

# ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И МАННАНОЛИГОСАХАРИДОВ НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ И КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ

**Резюме.** В двух научно-хозяйственных опытах изучено влияние кормовых добавок на основе органических кислот (Сал-Зап) и маннанолигосахаридов (Актиген) на интенсивность яйценоскости и качество скорлупы яиц перепелов маньчжурской породы. Исследования проводились в условиях промышленного предприятия по производству перепелиного яйца в Республике Башкортостан в весенне-летне-осенний период 2025 г. Установлены оптимальные уровни ввода данных кормовых добавок в состав комбикормов: Сал-Зап — 750 г/т, Актиген — 500 г/т. Их использование способствовало достоверному ( $P \leq 0,05$ ) улучшению качественных показателей яиц: прочность скорлупы увеличилась на 4,87–6,69%, толщина скорлупы — на 1,60–3,13%, массы яйца — на 3,38–3,6%. Также отмечено значительное повышение интенсивности яйценоскости — на 3,52–6,29% ( $P \leq 0,001$ ).

**Ключевые слова:** перепела, органические кислоты, маннанолигосахариды, прочность скорлупы, толщина скорлупы, масса яйца, интенсивность яйценоскости.

## THE EFFECT OF ORGANIC ACIDS AND MANNANOLIGOSACCHARIDE-BASED PRODUCTS ON QUAIL EGG PRODUCTION AND EGG QUALITY

**Abstract.** The effect of organic acid-based feed additives (Sal-Zap) and mannanoligosaccharides (Actigen) on egg production and eggshell quality in Manchurian quail was studied in two scientific and farm-based trials. The studies were conducted at an industrial quail egg production facility in the Republic of Bashkortostan during the spring, summer, and fall of 2025. Optimal levels of these feed additives in compound feed were determined: Sal-Zap — 750 g/t, Actigen — 500 g/t. Their use contributed to a significant ( $P \leq 0.05$ ) improvement in egg quality: shell strength increased by 4.87–6.69%, shell thickness by 1.60–3.13%, and egg weight by 3.38–3.6%. A significant increase in egg production intensity was also noted—by 3.52–6.29% ( $P \leq 0.001$ ).

**Key words:** quail, organic acids, mannanoligosaccharides, shell strength, shell thickness, egg weight, egg production intensity.

### ВВЕДЕНИЕ

Перепеловодство в настоящее время демонстрирует высокие темпы развития среди отраслей птицеводства, что объясняется биологическими и хозяйственными особенностями перепелов: интенсивным ростом и развитием, ранним половым созреванием, коротким репродуктивным

циклом и хорошей конверсией корма [1–3]. Перепелиные яйца как ценный пищевой продукт характеризуются уникальным биохимическим составом, включающим оптимальное соотношение белков, липидов, высокое содержание витаминов группы В, А, D, а также важных

УДК 636.5.033:636.087.7

**Научная статья**

DOI 10.69539/2413-287X-2026-05-3-271

**АЗАТ САГИТОВИЧ МУСТАФИН<sup>1</sup>,**

кандидат сельскохозяйственных наук, технический консультант группы «Птицеводство»

ORCID: 0009-0007-5989-2508

E-mail: azmustafin@yandex.ru

**АЛМАЗ ГАЗНАВИЕВИЧ МУСИН<sup>2</sup>,**

кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный директор

ORCID: 0009-0001-3977-624X

E-mail: info@av-ns.com

<sup>1</sup>ООО «Оллтек»

101000, Россия, г. Москва, пер. Подсосенский, д. 26, стр. 3, этаж 2

<sup>2</sup>ООО «ЭйВи НутриСмарт»

460027, Россия, г. Оренбург, ул. Беляевская, 32

Поступила в редакцию:

03.04.2026

Одобрена после рецензирования:

08.04.2026

Принята в публикацию:

09.04.2026

UDC 636.5.033:636.087.7

**Research article**

DOI 10.69539/2413-287X-2026-05-3-271

**AZAT S. MUSTAFIN<sup>1</sup>,**

Ph.D. of Agricultural Sciences, Technical Consultant, Poultry Group

ORCID: 0009-0007-5989-2508

E-mail: azmustafin@yandex.ru

**ALMAZ G. MUSIN<sup>2</sup>,**

Ph.D. of Agricultural Sciences, CEO

ORCID: 0009-0001-3977-624X

E-mail: info@av-ns.com

<sup>1</sup>Alltech LLC

101000, Russia, Moscow, Podsosensky Lane, 26, building 3, floor 2

<sup>2</sup>AVNutriSmart LLC

460027, Russia, Orenburg, Belyaevskaya Str., 32

Received by editor office:

04.03.2026

Approved in revised:

04.08.2026

Accepted for publication:

04.09.2026

минеральных элементов, что обуславливает их диетические и лечебно-профилактические свойства [4–6].

Качество яичной продукции представляет собой интегральную характеристику, формирующуюся на основе внешних и внутренних параметров яйца. Среди морфологических показателей особое значение имеют масса яйца, индекс формы, соотношение компонентов (белка, желтка, скорлупы), а также физические свойства скорлупы [5, 6]. Прочность и толщина скорлупы — критически важные параметры, определяющие технологические свойства яиц и экономическую эффективность производства, поскольку непосредственно влияют на уровень боя и насечки при производственных операциях [7, 8]. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что формирование качества скорлупы зависит от многих факторов, включая генетические и физиологические особенности птицы, ее возраст, интенсивность яйцекладки, а также условия внешней среды, в числе которых важное значение имеет полноценность и сбалансированность рациона [9, 10].

В современных условиях птицеводства все большее внимание уделяется применению кормовых добавок, действие которых направлено на повышение продуктивных качеств птицы и качества получаемой продукции. Среди таких добавок особый интерес представляют органические кислоты и маннанолигосахариды. Органические кислоты обладают бактерицидным действием, улучшают переваримость кормов и усвоение минеральных веществ, включая кальций, необходимый для формирования скорлупы [11–13]. Маннанолигосахариды являются пребиотиками, которые модулируют микробиоценоз кишечника, повышают эффективность использования питательных веществ корма и оказывают положительное влияние на минеральный обмен [14–16].

Цель исследований — изучение влияния разных уровней ввода кормовых добавок Сал-Зап (на основе органических кислот) и Актиген (на основе маннанолигосахаридов) на продуктивность и качество скорлупы перепелиных яиц.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в условиях промышленного предприятия по производству перепелиного яйца в Давлекановском районе Республики Башкортостан в период с марта по сентябрь 2025 г. Объектом исследований являлись перепела яичного направления маньчжурской породы. В первом научно-хозяйственном опыте по принципу аналогов сформировали четыре группы (контрольную и три опытных) по 50 перепелов в каждой, во втором было столько же групп, но по 40 голов. Возраст перепелов на момент постановки первого опыта составил 46 дней (начало яйцекладки), второго — 105 дней. Продолжительность первого опыта — 166 дней, второго — 181 день.

Согласно схеме проведения опытов (табл. 1) в подготовительный (уравнительный) период перепела всех групп получали базовый комбикорм (БК) марки ДК-52, соот-

ветствующий возрастным и физиологическим потребностям птицы. В учетный период контрольные группы продолжали получать базовый комбикорм, для птицы опытных групп в комбикорм вводили изучаемые добавки. Для обоих опытов с помощью компьютерной программы «Корм Оптима» были разработаны четыре рецепта полнораціонных комбикормов — один контрольный и три опытных. Их основу составлял единый базовый комбикорм марки ДК-52, который состоял из пшеницы, гороха, жмыха подсолнечного, мясокостной муки, сои полножирной, масла подсолнечного, известняковой муки, фосфата дефторированного, мультиферментной композиции, аминокислот (лизин, метионин, треонин), сульфата натрия, соли поваренной, холина хлорида и премикса. Разница заключалась в дозировке кормовых добавок Сал-Зап и Актиген, а также в корректировке рецептов для сохранения энергетической и протеиновой ценности на одном уровне путем ввода некоторых компонентов в эквивалентных количествах.

Таблица 1. Схема опытов

Группа	Особенности кормления	
	Подготовительный период	Учетный период
<i>Первый опыт</i>		
Контрольная	БК*	БК
1 опытная	БК	БК + Сал-Зап 500 г/т корма
2 опытная	БК	БК + Сал-Зап 750 г/т корма
3 опытная	БК	БК + Сал-Зап 1000 г/т корма
<i>Второй опыт</i>		
Контрольная	БК	БК
1 опытная	БК	БК + Актиген 200 г/т корма
2 опытная	БК	БК + Актиген 500 г/т корма
3 опытная	БК	БК + Актиген 800 г/т корма

\*БК — полнораціонный базовый комбикорм марки ДК-52.

Анализ питательности комбикормов показал, что все они были сбалансированы по основным питательным и биологически активным веществам. Это позволило достоверно оценить эффективность изучаемых добавок Сал-Зап и Актиген, исключив влияние различий в питательности на продуктивные показатели перепелов.

В период проведения исследований постоянно наблюдали за состоянием здоровья перепелов. Прочность скорлупы измеряли при помощи комбинированного устройства для контроля качества яиц [17], толщину скорлупы — с использованием микрометра. Также рассчитывали долю массы скорлупы от массы яйца. Интенсивность яйценоскости учитывали ежемесячно как отношение количества снесенных яиц к среднесуточному поголовью. Статистическую обработку данных проводили с расчетом

Таблица 2. Качество яиц перепелов при использовании добавки Сал-Зап ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная (500 г/т)	2 опытная (750 г/т)	3 опытная (1000 г/т)
Прочность скорлупы, Н	11,5 ± 0,2	11,69 ± 0,2	12,06 ± 0,2*	11,83 ± 0,18
% к контролю	100	101,65	104,87	102,87
Толщина скорлупы, мм	0,192 ± 0,001	0,194 ± 0,002	0,198 ± 0,002*	0,196 ± 0,002
% к контролю	100	101,04	103,13	102,08
Масса яйца, г	13,33 ± 0,15	13,52 ± 0,15	13,81 ± 0,19*	13,76 ± 0,15*
% к контролю	100	101,43	103,60	103,23
Доля скорлупы от массы яйца, %	10,05 ± 0,04	10,06 ± 0,08	10,08 ± 0,06	10,07 ± 0,07
% к контролю	100	100,10	100,30	100,20

\* $P \leq 0,05$  — достоверно относительно контрольной группы.

средних арифметических значений ( $M$ ) и стандартных ошибок средних ( $\pm m$ ). Достоверность различий между группами оценивали по критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при  $P \leq 0,05$ , высокодостоверными — при  $P \leq 0,01$  и  $P \leq 0,001$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Первый опыт

В связи с тем, что в основном периоде (учетном) первого научно-хозяйственного опыта перепелки опытных групп получали комбикорм с разными уровнями кормовой добавки Сал-Зап, мы имели возможность определить ее влияние на качество скорлупы (табл. 2).

Ввод добавки Сал-Зап в комбикорма перепелов оказал положительное влияние на качественные показатели скорлупы во всех опытных группах: прочность скорлупы в 1 опытной группе повысилась на 1,65%, до  $11,69 \pm 0,2$  Н; в 3 опытной группе — на 2,87%, до  $11,83 \pm 0,18$  Н. Однако наилучший результат получен во 2 опытной группе, где применялся Сал-Зап в дозировке 750 г/т корма, —  $12,06 \pm 0,2$  Н, что выше контроля на 4,87% ( $P \leq 0,05$ ). Толщина скорлупы во 2 опытной группе увеличилась по сравнению с контролем на 3,13% ( $P \leq 0,05$ ), в 1 и 3 опытных группах — на 1,04 и 2,08%, соответственно. По массе яиц перепелки 1 опытной группы превосходили птицу контрольной группы на

1,43% ( $P \leq 0,1$ ), 2 опытной группы — на 3,60% ( $P \leq 0,05$ ), 3 опытной — на 3,23% ( $P \leq 0,05$ ). Доля скорлупы от массы яйца существенно не изменилась и находилась в пределах 10,05–10,08% во всех группах, что свидетельствует о пропорциональном увеличении как массы яйца, так и массы скорлупы.

В таблице 3 представлены данные о влиянии добавки Сал-Зап на интенсивность яйценоскости перепелов. Ее скармливание в составе комбикорма марки ДК-52 способствовало достоверному росту продуктивности во всех опытных группах ( $P \leq 0,05$ ). За весь период учета наибольшим он был во 2 опытной группе и превышал контрольное значение на 3,52%, в 3 опытной группе — на 2,50%, в 1 опытной группе — на 2,25%. Более выраженным увеличением яйценоскости было в летние месяцы, что может свидетельствовать о способности данной кормовой добавки снижать негативное влияние теплового стресса.

### Второй опыт

В таблице 4 приведены результаты второго опыта, в котором изучалось влияние различных уровней ввода кормовой добавки Актиген на качество яиц перепелов. Прочность скорлупы достоверно превысила контрольное значение во 2 и в 3 опытных группах соответственно на 6,69 и 6,53% ( $P \leq 0,05$ ), в 1 опытной группе — на 3,23%

Таблица 3. Интенсивность яйценоскости перепелов при использовании добавки Сал-Зап, %

Месяц продуктивности	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Март	83,43 ± 0,74	84,29 ± 1,00	85,00 ± 1,12	84,29 ± 0,83
Апрель	85,13 ± 0,82	86,06 ± 0,62	88,22 ± 0,64**	85,80 ± 0,65
Май	84,92 ± 0,65	86,29 ± 0,66	87,62 ± 0,62**	87,21 ± 0,72*
Июнь	84,74 ± 0,67	87,49 ± 0,58**	88,73 ± 0,74***	88,11 ± 0,55***
Июль	84,49 ± 0,81	88,15 ± 0,90**	89,14 ± 0,79***	87,88 ± 0,75**
Август	84,60 ± 0,95	88,03 ± 0,80**	88,81 ± 0,65***	88,33 ± 0,95**
За весь период опыта	84,67 ± 0,33	86,92 ± 0,32*	88,19 ± 0,31*	87,17 ± 0,32*

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$  — достоверно относительно контрольной группы.

Таблица 4. Качество яиц перепелов при использовании кормовой добавки Актиген ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная (200 г/т)	2 опытная (500 г/т)	3 опытная (800 г/т)
Прочность скорлупы, Н	13,01 ± 0,19	13,43 ± 0,21	13,88 ± 0,23*	13,86 ± 0,22*
% к контролю	100	103,23	106,69	106,53
Толщина скорлупы, мм	0,188 ± 0,001	0,189 ± 0,001	0,191 ± 0,001*	0,190 ± 0,001
% к контролю	100	100,53	101,60	101,06
Масса яйца, г	13,32 ± 0,09	13,54 ± 0,11	13,77 ± 0,13*	13,79 ± 0,14*
% к контролю	100	101,65	103,38	103,53
Доля скорлупы от массы яйца, %	10,31 ± 0,09	10,41 ± 0,09	10,55 ± 0,08*	10,52 ± 0,11
% к контролю	100	100,97	102,33	102,04

\* $P \leq 0,05$  — достоверно относительно контрольной группы.

( $P \leq 0,1$ ). Толщина скорлупы также была выше в опытных группах по сравнению с контрольной (0,188 мм): в 1 опытной группе — на 0,53%, во 2 опытной — на 1,60% ( $P \leq 0,05$ ) в 3 опытной — 1,06%.

По массе яиц перепела 2 и 3 опытных группах превосходили контрольную птицу соответственно на 3,38 и 3,53% ( $P \leq 0,05$ ), при этом в 1 опытной группе эффект был менее выражен. Достоверное увеличение доли скорлупы от массы яйца (на 2,33%) отмечено во 2 опытной группе относительно контроля ( $P \leq 0,05$ ).

В течение всего периода исследований проводили учет яйценоскости перепелов с последующим расчетом интенсивности яйцекладки (табл. 5). В первый месяц учета (апрель) интенсивность яйценоскости была более высокой в 3 опытной группе, где применялся Актиген в количестве 800 г/т, — она превысила контрольный показатель на 6,13% ( $P \leq 0,001$ ), во 2 опытной группе (500 г/т) — на 4,89% ( $P \leq 0,001$ ). В середине опыта (май—июль) сохранялась положительная динамика продуктивности во всех опытных группах. Особенно заметное превосходство отмечалось в июле, когда интенсивность яйценоскости в опытных группах превышала контрольные значения на 6,24–8,30% ( $P \leq 0,001$ ).

На завершающем этапе эксперимента, несмотря на естественный спад яичной продуктивности, связанный

с возрастными изменениями у перепелок, наблюдалось выраженное стимулирующее действие добавки на данный показатель. Так, во 2 опытной группе яйценоскость составила 72,46%, что на 5,45% превысило показатель контрольной группы ( $P \leq 0,001$ ). За весь период исследования наибольший эффект был достигнут при добавлении в состав комбикорма добавки Актиген в количестве 500 г/т корма (2 опытная группа), что обеспечило повышение средней интенсивности яйценоскости на 6,29% относительно контроля ( $P \leq 0,05$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Применение кормовой добавки Сал-Зап на основе органических кислот показало наилучшие результаты во 2 опытной группе при уровне ввода 750 г/т комбикорма, где было отмечено увеличение прочности скорлупы на 4,87%, ее толщины — на 3,13%, массы яйца — на 3,60%, интенсивности яйценоскости — на 3,52% по сравнению с контролем ( $P \leq 0,05$ ).

Повышение нормы ввода до 1000 г/т не привело к дальнейшему улучшению показателей, что свидетельствует об оптимальном уровне добавки 750 г/т для перепелов яичного направления. Положительное действие органических кислот может быть связано со снижением рН кишечного содержимого, улучшением усвоения кальция

Таблица 5. Интенсивность яйценоскости перепелов при использовании добавки Актиген, %

Месяц продуктивности	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Апрель	85,31 ± 0,79	87,54 ± 0,86	90,20 ± 0,89***	91,44 ± 1,08***
Май	79,04 ± 0,90	83,47 ± 1,16**	84,45 ± 0,59***	85,79 ± 0,98***
Июнь	82,13 ± 1,01	82,13 ± 1,19	84,96 ± 0,84*	82,90 ± 1,32
Июль	74,81 ± 0,64	81,05 ± 0,87***	83,11 ± 0,77***	81,45 ± 0,65***
Август	68,32 ± 0,69	72,31 ± 1,26**	80,95 ± 1,07***	78,69 ± 0,58***
Сентябрь	67,01 ± 0,71	65,78 ± 0,70	72,46 ± 1,27***	70,00 ± 0,79**
За период опыта	76,67 ± 0,59	79,27 ± 0,68	82,96 ± 0,54*	82,14 ± 0,61*

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$  — достоверно относительно контрольной группы.

и других минеральных веществ, а также с бактерицидным эффектом, направленным на подавление патогенной микрофлоры [11, 12].

Во втором научно-хозяйственном опыте перепелки 2 опытной группы, получавшие в составе комбикорма кормовую добавку Актиген в количестве 500 г/т, продемонстрировали лучшие результаты в сравнении с контрольной группой. Так, прочность скорлупы увеличилась на 6,69%, ее толщина — на 1,60%, масса яйца — на 3,38%, доля скорлупы от массы яйца — на 2,33%. Интенсивность яйценоскости в этой группе также была выше, чем в контроле, на 6,29% ( $P \leq 0,05$ ). Повышение дозировки Актигена до 800 г/т комбикорма не привело к улучшению показателей.

## ВЫВОДЫ

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии кормовых добавок на интенсивность

яйценоскости и качество скорлупы яиц перепелов маньчжурской породы. Вместе с тем отмечаются определенные различия в характере их действия: органические кислоты, входящие в состав продукта Сал-Зап, обладают бактерицидным действием, а механизм действия маннанолигосахаридов, содержащихся в Актигене, обусловлен их пребиотическими свойствами — модуляцией микробиоценоза кишечника и укреплением иммунитета [13, 14, 15]. А объединяет их одинаково благоприятное воздействие на переваримость питательных веществ кормов.

Таким образом, для повышения яйценоскости и улучшения качества яиц целесообразно вводить в комбикорма для перепелов кормовые добавки: Сал-Зап в дозировке 750 г/т или Актиген в дозировке 500 г/т. Выбор конкретной добавки может определяться экономическими и технологическими особенностями предприятия.

### Литература/Literature

1. Егоров, И. А. Кормление и содержание перепелов / И. А. Егоров, Л. С. Белякова // Птицеводство. — 2009. — № 4. — С. 31–33.
2. Козырев, С. Г. Особенности рационов для перепелов яичного направления / С. Г. Козырев, М. А. Краснов, А. А. Зураев // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2015. — Т. 52. — № 3. — С. 116–119.
3. Petracci, M. Meat quality in fast-growing broiler chickens / M. Petracci, S. Mudalal, F. Soglia, C. Cavani // World's Poultry Science Journal. — 2015. — Vol. 71. — P. 363–374.
4. Чеснокова, А. М. Особенности пищевой ценности и оценка качества куриных, перепелиных, гусиных и утиных яиц / А. М. Чеснокова, А. М. Агапкин // Академическая публицистика. — 2023. — № 1–1. — С. 75–78.
5. Ермошкина, Н. С. Морфологический и химический состав перепелиных яиц фермерских хозяйств Республики Мордовия / Н. С. Ермошкина, Е. А. Логинова, В. В. Мунгин, А. В. Федаев // Огарёв-Online. — 2016. — № 2. — С. 5.
6. Щербатов, В. И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2021. — № 168. — С. 16–26. — DOI: 10.21515/1990-4665-168-002.
7. Васильева, Л. Т. Анализ морфо-биофизических качеств перепелиных яиц породы Селадон / Л. Т. Васильева // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : сборник трудов конференции. — 2023. — С. 78–84.
8. Васильева, Л. Т. Влияние продолжительности хранения на морфо-биофизические качества яиц Белой техасской породы перепелов / Л. Т. Васильева, С. А. Шабанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2022. — № 2. — С. 134–144. — DOI: 10.24412/2078-1318-2022-2-134-144.
9. Васильева, Л. Т. Сравнительная характеристика морфо-биофизических качеств яиц двух пород перепелов яичного направления / Л. Т. Васильева, В. Ю. Морозов, А. Г. Бычаев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2023. — № 4. — С. 71–80. — DOI: 10.24412/2078-1318-2023-4-71-80.
10. Narinc, D. Egg shell quality in Japanese quail: characteristics, heritabilities and genetic and phenotypic relationships / D. Narinc, A. Aygun, E. Karaman, T. Aksoy // Animal. — 2015. — Vol. 9, iss. 7. — P. 1091–1096. — DOI: 10.1017/S1751731115000506.
11. Al-Daraji, H. J. Effect of Dietary Linseed on Egg Quality of Laying Quail / H. J. Al-Daraji, W. M. Razuki, W. K. Al-Hayani, A. S. Al-Hassani // International Journal of Poultry Science. — 2010. — Vol. 9, no. 6. — P. 584–590. — DOI: 10.3923/ijps.2010.584.590.
12. Halter, N. Probiotics in poultry: a comprehensive review / N. Halter [et al.] // The Journal of Basic and Applied Zoology. — 2024. — Vol. 85. — P. 23. — DOI: 10.1186/s41936-024-00379-5.
13. Ricke, S. C. Impact of Prebiotics on Poultry Production and Food Safety / S. C. Ricke // Yale Journal of Biology and Medicine. — 2018. — Vol. 91. — P. 151–159.
14. Мусин, А. Г. Рост, развитие и продуктивность уток башкирской цветной породы при использовании маннанолигосахаридов : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Мусин Алмаз Газнавиевич. — Уфа, 2011. — 123 с.
15. Saeed, M. Use of Mannan-Oligosaccharides (MOS) As a Feed Additive in Poultry Nutrition / M. Saeed [et al.] // Journal of World Poultry Research. — 2017. — Vol. 7. — P. 94–103.
16. Waqas, M. Effect of yeast based mannan oligosaccharide (Actigen™) supplementation on growth, carcass characteristics and physiological response in broiler chickens / M. Waqas [et al.] // Indian Journal of Animal Research. — 2019. — Vol. 53. — P. 1475–1479.
17. Мустафин, А. С. Комбинированное устройство для контроля качества яиц : пат. 233838 Рос. Федерация : МПК А01К 43/00, G01N 33/08 / А. С. Мустафин, А. Г. Мусин ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ». — № 2024136959; заявл. 09.12.2024; опубл. 06.05.2025, Бюл. № 13. — 9 с. : ил. ■