, которые могут приводить к его порче. На доброкачественность жира с химической точки зрения влияют гидролиз и окисление [10].

Доброкачественность жиров оценивается комплексно: органолептическими и биохимическими методами [11].

Внутренний жир цыплят-бройлеров всех групп был бледно-желтого цвета, без посторонних запахов и привкусов, прозрачный в расплавленном состоянии. Кислотное число внутреннего жира тушек цыплят-бройлеров было равно 0,716 ($P<0,05$) для 1-й опытной группы, 0,724 ($P<0,05$) – для 2-й, и $0,79\pm 0,01$ мг КОН/г для контроля.

Таблица 4

Качество внутреннего жира цыплят-бройлеров ($M \pm m$)
Quality of internal broilers fat ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=5)	1-я опытная (n=5)	2-я опытная (n=5)
Кислотное число, мг КОН/г	0,786 \pm 0,013	0,716 \pm 0,019*	0,724 \pm 0,014*
Перекисное число, ммоль активного кислорода на 1 кг	0,00320 \pm 0,00037	0,00260 \pm 0,00024	0,00240 \pm 0,00024

Перекисное число находилось в пределах 0,0024–0,0032 ммоль активного кислорода на 1 кг (табл. 4).

Таким образом, внутренний жир по органолептическим и физико-химическим показателям отвечает требованиям ГОСТ 31470–2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабри-

каты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований.

Важное место в ветеринарно-санитарной оценке продуктов питания, и мяса птицы в том числе, занимает изучение микробиологических показателей. Результаты санитарно-микробиологических исследований мяса бройлеров всех групп показали, что оно от-

Таблица 5

Микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров ($M \pm m$)
Microbiological parameters of broilers meat ($M \pm m$)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная (n=5)	1-я опытная (n=5)	2-я опытная (n=5)
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1,0 \times 10^5$	$2,5 \times 10^2$	$1,03 \times 10^3$	$4,08 \times 10^2$
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	В 25 г не допускаются	Не выделены	Не выделены	Не выделены
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)	В 0,01 г не допускаются	Не выделены	Не выделены	Не выделены

вечает требованиям санитарно-эпидемиологических правил и норм (табл. 5).

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в мясе птицы подопытных групп было в пределах гигиенических норм ($2,5 \times 10^2 - 1,03 \times 10^4$).

Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г исследуемого продукта не выделены.

Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) в исследуемых образцах 0,01 г мяса птицы опытных и контрольной групп отсутствовали.

ВЫВОДЫ

1. Положительные сдвиги иммунобиохимических показателей опытных групп относительно контрольной наблюдались в более интенсивном протекании обменных процессов, увеличении количества лей-

коцитов, Т-лимфоцитов, цитотоксических Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов в крови, а также снижении концентрации циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови.

2. Введение препарата ImmuGuard в рацион опытных групп цыплят-бройлеров оказывало положительное влияние на прирост живой массы, существенными были различия в группе с использованием препарата в дозе 150 г/т воды. Так, с 21-го по 35-й день этот показатель в среднем был на 22,67% ($P \leq 0,01$) выше контрольных значений.

3. Применение ImmuGuard не отражалось на органолептических свойствах мяса опытных и контрольной групп как после убоя, так и после созревания.

4. Данные результатов физико-химических и микробиологических исследований подтверждают, что ImmuGuard не оказывает отрицательного воздействия на качественные показатели мяса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заболотных М. В., Надточий А. Ю. Применение синбиотических препаратов в птицеводстве Омской области // Современные проблемы развития фундаментальных наук: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. – Прага, 2016. – С.94–97.
2. Курицына В. М. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе экстракта сапропеля: дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2008. – С. 140.
3. Micron Bio-Systems [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.micronbio-systems.co.uk/product/12/immuguard--immune-stimulan>.
4. Влияние препарата ImmuGuard на иммунобиохимический статус цыплят-бройлеров / А. Ю. Надточий [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2017. – № 4 (45). – С. 96–102.
5. Рубинский И. А., Петрова О. Г. Иммунные стимуляторы в ветеринарии. – М.: Litres, 2013. – С. 270.
6. Заболотных М. В., Надточий А. Ю. Влияние препарата ImmuGuard на росто-весовые показатели и качество мяса цыплят-бройлеров // Вестн. Омского ГАУ. – 2017. – № 4 (28). – С. 148–152.
7. Жидик И. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов при применении в рационе минеральной добавки «Цеолит природный» Холинского месторождения: дис... канд. биол. наук. – Омск, 2017. – С. 128.
8. Лисон С. Питательность корма и качество тушек бройлеров // Птицеводство. – 1996. – № 6. – С. 10–12.
9. Афанасьева Т. В., Волков А. Х. Влияние препарата ФОРМИ NDF на росто-весовые показатели цыплят-бройлеров // Уч. зап. Казан. ГАВМ. – 2011. – Т. 208. – С. 3–6.
10. Паронян В. К. Технология жиров и жирозаменителей. – М.: Лёг. и пищ. пром-сть, 2004. – С. 352.
11. Журавская Н. К., Алехина Л. Т., Отряшенкова Л. М. Исследования и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 295.

REFERENCES

1. Zabolotnykh M. V., Nadtochii A. Yu. *Sovremennye problemy razvitiya fundamental'nykh nauk* (Modern problems of development of fundamental sciences), Proceedings of the 4rd International Conference, Prague. Czech Republic, 2016, pp. 94–97. (In Russ.)
2. Kuritsyna V.M. *Veterinarno-sanitarnaya otsenka myasa tsyplyat-broilerov pri primenении v ratsione ekstrakta sapropelya: candidate's thesis*, 06.02.05, SPb, 2008, 140 p.
3. Available at: <http://www.micronbio-systems.co.uk/product/12/immuguard—immune-stimulan>.
4. Nadtochii A. Yu. *Vestn. Novosibirskogo GAU*, 2017, No. 4 (45), pp. 96–102. (In Russ.)
5. Rubinskii I.A., Petrova O.G., *Immunnye stimulyatory v veterinarii*, Moscow, Litres, 2013, 270 p.
6. Zabolotnykh M. V., Nadtochii A. Yu. *Vestn. Omskogo GAU*, 2017, No. 4 (28), pp. 148–152. (In Russ.)
7. Zhidik I. Yu. *Veterinarno-sanitarnaya otsenka myasa krolikov pri primenении v ratsione mineral'noi dobavki Tseolit prirodnyi Kholinskogo mestorozhdeniya: candidate's thesis*, Omsk, 2017, 128 p.
8. Stiven Lison. *Ptitsevodstvo*, 1996, No. 6, pp. 10–12. (In Russ.)
9. Afanas'eva T.V., Volkov A. Kh. *Uchenye zapiski Kazanskogo GAVM*, 2011, Vol. 208, pp. 3–6. (In Russ.)
10. Paronyan V.K. *Tekhnologiya zhirov i zhirozamenitelei* (Technology of fats and fat substitutes), Moscow, Lègkaya i pishchevaya promyshlennost', 2004, 352 p.
11. Zhuravskaya N. K., Alekhina L. T., Otryashenkova L. M. *Issledovaniya i kontrol' kachestva myasa i myasoproduktov* (Research and quality control of meat and meat products), Moscow, Agropromizdat, 1985, 295 p.