

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ УТЯТ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭНЗИМОВ

© Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю.



**Людмила Валентиновна Жестянова**  
Чувашский государственный аграрный университет  
Чебоксары, Российская Федерация  
e-mail: zhestyanova96@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-1311-8206



**Анатолий Юрьевич Лаврентьев**  
Чувашский государственный аграрный университет  
Чебоксары, Российская Федерация  
e-mail: lavrentev65@list.ru

*В пищеварительной системе сельскохозяйственных животных и птиц содержится малое количество ферментов, которые необходимы для переваривания клетчатки и некрахмалистых полисахаридов, входящих в состав кормов. Для повышения эффективности использования растительных кормов, в особенности при раннем отъеме и интенсивном выращивании молодняка, специалисты рекомендуют добавлять в корма животным и птицам комплексные энзимы. Тема исследования является актуальной, так как применение энзимов в комбикормах для утят в настоящее время изучено недостаточно. Целью нашей работы стало изучение целесообразности включения смеси энзимов отечественного производства в комбикорма для утят и их воздействия на рост, развитие и мясную продуктивность. Исследование осуществлено на утятах кросса «Агидель». Сформировано три группы утят по 50 голов в каждой в возрасте одних суток. Длительность исследования составила 63 дня. В комбикорм подопытным утятам контрольной группы энзимы не включали. Утята I опытной группы получали вместе с комбикормом смесь энзимов амилосубтилин Г3х + протосубтилин Г3х, а молодняк уток II опытной группы – смесь энзимов амилосубтилин Г3х + целлолюкс-Ф. Живая масса утят в начале исследования была одинаковой – 0,052 кг. К концу исследования живая масса подопытных утят различалась: утята контрольной группы в среднем весили 3,424 кг, утята первой опытной группы – 3,712 кг, утята второй опытной группы – 3,804 кг. У подопытных утят при включении смеси энзимов в состав комбикормов увеличились экстерьерные промеры и, соответственно, индексы телосложения. По убойным качествам, соотношению съедобных и несъедобных частей утята второй опытной группы превосходили представителей других групп. Таким образом, применение в кормлении утят смеси отечественных энзимов оказало благоприятное воздействие на рост, развитие и мясную продуктивность.*

*Энзимы, опыт, утята, живая масса, рост, развитие, мясная продуктивность.*

## Введение

Решение проблемы интенсивного роста и высокой продуктивности животных и птиц возможно при применении в рационах кормления энзимов. Энзимы – вещества белкового происхождения, способствующие ускорению обменных процессов в организме (Иванова, Лаврентьева, 2014; Лаврентьев, Шерне, 2019). Ввод энзимов в комбикорма сельскохозяйственных животных и птицы способствует повышению энергетической ценности кормов, лучшему усвоению питательных веществ (Лаврентьев и др., 2022; Лаврентьев и др., 2023).

Применение комбикормов из дешевого, но доброкачественного сырья предпочтительно, но при этом они в своем составе имеют немалое количество некрахмалистых полисахаридов, которые не перевариваются энзимами, содержащимися в пищеварительном тракте птицы (Лаврентьев и др., 2016; Лаврентьев, 2017; Лаврентьев, Шерне, 2020). Ввиду этого снижается продуктивное действие корма. Для повышения продуктивного действия комбикорма, то есть улучшения переваримости и усвояемости питательных веществ, используются энзимы (Лаврентьев, 2020; Михайлова и др., 2021; Николаева и др., 2021).

Применение кормовых ферментов – активно развивающееся направление в кормлении сельскохозяйственных животных, за последние годы показывающее активный рост. В результате многочис-

ленных научных исследований производители птицеводческой продукции хорошо осознают необходимость применения энзимов (Шевченко и др., 2023а; Шевченко и др., 2023). Тема нашего исследования является актуальной, так как использование энзимов в комбикормах для утят в настоящее время изучено не в полной мере (Яковлев, 2016; Яковлев, 2018; Шевченко и др., 2023а; Шевченко и др., 2023б).

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые изучена эффективность применения смеси энзимов в комбикормах для утят.

Цель работы – изучение целесообразности включения смеси энзимов отечественного производства в комбикорма для утят и их воздействия на рост, развитие и мясную продуктивность.

## Материалы и методы исследований

Объектом исследования являлись утята кросса «Агидель». Три опытные группы молодняка утят по 50 голов в каждой были сформированы методом аналогов в соответствии с требованиями. Постановка утят на опыт осуществлялась в суточном возрасте. Исследование продолжалось в течение 63 дней. Схема опыта представлена в *табл. 1*. Во всех подопытных группах технологические параметры (микроклимат, температура воздуха, режим освещения) не имели различий.

Статистическая обработка результатов выполнена по методике Стьюдента.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст, суток		Характеристика кормления
		в начале опыта	в конце опыта	
Контрольная	50	1	63	ОР*
I опытная	50	1	63	ОР + амилосубтилин ГЗх (50г/т) + протосубтилин ГЗх (50г/т)
II опытная	50	1	63	ОР + амилосубтилин ГЗх (100г/т) + целлолюкс-F (75 г/т)

\* ОР – основной рацион.  
Источник: результаты исследований авторов.

Подопытным утятам было организовано фазовое кормление. Птицы получали с 1 по 20 сутки комбикорм ПК 21-2, с 21 по 56 сутки – ПК 22-2 и с 57 по 63 сутки – ПК-23-1.

В комбикорм подопытным утятам контрольной группы энзимы не включали. Аналогам I опытной группы в комбикорм вводили смесь энзимов амилосубтилин Г3х + протосубтилин Г3х в количестве по 0,005%, аналогам II опытной группы – смесь энзимов амилосубтилин Г3х + целлюлокс-Ф в количестве 0,01 и 0,0075%.

Живую массу утят в каждой группе определяли путем индивидуального взвешивания на электронных весах в одно и то же время, до утреннего кормления в суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 42-, 49-, 56-, 63-дневном возрасте. Прирост живой массы рассчитывали за весь период выращивания утят.

Потребление кормов определяли ежедневно с первых суток и на протяжении всего опыта в каждой группе. На основании полученных данных вычисляли затраты кормов на 1 голову, 1 кг прироста живой массы птицы.

Кормление утят осуществляли полнорационными стандартными комбикормами на основе зерна кукурузы, пшеницы и ячменя, приготовленными по определенным рецептурам.

Для определения мясных качеств в соответствии с методическими рекомендациями ВНИТИП были проведены контрольный убой и анатомическая разделка тушек утят. Согласно этой методике для характеристики мясной продуктивности вычислялись масса потрошеной тушки, масса полупотрошеной тушки, убойный выход, масса съедобных и несъедобных частей тушки, отношение съедобных частей тушки к несъедобным.

### Результаты исследований

При изучении роста и развития животных и птиц наибольший интерес для исследования представляет динамика живой массы. Изменение живой массы тела является основным показателем, характеризующим рост животных и определяющим их полноценное кормление.

В период научно-хозяйственного опыта проводили взвешивание и систематический осмотр утят.

Начальное определение живой массы утят осуществлялось перед постановкой животных на опыт, первое взвешивание – в возрасте одной недели и последующие – через каждые 7 дней. Взвешивание поголовья проводили индивидуально.

Динамика живой массы утят в ходе исследования показана в *табл. 2*.

**Таблица 2. Изменение динамики живой массы утят, г**

Период	Контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта	52 ± 0,23	52 ± 0,23*	52 ± 0,23*
1 неделя	166 ± 0,21	168 ± 0,15**	172 ± 0,28**
2 недели	427 ± 0,33	435 ± 0,42	440 ± 0,36
3 недели	736 ± 0,27	751 ± 0,24	761 ± 0,25
4 недели	1268 ± 0,33	1302 ± 0,22	1347 ± 0,42
5 недель	1842 ± 0,3	1899 ± 0,83	1965 ± 1,2
6 недель	2422 ± 0,89	2505 ± 1,07	2579 ± 0,76
7 недель	2902 ± 0,65	3058 ± 0,46	3137 ± 0,44
8 недель	3197 ± 0,70	3409 ± 0,68	3498 ± 0,66
9 недель	3424 ± 0,96	3712 ± 1,09	3804 ± 0,70

\* p < 0,01.

\*\* p < 0,05.

Источник: результаты исследований авторов.

Живая масса утят в начале исследования была одинаковой – 0,052 кг. По неделям живая масса, соответственно, увеличивалась. Самой высокой живой массы достигли утята II опытной группы, получавшие дополнительно к основному рациону смесь энзимов амилосубтилил Г3х (100 г) + целлюлокс-F (75 г), – к концу опыта 3,804 кг, что превышает данный показатель на 2,4% по сравнению с утятами I опытной группы и на 10% – контрольной группы.

Изменение динамики среднесуточных приростов массы утят в течение исследования отражено в *табл. 3*.

Сравнивая показатели среднесуточного прироста массы за весь период опыта, мож-

но отметить следующее: во второй опытной группе прирост был заметно больше, чем в контрольной и первой опытной группах, он составил 59,56 г, что на 2,4% выше показателя первой опытной группы и на 10,1% – контрольной. Наивысший среднесуточный прирост в контрольной группе зафиксирован на 6 неделе – 82,86 г, в I опытной группе также на 6 неделе – 86,57 г, во II опытной на 5 неделе – 88,29 г.

В ходе проведения исследования изучалось влияние смеси энзимов на экстерьерные промеры, т. к. развитие животных, кроме определения живой массы, оценивают также по экстерьерным промерам (*табл. 4*).

**Таблица 3. Изменение динамики среднесуточных приростов, г**

	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта	-	-	-
1 неделя	16,29 ± 0,08	16,57 ± 0,06*	17,14 ± 0,06*
2 неделя	37,29 ± 0,02	38,14 ± 0,05**	38,29 ± 0,04**
3 неделя	44,14 ± 0,03	45,14 ± 0,09	45,86 ± 0,09
4 неделя	76,00 ± 0,11	78,71 ± 0,10	83,71 ± 0,08
5 неделя	82,00 ± 0,13	85,29 ± 0,06	88,29 ± 0,07
6 неделя	82,86 ± 0,07	86,57 ± 0,11	87,71 ± 0,09
7 неделя	68,57 ± 0,08	79,00 ± 0,05	79,71 ± 0,04
8 неделя	42,14 ± 0,03	50,14 ± 0,05	51,57 ± 0,04
9 неделя	32,43 ± 0,05	43,29 ± 0,07	43,71 ± 0,06
В среднем	53,52 ± 0,06	58,10 ± 0,07	59,56 ± 0,05
* p < 0,01.			
** p < 0,05.			
Источник: результаты исследований авторов.			

**Таблица 4. Экстерьерные промеры утят (в среднем на 1 голову по группам), см**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длина туловища	43,4 ± 0,61	44,3 ± 0,49*	45,0 ± 0,52*
Ширина таза	9,7 ± 0,32	11,6 ± 0,44	12,1 ± 0,50
Длина кля	16,8 ± 0,29	17,4 ± 0,4*	17,7 ± 0,44*
Длина плюсны	11,9 ± 0,21	14,4 ± 0,33	16,2 ± 0,34
Длина ноги	17,4 ± 0,33	20,3 ± 0,41	21,9 ± 0,38
Обхват груди	38,8 ± 0,51	40,6 ± 0,51	41,3 ± 0,49
* p ≥ 0,95.			
Источник: результаты исследований авторов.			

При включении смеси энзимов в состав комбикормов длина туловища в сравнении с утятами контрольной группы увеличилась в среднем на 0,9 см в первой опытной группе и 1,6 см во второй опытной группе, ширина таза – на 1,9 и 2,4 см, длина кия – на 0,6 и 0,9 см, длина плюсны – на 2,5 и 4,3 см, длина ноги – на 2,9 и 4,5 см, обхват груди – на 1,8 и 2,5 см соответственно.

При вычислении индексов телосложения обычно используют промеры частей тела, анатомически связанных между собой, характеризующих пропорции развития. По результатам взятия экстерьерных промеров были определены индексы телосложения (табл. 5).

Каждый из этих индексов позволяет оценить ту или иную продуктивность птицы. По индексу массивности можно охарактеризовать компактность телосложения и упитанность птицы, породные и возрастные изменения в телосложении. По индекс-

су широкотелости – развитие туловища в области расположения органов размножения. По индексу укороченности нижней части туловища – мясные качества птицы и развитие некоторых внутренних органов. По индексу длинноногости – высоту постановки туловища и мясные качества. По индексу эйрисомии – развитие передней части туловища. При этом следует отметить увеличение у утят опытных групп: по индексу массивности – на 4,86% в первой и 5,62% во второй, по широкотелости – на 3,84% в первой и 4,54% во второй, по длинноногости – на 2,54% в первой и 5,58% во второй и по эйрисомии соответственно – на 2,51 и 2,66% по сравнению с контролем.

Расход корма (в кг, г или кормовых единицах) на единицу прироста живой массы, т. е. затраты корма, показан в табл. 6.

Наибольшие затраты корма наблюдались на 5–7-й неделе (1400, 1715 и 1960 г), далее на 8–9-й неделе они снизились и составили 1050 г. Всего за период опыта было израсхо-

**Таблица 5. Индексы телосложения у утят (в среднем на 1 голову по группам), %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массивность	78,85	83,71	84,47
Широкотелость	22,35	26,19	26,89
Укороченность нижней части туловища	38,70	39,28	39,33
Длинноногость	68,39	70,93	73,97
Эйрисомии	89,40	91,65	91,78

Источник: результаты исследований авторов.

**Таблица 6. Затраты корма за период выращивания**

Возраст, сут.	Показатель		
	в сутки, кг	за период, г	ОЭ, МДж
1–7	0,050	350	4,1895
8–14	0,075	525	6,28425
15–21	0,11	770	9,2169
22–28	0,145	1015	12,6063
29–35	0,200	1400	17,374
36–42	0,245	1715	21,28315
43–49	0,280	1960	24,3236
50–56	0,150	1050	13,0305
57–63	0,150	1050	13,0305
1–63		9835	121,3387

Источник: результаты исследований авторов.

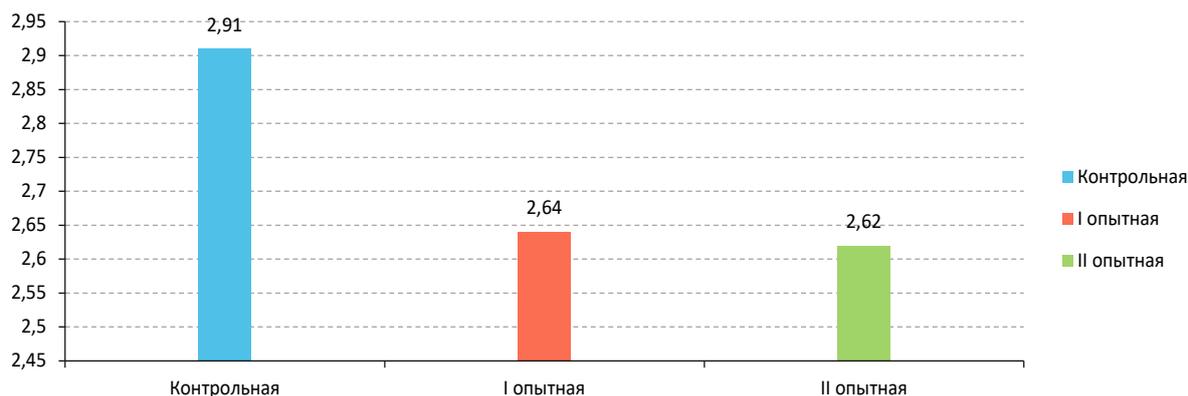


Рис. Затраты корма в среднем за весь период, кг

Источник: результаты исследований авторов.

довано на 1 голову 121,3387 МДж обменной энергии в каждой группе.

Затраты корма в среднем за весь период в каждой группе показаны на рис.

Всего за опытный период было съедено 9,835 кг комбикорма в каждой группе, при этом на 1 кг увеличения живой массы в контрольной группе израсходовано 2,91 кг комбикорма, в первой опытной группе – на 9,28% меньше, чем в контрольной, а во второй опытной группе – на 9,97% меньше, чем в контрольной, и на 2,26%, чем в первой опытной группе.

Оценивать мясную продуктивность рекомендуется по живой массе и упитанности. Однако эти данные не полностью характеризуют мясную продуктивность

и качество мяса. Наиболее правильные показатели можно получить только в результате убоя. Тушки утят предполагают оценку откормочных и мясных качеств.

Для определения мясных качеств в соответствии с методическими рекомендациями ВНИТИП были проведены контрольный убой и анатомическая разделка тушек утят. Контрольный убой и анатомическая разделка туш проводились в 63-дневном возрасте. Всего было убито и исследовано по 3 селезня и 3 утки в каждой группе.

Результаты убоя и разделки туш утят (табл. 7) показали, что применение смеси энзимов отечественного производства в комбикормах оказало благоприятное вли-

Таблица 7. Убойные качества утят

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная живая масса, г	3424 ± 4,6	3712 ± 4,9*	3804 ± 5,1
Масса непотрошенной тушки, г	3111,0 ± 4,4	3378,6 ± 4,6	3465,8 ± 4,7
Выход непотрошенной тушки, %	90,86	91,02	91,11
Масса полупотрошенной тушки, г	2968,9 ± 4,3	3229,0 ± 4,4	3331,9 ± 4,5
Выход полупотрошенной тушки, %	86,71	87,26	87,59
Масса потрошенной тушки, г	2320,1 ± 4,1	2671,5 ± 4,2*	2751,4 ± 4,3**
Выход потрошенной тушки, %	67,76	71,97	72,33
Выход потрошенных тушек по сортности, %:			
1 сорт	92	94	96
2 сорт	8	6	4

\* P ≥ 0,99.  
 \*\* P ≥ 0,95.  
 Источник: результаты исследований авторов.

**Таблица 8. Соотношение съедобных и несъедобных частей тушки**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
<b>Съедобные части:</b>			
Мышцы	1547,6 ± 14,7	1776,2 ± 16,3*	1844,9 ± 17,1*
%	45,20	47,85	48,50
Кожа с подкожным жиром	681,3 ± 4,6	679,3 ± 4,7	726,6 ± 4,8
%	19,90	18,30	19,10
Почки + жир + легкие	104,4 ± 1,3	110,2 ± 1,5	111,0 ± 1,45
%	3,05	2,97	2,92
Всего	2335,2	2592,8	2685,6
%	68,20	69,85	70,60
<b>Несъедобные части:</b>			
Кости	309,8 ± 3,2	345,6 ± 3,4**	360,9 ± 3,6**
%	9,05	9,31	9,49
Отходы	0	0	0
Всего	309,8 ± 1,5	345,6 ± 1,65**	360,9 ± 1,8**
Отношение съедобных частей к несъедобным	7,54	7,50	7,44
Отношение массы мышц к массе костей	4,99	5,14	5,11
* p ≤ 0,95. ** p ≤ 0,99. Источник: результаты исследований авторов.			

яние на убойные качества. Предубойная живая масса утят второй опытной группе была выше на 11,1%, чем утят контрольной группы. Масса непотрошенной тушки утят была выше в первой опытной группы на 8,6%, а во второй опытной группе на 11,4%, чем в контрольной. Масса потрошенной тушки в опытных группах преобладала над контрольной группой. Масса потрошенной тушки в первой опытной группе была выше, чем в контрольной, на 351,4 (15,1%), во второй опытной группе – на 431,3 г (18,6%). Выход потрошенной тушки утят оказался больше на 4,21 и 4,57% соответственно, чем в контрольной.

Для того чтобы оценить мясные качества, устанавливали: выход съедобных и несъедобных частей, соотношение съедобных и несъедобных частей тушки, отношение массы мышц к массе костей. Результаты оценки мясных качеств показаны в *табл. 8*.

В завершение исследования также оценивали отношение съедобных и несъедобных частей тушки. В результате было опреде-

лено, что утята II опытной группы обладали более высокими убойными и мясными качествами. У утят II опытной группы выход съедобных частей был выше, чем в контрольной, на 15,0%, чем в I опытной группе – на 11,0%. Выход несъедобных частей (костей) в контрольной группе составил 9,05%, в I опытной группе – 9,31%, во II опытной группе – 9,49%. Наименьший выход съедобных и несъедобных частей имели утята контрольной группы. Наилучшими показателями по выходу съедобных и несъедобных частей отличились утята II опытной группы, потреблявшие смеси ферментов амилосубтилин Г3х + целлюлюкс-Ф.

### **Выводы**

1. Комбикорма с включенными в их состав отечественными энзимами в полной мере удовлетворяли потребность утят в питательных веществах в соответствии с возрастом.

2. Применение в кормлении смеси отечественных энзимов согласно разра-

ботанной схеме оказало благоприятное воздействие на рост и развитие утят, при этом улучшилась мясная продуктивность и снизились затраты кормов.

3. В целях повышения продуктивных и мясных качеств утят кросса «Агидель» рекомендуем включать в комбикорма смесь ферментов амилосубти-

лин Г3х + целлолюкс-Ф в количестве 100 и 75 г/т.

Результаты проведенных исследований являются основой для дальнейшего изучения действия смеси энзимов и эффективности их влияния на продуктивные качества различных видов сельскохозяйственных животных.

## ЛИТЕРАТУРА

- Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. (2014). Яйценоскость несушек при включении в комбикорма ферментных препаратов // Птицеводство. № 7. С. 17–18.
- Лаврентьев А.Ю. (2017). Научно-практическое обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства // Агропромышленные технологии Центральной России. № 4 (6). С. 46–54.
- Лаврентьев А.Ю., Костомахин Н.М., Шерне В.С., Мусаев Ф.А. (2023). Влияние использования в комбикормах гусей отечественных ферментов на выход пухо-перьевого сырья // Главный зоотехник. № 9 (242). С. 3–15. DOI: 10.33920/sel-03-2309-01
- Лаврентьев А.Ю., Николаева А.И. (2020). Эффективность использования растительной кормовой добавки «Биостронг 510» в кормлении цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. № 4. С. 36–48. DOI: 10.33920/sel-05-2004-05
- Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2019). Влияние добавки «Биостронг 510» на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров // Все о мясе. № 6. С. 45–47. DOI: 10.21323/2071-2499-2019-6-45-47
- Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2020). Растительная добавка «Биостронг 510» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Ветеринарный врач. № 1. С. 57–62. DOI: 10.33632/1998-698X.2020-1-57-62
- Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С., Мусаев Ф.А. (2022). Влияние комбикормов с ферментными препаратами отечественного производства на выход пухо-перьевого сырья у гусей // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. № 2 (52). С. 34–39. DOI: 10.32935/2221-7312-2022-52-2-34-39
- Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С., Яковлев В.И. (2016). Влияние ферментных препаратов на продуктивность гусят // Комбикорма. № 7-8. С. 78–79.
- Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Костомахин Н.М., Шерне В.С. (2021). Эффективность включения в комбикорма отечественных ферментов для повышения яйценоскости кур и качества яиц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. № 8 (193). С. 33–41. DOI: 10.33920/sel-05-2108-04
- Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2021). Влияние добавки «Биостронг 510» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Главный зоотехник. № 2 (211). С. 42–50. DOI: 10.33920/sel-03-2102-05
- Шевченко А.Н., Османян А.К., Малородов В.В. (2023a). Биологическая ценность и органолептическая оценка мяса гусей при использовании в рационах кормовой добавки АА-50 // Известия Кабардино-Балкарского гос. аграрн. ун-та им. В.М. Кокова. № 2 (40). С. 49–55. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-2-40-49-55
- Шевченко А.Н., Османян А.К., Малородов В.В. (2023b). Мясная продуктивность гусей при использовании в рационе биологически активной добавки АА-50 // Птицеводство. № 1. С. 35–38. DOI: 10.33845/0033-3239-2023-72-1-35-38
- Яковлев В. И., Шерне В. С., Лаврентьев А. Ю. (2016). Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для гусят // Птица и птицепродукты. № 5. С. 40–42.

Яковлев В.И., Шерне В.С., Лаврентьев А.Ю. (2018). Влияние ферментных препаратов на продуктивные и убойные качества гусят // Птица и птицепродукты. № 1. С. 27–29.

### Сведения об авторах

Людмила Валентиновна Жестянова – аспирант, Чувашский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: zhestyanova96@mail.ru)

Анатолий Юрьевич Лаврентьев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Чувашский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: lavrentev65@list.ru)

## THE USE OF DOMESTIC ENZYMES IN COMPOUND FEEDS FOR DUCKLINGS

Zhestyanova L.V., Lavrentiev A. Yu.

*The digestive system of farm animals and birds contains a small amount of enzymes that are necessary for the digestion of fiber and non-starchy polysaccharides that are part of the feed. To increase the efficiency of using plant feeds, especially during early weaning and intensive rearing of young animals, experts recommend adding complex enzymes to animal and bird feeds. The research topic is relevant, since the use of enzymes in compound feeds for ducklings is currently insufficiently studied. The aim of our work was to study the feasibility of including a mixture of enzymes of domestic production in compound feeds for ducklings and their impact on growth, development and meat productivity. The study was carried out on ducklings of the “Agidel” cross. Three groups of ducklings of 50 heads each at the age of one day were formed. The duration of the study was 63 days. Enzymes were not included in the feed for the experimental ducklings of the control group. Ducklings of experimental group I received a mixture of amylosubtilin G3x + protosubtilin G3x enzymes together with feed, and young ducks of experimental group II received a mixture of amylosubtilin G3x + cellulux-F enzymes. The live weight of ducklings at the beginning of the study was the same – 0.052 kg. By the end of the study, the live weight of the experimental ducklings varied: ducklings of the control group weighed an average of 3.424 kg, ducklings of the first experimental group – 3.712 kg, ducklings of the second experimental group – 3.804 kg. In experimental ducklings, when a mixture of enzymes was included in the composition of compound feeds, exterior measurements and, accordingly, body indices increased. In terms of slaughter qualities, the ratio of edible and inedible parts, ducklings of the second experimental group were superior to representatives of other groups. Thus, the use of a mixture of domestic enzymes in feeding ducklings had a beneficial effect on growth, development and meat productivity.*

*Enzymes, experience, ducklings, live weight, growth, development, meat productivity.*

### REFERENCES

Ivanova E.Yu., Lavrentiev A.Yu. (2014). Egg laying capacity in hens when enzyme preparations are included in feed. *Ptitsevodstvo=Poultry Farming*, 7, 17–18 (in Russian).

- Lavrentiev A.Yu. (2017). Scientific and practical justification for the inclusion of domesticly produced enzyme preparations in compound feed for laying chicks. *Agropromyshlennye tekhnologii Tsentral'noi Rossii=Agro-Industrial Technologies of Central Russia*, 4(6), 46–54 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Kostomakhin N.M., Sherne V.S., Musaev F.A. (2023). Influence of use of domestic enzymes in compound feed of geese on the yield of down and feather raw materials. *Glavnyi zootekhnik=Head of Animal Breeding*, 9(242), 3–15. DOI: 10.33920/sel-03-2309-01 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Nikolaeva A.I. (2020). The effectiveness of using the plant feed additive Biostrong 510 in feeding of broiler chickens. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhyvotnykh i kormoproizvodstvo=Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 4, 36–48. DOI: 10.33920/sel-05-2004-05 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. (2019). Influence of the additive “Biostrong 510” on meat productivity of broilers. *Vse o myase*, 6, 45–47. DOI: 10.21323/2071-2499-2019-6-45-47 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. (2020). Influence of the herbal additive “Biostrong 510” on meat productivity of broilers. *Veterinarnyi vrach=Veterinarian*, 1, 57–62. DOI: 10.33632/1998-698Kh.2020-1-57-62 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S., Musaev F.A. (2022). Influence of mixed fodders combined with enzymes on goose feathers and down yield. *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa=Theoretical and Applied Problems of the Agro-Industrial Complex*, 2(52), 34–39. DOI: 10.32935/2221-7312-2022-52-2-34-39 (in Russian).
- Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S., Yakovlev V.I. (2016). The effect of enzyme preparations on the productivity of goslings. *Kombikorma=Compound Feed*, 7-8, 78–79 (in Russian).
- Mikhailova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrentiev A.Yu., Kostomakhin N.M., Sherne V.S. (2021). The effectiveness of the inclusion of domestic enzymes in the compound feed to increase the egg production of laying hens and the quality of eggs. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhyvotnykh i kormoproizvodstvo=Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 8(193), 33–41. DOI: 10.33920/sel-05-2108-04 (in Russian).
- Nikolaeva A.I., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. (2021). The influence of “Biostrong 510” additive on the meat productivity of broiler chickens. *Glavnyi zootekhnik=Head of Animal Breeding*, 2(211), 42–50. DOI: 10.33920/sel-03-2102-05 (in Russian).
- Shevchenko A.N., Osmanyanyan A.K., Malorodov V.V. (2023a). Biological value and organoleptic evaluation of goose meat when using AA-50 feed additive in diets. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gos. agrarn. un-ta im. V.M. Kokova=Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*, 2(40), 49–55. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-2-40-49-55 (in Russian).
- Shevchenko A.N., Osmanyanyan A.K., Malorodov V.V. (2023b). Effects of synbiotic feed additive AA-50 on meat productivity in geese. *Ptitsevodstvo=Poultry Farming*, 1, 35–38. DOI: 10.33845/0033-3239-2023-72-1-35-38 (in Russian).
- Yakovlev V. I., Sherne V. S., Lavrentiev A. Yu. (2016). The effectiveness of the inclusion of enzyme preparations in compound feeds for goslings. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 5, 40–42 (in Russian).
- Yakovlev V.I., Sherne V.S., Lavrentiev A.Yu. (2018). The effect of enzyme preparations on the productive and slaughter qualities of goslings. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 1, 27–29 (in Russian).

### **Information about the authors**

Lyudmila V. Zhestyanova – postgraduate student, Chuvash State Agrarian University (29, Karl Marx Street, Cheboksary, 428003, Russian Federation; e-mail: zhestyanova96@mail.ru)

Anatoly Yu. Lavrentiev – Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Chuvash State Agrarian University (29, Karl Marx Street, Cheboksary, 428003, Russian Federation; e-mail: lavrentev65@list.ru)