

# ЖИВОТНОВОДСТВО

# И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Научно-практический журнал  
Издается с мая 2010 г.  
Периодичность издания – 4 раза в год

2019 № 2 (33)

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь журнал включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственной (научное направление – зоотехния) и ветеринарной отраслям наук

## СОДЕРЖАНИЕ

### *ЗООТЕХНИЯ*

<b>А. Ю. Волкова, И. А. Чистякова.</b> Особенности выращивания осетровых в условиях Северных регионов .....	3
<b>С. В. Соляник.</b> Автоматизация расчета сбалансированной работы центра по содержанию хряков-производителей и товарных свинок комплексов зоны обслуживания .....	8
<b>С. В. Соляник.</b> Зоотехническая и сравнительно-правовая оценка селекционного процесса в рамках надлежащего исполнения закона Республики Беларусь о племенном деле в животноводстве..	13
<b>М. В. Шалак, Ю. М. Гончарик, А. И. Козлов.</b> Товарная и экономическая оценка особей линия (Tinca tinca) в условиях садковой аквакультуры при использовании препарата «Йодиол»...	18
<b>М. В. Шалак, Ю. М. Гончарик.</b> Химический состав мышечной ткани и органолептические показатели линей (Tinca tinca), выращенных в условиях садковой аквакультуры при использовании препарата «Йодиол» .....	25
<b>Н. В. Барулин, А. В. Волынец.</b> Зависимость качества половых продуктов и посадочного материала от рыбоводно-ихтиологических параметров родительских особей стерляди .....	30
<b>Е. С. Гук, Н. В. Барулин.</b> Влияние соли NaCl на темп роста, выживаемость и биохимический статус радужной форели при доинкубации в производственных условиях .....	35
<b>А. В. Кравченко.</b> Переваримость питательных веществ и усвоение азота, кальция, фосфора и хрома при введении разных форм хрома в рацион молодняка свиней .....	41
<b>Е. Е. Дубежинская.</b> Влияние скармливания различного количества солода пивоваренного на обмен веществ молодняка крупного рогатого скота .....	49

### *ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА*

<b>М. П. Кучинский, Г. П. Цируль.</b> Оценка хронической токсичности и кумулятивных свойств экспериментального препарата «Хромарцин» на основе наночастиц микроэлементов.....	52
<b>Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутмвен, Н. И. Гавриченко, П. А. Красочко, В. Н. Белявский.</b> Разработка и свойства антибиотического препарата Гистеросан МК-2 для лечения коров с метритом и эндометритом .....	56
<b>О. Т. Экхорутмвен, Г. Ф. Медведев.</b> Терапевтическая эффективность антибиотического препарата «Фертилифил С» при лечении коров с эндометритом .....	63
<b>О. А. Козлова.</b> Влияние Биферона-Б на продуктивность и репродуктивную способность молочных коров .....	68
<b>А. И. Ягусевич, С. И. Стасюкевич, Ю. А. Столярова.</b> Особенности распространения гиподерматоза крупного рогатого скота и эффективность применения препарата «Эпринайс».....	72
<b>О. В. Ивлева.</b> Диагностика метапневмовирусной инфекции птицы.....	77

# ANIMAL AGRICULTURE AND VETERINARY MEDICINE

Research and practice journal  
is published since may, 2010  
Periodicity: issued four times a year

2019 № 2 (33)

According to the order of the High Attestation Commission of the Republic of Belarus the journal has been included in the list of scientific works for publishing results of theses on agricultural (scientific direction – animal science) and veterinary sciences

## CONTENTS

### ANIMAL SCIENCE

<b>A. Iu. Volkova, I. A. Chistiakova.</b> Peculiarities of growing sturgeon in the conditions of northern regions .....	3
<b>S. V. Solianik.</b> Automation of calculating balanced work of the centre for keeping hog-producers and commodity pig complexes in the service zone.....	8
<b>S. V. Solianik.</b> Zootechnical and comparative-legal estimation of selection process in the framework of proper implementation of the law of the Republic of Belarus on pedigree work in animal breeding .....	13
<b>M. V. Shalak, Iu. M. Goncharik, A. I. Kozlov.</b> Commodity and economic estimation of individual tenches ( <i>Tinca tinca</i> ) in the conditions of fishpond aquaculture with the use of preparation «Iodinol».....	18
<b>M. V. Shalak, Iu. M. Goncharik.</b> Chemical composition of muscle tissue and organoleptic indicators of tench ( <i>Tinca tinca</i> ), grown in the conditions of fishpond aquaculture with the use of preparation «Iodinol»	25
<b>N. V. Barulin, A. V. Volynets.</b> Dependence of the quality of sex products and planting material on fish-breeding and ichthyological parameters of parental starlet .....	30
<b>E. S. Guk, N. V. Barulin.</b> The influence of NaCl on the rate of growth, survivability and biochemical status of rainbow trout with pre-incubation in production conditions .....	35
<b>A. V. Kravchenko.</b> Digestibility of nutrients, nitrogen, calcium, phosphorus and chromium when introducing different forms of chromium in the ration of young pigs .....	41
<b>E. E. Dubezhinskaia.</b> The influence of feeding of different amounts of brewing malt on the metabolism of young cattle .....	49

### VETERINARY MEDICINE

<b>M. P. Kuchinskii, G. P. Tsiurul.</b> Estimation of chronic toxicity and cumulative properties of experimental preparation «Chromarcin» on the basis of microelement nanoparticles.....	52
<b>G. F. Medvedev, O. T. Ekkhorutomven, N. I. Gavrichenko, P. A. Krasochko, V. N. Beliavskii.</b> Development and properties of antibiotic preparation Gisterosan MK-2 for treating cows with metritis and endometritis.....	56
<b>O. T. Ekkhorutomven, G. F. Medvedev.</b> Therapeutic efficiency of antibiotic preparation «Fertilifil C» when treating cows with endometritis .....	63
<b>O. A. Kozlova.</b> The influence of Biferon-B on productivity and reproductive ability of dairy cows...	68
<b>A. I. Iatusevich, S. I. Stasiukevich, Iu. A. Stoliarov.</b> Peculiarities of cattle hypodermosis distribution and efficiency of application of preparation «Eprinice» .....	72
<b>O. V. Ivleva.</b> Diagnosis of metapneumovirus infection of poultry .....	77

## ТОВАРНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСОБЕЙ ЛИНЯ (TINCA TINCA) В УСЛОВИЯХ САДКОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ЙОДИНОЛ»

**М. В. ШАЛАК, Ю. М. ГОНЧАРИК**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

**А. И. КОЗЛОВ**

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008*

*(Поступила в редакцию 05.03.2019)*

*В работе представлены результаты производственного опыта по исследованию влияния йодсодержащего препарата «Йодинол» на товарные качества выращенных линей при концентрации 350 мкг йода на кг живой массы рыб в сутки. Опыт по влиянию йода в качестве кормовой добавки на экстерьер и товарные качества линей проводили в садках, которые были установлены рыбоводных прудах в течение 186 дней (6 месяцев).*

*В ходе проведения производственного опыта было установлено, что дозировка йода в составе препарата «Йодинол» вносимая вместе с комбикормом в количестве 350 мкг на 1 кг живой массы рыбы в сутки положительно влияет на экстерьер рыб, повышается убойный выход тушек рыб, увеличивается коэффициент мясности и процент выхода съедобных частей особей линя, в частности увеличивается процент выхода мышечной ткани исследуемых рыб.*

*Расчет экономической эффективности применения йодсодержащего препарата показал целесообразность использования «Йодинола» в технологии выращивания линя в условиях садковой аквакультуры в количестве 350 мкг йода на кг живой массы рыб в сутки.*

*Результаты производственной проверки показывают целесообразность внесения йода в составе препарата «Йодинол» в количестве 350 мкг на 1 кг живой массы рыбы в сутки при выращивании линя в условиях садковой аквакультуры, так как йод при данной концентрации положительно влияет на экстерьерные и товарные качества и хозяйственную ценность выращиваемых рыб.*

**Ключевые слова:** *товарные качества, экстерьерные показатели, линь, йодоплимерные препараты, йод.*

*The paper presents results of production experiment in studying the effect of iodine-containing preparation "Iodinol" on the commercial quality of the grown tenches at a concentration of 350 µg iodine per kg of live weight of fish per day. Experiment on the effect of iodine as a feed additive on the exterior and commercial quality of the tenches was carried out in fishponds, which were installed for 186 days (6 months).*

*During the production experiment, it was found that the dosage of iodine in the composition of preparation "Iodinol" introduced together with mixed feed in an amount of 350 µg per 1 kg of live weight of fish per day has a positive effect on the exterior of the fish, increases the slaughter yield of fish carcasses, increases the meatiness ratio and the percentage of the yield of edible parts of individual tenches, in particular, the percentage of output of muscle tissue of the studied fish.*

*The calculation of economic efficiency of the use of iodine-containing preparation showed the feasibility of using "Iodinol" in the technology of growing tench in the conditions of fishpond aquaculture in the amount of 350 µg iodine per kg of live weight of fish per day.*

*The results of production check show the feasibility of iodine in the composition of preparation "Iodinol" in the amount of 350 mcg per 1 kg of live weight of fish per day when growing tench in fishpond aquaculture conditions, since iodine at a given concentration has a positive effect on the exterior and commercial quality and economic value of farmed fishes.*

**Key words:** *commercial quality, exterior indicators, tench, iodopolymeric preparations, iodine.*

### **Введение**

В последнее время в республике наметилась тенденция увеличения потребления рыбы. Сохранение этой тенденции в перспективе требует принятия мер, важнейшие из которых – создание условий для наращивания объемов производства рыбной пищевой продукции, расширение ассортимента, повышение качества и конкурентоспособности выпускаемых изделий.

Важнейшее направление в развитии рыбного хозяйства в Беларуси – промысловое рыболовство. Оно основано на ведении рационального промысла рыбы в озерах, водохранилищах и реках в объемах, обеспечивающих сохранение их биологического разнообразия. Основные виды рыб, которые выращиваются в Республике Беларусь, являются карп, карась, растительноядные рыбы (белый и пестрый толстолобик и их гибриды, белый амур) и хищные виды рыб (щука, судак, сом). Как правило, лидирующую позицию занимает поликультура карповых видов рыб [3].

Интенсивные технологии выращивания рыбы в установках замкнутого водообеспечения (УЗВ) требуют значительных финансовых вложений. Именно поэтому выращивание карповых видов рыб в открытых водоемах по-прежнему, остается основным видом ведения рыбного хозяйства в Республике Беларусь.

Определенный интерес при разведении карповых видов рыб представляет линь. Несмотря на его медленные темпы роста, заслуживает более детального внимания со стороны исследователей и рыбководов, благодаря своей высокобелковой ценности, вкусовым качествам и неприхотливости его содержания [19; 20].

В водоемах, где обитает линь, возникают значительные трудности с его изъятием. При облове сетными орудиями лова [1], или при сбросе воды через гидротехнические сооружения в спускных прудах линь уходит глубоко в ил или залегает на глубине водоема. Именно поэтому требуется пересмотр технологии выращивания этой рыбы.

Одним из выходов в сложившейся ситуации может служить переход на выращивание рыбы в рыбоводных садках. Садковая аквакультура – это один из самых эффективных способов выращивания рыбы в прудовых хозяйствах во многих европейских странах, таких как Польша, Чехия и Испания.

Во многих странах Европы активно ведутся исследования по стимуляции роста и набора массы рыб, без каких либо гормональных стимуляторов. Разрабатываются новые рецептуры комбикормов, которые положительно влияют на набор массы рыб. Основой этих разработок является использование витаминно-минеральных добавок и премиксов, а так же использование высокобелковых комбикормов [19; 20].

Переход на сбалансированные экологически чистые комбикорма и выращивание рыбы в открытых водоемах позволяет плавно перейти к органическому ведению рыбного хозяйства, которое сейчас так популярно в развитых Европейских странах. Успешное выращивание рыбы в таких условиях подразумевает получение качественной товарной продукции.

Именно поэтому следует обратить внимание на использование витаминно-минеральных добавок при кормлении рыбы. При незначительных затратах на добавки возможно получить дополнительную прибыль. Одной из таких минеральных добавок является йод [10; 13; 14].

В последнее десятилетие в различных странах (США, Российская Федерация, Казахстан) активно проводятся опыты по применению различных препаратов на основе йода в сельском хозяйстве. Чтобы предотвратить дефицит йода, патологические состояния и заболевания, связанные с ним, в рационах сельскохозяйственных животных вводятся йодсодержащие добавки непосредственно в корм и питьевую воду или через растительные компоненты комбикормов, обогащенные йодом [10]. Опыт по применению йода в кормлении сельскохозяйственных животных можно применить и в рыбоводстве.

Эти данные могут быть использованы и для разработки схем кормления рыбы йодсодержащими препаратами при содержании в прудах, садках и УЗВ. За основу могут быть взяты дозировки йодистых препаратов, как органических соединений йода, так и неорганических, и исследовать их влияние на разные виды рыб при различных условиях содержания.

Йод является необходимым элементом в питании рыб, хотя потребность в нем исчисляется очень малыми величинами. Более половины всего йода организма входит в состав гормонов щитовидной железы тироксина и трийодтиронина, регулирующих метаболическую активность рыб [13].

Йод, являясь эссенциальным элементом, поступает в организм рыб из воды через жабры и извлекается из кормов в пищеварительном тракте. Пресная вода содержит йод в десятки раз меньше, чем морская вода, поэтому пресноводные рыбы зависят от источника йода в корме. Биологические свойства йода многообразны. Основная функция его как микробиоэлемента – проявление биологической активности через тиреоидные гормоны щитовидной железы на важные физиологические функции организма – рост, развитие, скорость метаболизма, обмен веществ [13; 18].

Скармливание рыбе йодистых добавок стимулирует не только рост и набор живой массы, но так же увеличивает содержание йода в мясе рыбы [16; 18].

Поэтому исследования в этом направлении являются весьма востребованными на современном этапе развития аквакультуры.

Цель работы – установить влияние препарата «Йодиол» на товарные качества линя и дать экономическую оценку.

### **Основная часть**

Производственный опыт по влиянию препарата «Йодиол» на товарные качества линя проводили в фермерском хозяйстве «Бортники-Агро» в рыбоводных прудах в 2018 году.

Объектом исследования являлся линь, рыба из семейства карповых (*Cyprinidae* L.), которая образует одноименный род, состоящий из единственного пресноводного вида – *Tinca tinca* L.

Для изучения влияния йода на товарные качества линя был использован препарат «Йодиол». В состав препарата входит: йод кристаллический, йодистый калий и поливиниловый спирт [6].

Для проведения производственного опыта по определению влияния препарата «Йодинол» на товарные качества линей, по методу аналогов было отобрано 240 особей линей. Из них были сформированы 2 группы (1 контрольная группа и 1 опытная) по 120 экз. в каждой, которые были размещены в два садка. Условия содержания рыб были одинаковыми. Контрольная группа получала стандартный комбикорм, а опытная с добавкой йода в количестве 350 мкг йода на килограмм массы рыбы. Схема проведения производственного опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения производственного опыта

Группы	Количество особей, шт.	Характеристика кормления
I – контрольная	120	Основной рацион (ОР)
II – опытная	120	ОР с добавкой «Йодинол» из расчета 350 мкг йода на 1 кг массы рыбы

Кормление рыбы в период проведения опыта производили в светлое время 2 раза в сутки в 7<sup>0</sup> и 19<sup>00</sup> часов. Раздачу корма производили вручную. В садках были установлены специальные кормовые полочки. При установке садков учитывались рекомендации и патенты на полезные модели В. К. Пестиса и Козлова и др. [11], а также А. А. Васильева с соавт. [12]. Длительность проведения опыта равнялась 186 дням.

Суточную дозу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом массы рыбы, температуры воды и содержания растворенного в воде кислорода. Состав комбикорма отличался между группами только за счет добавления в них «Йодинола». Йодирование комбикормов производили по методу предложенным профессором А. Мустафой, Б. МакКинон и др. [18; 16; 14].

Необходимые математические расчеты при йодировании комбикорма вели по формулам предложенными профессором А. А. Спиридоновым и соавт. [10] и по методам описанными американскими учеными в области ветеринарной медицины Викки МакКонел и Брэнсаном Ричи [17].

При оценке товарных качеств рыбы определяли: процент выхода съедобных и несъедобных частей, состояние внутренних органов и экстерьерные показатели по общепринятым в рыбоводстве методикам [2; 4; 7; 8; 15].

Исследования товарных качеств линей проводили согласно требованиям изложенным в нормативно технической документации: ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них», ГОСТ 1368-2003 «Рыба, длинна и масса», ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб».

Расчет экономической эффективности применения йодсодержащего препарата «Йодинол» при выращивании линей проводили согласно общепринятой методике [5].

Результаты, полученные в ходе проведения исследования были обработаны на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel, согласно общепринятым методам вариационной статистики [9]. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m). Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости:  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ .

При осмотре рыбы из всех групп в ней не обнаружено живых гельминтов и их личинок, опасных для здоровья человека. Наружные повреждения (срывы, порезы, трещины) отсутствуют у всех экземпляров рыбы. Чешуя блестящая, плотно прилегает к телу. Брюшко не вздутое.

При внешнем осмотре рыб опытных и контрольной групп существенных отличий не выявлено. Рыба при осмотре была гладкая, блестящая.

Для полной оценки товарных качеств выращенных линей необходимо учитывать состояние их внутренних органов, для этого нами была проведена разделка и осмотр внутренних органов линей. При вскрытии в полостях: постороннее содержимое отсутствует, положение органов анатомически-правильное.

При дальнейшем осмотре выявили, что поверхность органов дыхания (жабр) компактная и сильно васкулированная. Это свидетельствует о том, что они богаты кровеносными сосудами. Поперек жаберного лепестка расположены складки, называемые жаберными лепесточками. Они представляют собой функциональную дыхательную поверхность и покрыты густой сетью кровеносных капилляров. Поэтому имеют насыщенный красный цвет. Патологий в их развитии нами не обнаружено. Различий в строении между образцами опытной и контрольной группы не обнаружено.

Результаты взвешивания основных внутренних органов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Масса основных внутренних органов выращенных рыб

Внутренние органы	Группы			
	контрольная		опытная	
	г (M±m)	% от массы	г (M±m)	% от массы
Сердце	0,52±0,01	0,43	0,56±0,05	0,42
Печень	1,47±0,15	1,22	1,65±0,11	1,24
Почки	0,78±0,03	0,64	0,92±0,07	0,69
Кишечник	2,05±0,17	1,70	2,76±0,17*	2,07
Селезенка	0,66±0,04	0,54	0,76±0,09	0,57
Плавательный пузырь	1,66±0,12	1,38	1,81±0,15	1,35

Примечание: здесь и далее \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

Плавательный пузырь у линя имеет гидростатическую функцию, который является производным кишечника. Максимальная масса плавательного пузыря была выявлена в контрольной группе: 1,38 % от собственной массы тела рыб. Минимальный вес плавательного пузыря был в опытной группе и равнялся 1,35 % от собственной массы тела. Патологий в его развитии не обнаружено. Различий в строении между рыбами контрольной и опытной группы не выявлено.

Масса сердца в контрольной группе оказалась больше чем в опытной. В опытной группе масса составила 0,42 % от массы тела рыбы, а в контрольной 0,43 %. Патологий в развитии сердца не обнаружено. Различий в строении между рыбами контрольной и опытной группы не выявлено.

При осмотре линя была исследована его выделительная система. Почки были темно-красного цвета. Располагались в полости тела под позвоночником по обе стороны спинной артерии. Почечные клубочки развиты слабо.

Масса почек в контрольной группе была 0,64 % от собственной массы тела рыбы. В контрольной группе масса почек составила 0,69 % от собственной массы тела рыбы, что на 5 % больше, чем в контрольной. Это вызвано по нашему мнению усиленным метаболизмом в контрольных группах получавших йод, и как следствие нагрузкой на выделительную систему рыб. Патологий развития почек не выявлено. Различий в строении выделительной системы контрольной и опытной группы не обнаружено.

Пищеварительная система линя относится к безжелудочным рыбам. Пищеварительный тракт состоял из пищевода, переднего и заднего отдела кишки, спирального клапана в заднем отделе средней кишки и органов, участвующих в пищеварении – селезенка, поджелудочная железа. Слизистая оболочка органов желудочно-кишечного тракта бледно-розового цвета.

Печень рыб из всех исследуемых групп имела неправильную форму, и существенных внешних различий в ее развитии выявлено не было. Цвет печени исследуемых рыб был коричневатно-красный, консистенция была упругой. Это свидетельствует о благоприятном пищеварении рыб из всех исследуемых групп. Патологий развития не обнаружено.

Наименьшая масса печени была в контрольной группе (1,22 % от собственной массы) – наибольшая в опытной группе (1,24 % от собственной массы рыб). По нашему мнению это вызвано, прежде всего, увеличенной нагрузкой на пищеварительную систему рыб получавших йод, и как следствие увеличения массы селезенки и печени. Так как патологий развития печени и селезенки во всех группах не обнаружено, то можно считать, что йод при таких дозировках безопасен.

У линя длина кишечника равна длине его тела, в отличие от других карповых у которых он больше длины тела в 3–5 раз. Кишечник у линей был лучше развит в опытной группе, чем в контрольной. Масса кишечника у рыб в опытной группе получавшей в своем рационе йод, была выше, чем в контрольной и равнялась  $2,76 \pm 0,17$  г (при  $P \leq 0,05$ ), или 2,07 % от собственного веса рыбы, а в контрольной группе всего 1,70 %. По нашему мнению это вызвано улучшенным пищеварением и как следствие увеличением массы кишечника. Патологий при осмотре пищеварительной системы линя контрольной и опытных групп не выявлено.

Оценку товарных качеств выращенной рыбы проводили в конце производственного опыта. Нами был проведен убой, разделка и оценка товарных качеств линей из контрольной и опытной группы. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Соотношение отдельных частей тела и органов рыб, получающихся при разделке, выраженное в процентах от массы целой рыбы, называется массовым составом или общей товарной массой рыбы [4; 7; 15].

Характерным показателем пищевой ценности рыбы является выход тушки или убойный выход (УВ). Убойный выход – это отношение массы тушки к живой массе рыбы, выраженное в процентах. Масса тушки – это масса тела рыбы без головы, внутренних органов и чешуи [7; 15].

Таблица 3. Товарные показатели выращенных линий

Показатели	Группы			
	I- контрольная		II – опытная	
	г (M±m)	% от массы	г (M±m)	% от массы
Мышцы	56,0±1,4	46,4	69,0±0,7**	51,7
Голова	17,0±0,7	14,1	15,7±0,8	11,7
Плавники	6,3±1,0	5,2	5,7±1,1	4,2
Кости	13,0±0,7	10,8	13,0±0,7	9,7
Гонады, икра, молоки	3,2±0,1	2,7	3,3±0,4	2,5
Внутренние органы	13,7±1,8	11,3	14,5±2,0	10,9
Плавательный пузырь	1,7±0,1	1,4	1,8±0,2	1,4
Слизь, кровь, полостная жидкость	5,3±0,4	4,4	5,7±0,4	4,3
Кожа, чешуя	4,5±0,4	3,7	4,7±0,3	3,5
Масса рыбы	120,6±3,8	100,0	133,4±5,0	100,0
Масса порки	107,0±2,4	88,7	118,9±3,1*	89,1
Масса тушки (УВ)	69,0±2,1	57,2	82,0±1,2**	61,5
Несъедобные части	61,4±2,6	50,9	61,1±4,6	45,8
Съедобные части	59,2±1,3	49,1	72,3±0,4***	54,2

Результаты разделки линей показали, что в опытной группе выход мышц был больше, чем в контрольной, и составил 51,7 % от всей массы рыбы, что на 5,3 % больше чем в контрольной. Выход несъедобных частей был выше в контрольной группе и составил 50,9 %, что на 5,1 % больше, чем в опытной. Выход съедобных частей в опытной группе составил 72,3± 0,4 г (P≤0,001), или 54,2 %, что на 4,6 п.п. больше, чем в контрольной группе, выход мышечной ткани составил 69,0±0,7 г (P≤0,01), или 51,7 %, что на 3,4 п.п. выше, чем в контрольной группе. Это подтверждает тот факт, что йод действует главным образом на набор белковых фракций, тем самым, повышая выход съедобных частей у выращиваемых рыб. Минимальная масса порки была выявлена в контрольной группе 107,0±2,37, а максимальная масса порки была в опытной группе: 118,9±3,06 г. (при P≤0,01).

Масса тушки в опытной группе получавшая «Йодинол» составила 82,0±1,2 г (P≤0,05), в контрольной группе этот показатель был ниже и равнялся 69,0±2,1 г.

Так как выход съедобных частей в опытной группе был выше чем в контрольной, то и товарные качества этой рыбы соответственно будут выше, чем у рыб в контрольной группе. В связи с тем, что между формой и функцией в организме существует корреляция, экстерьер может до некоторой степени служить критерием для оценки потенциальных возможностей организма. По экстерьеру вполне возможно судить о биологической стойкости и приспособленности животных к той среде, в которой они содержатся, а также об особенностях организма и уровне его продуктивности.

Результаты экстерьерных показателей полученные в ходе проведения производственной проверки представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экстерьер и хозяйственная ценность особей линия

Показатель, ед. изм.	I – контрольная группа, (M±m)	II – опытная группа, (M±m)
	Длина рыбы промысловая, см	22,9±0,47
Длина головы, см	4,4±0,18	4,2±0,18
Максимальная высота тела, см	5,1±0,07	6,0±0,29
Наибольший обхват тушки, см	14,9±0,47	16,6±0,29*
Наибольшая толщина тушки, см	3,5±0,25	4,1±0,14
Индекс высокоспинности	4,49±0,12	3,80±0,25
Индекс большеголовости, %	19,09±0,43	18,49±1,08
Индекс широкоспинности, %	15,15±0,93	18,16±0,34
Индекс обхвата, %	65,29±1,03	73,70±0,25**
Коэффициент упитанности по Фультону	1,01±0,08	1,16±0,03
Коэффициент упитанности по Кларку	0,89±0,06	1,03±0,03
Коэффициент мясности, K <sub>м</sub>	4,32±0,13	5,33±0,27*

Головы у рыб опытной группы весили меньше чем в контрольной, и составили 11,7 % от массы тела, что на 2,4 % меньше контроля.

Максимальная промысловая длина рыбы была отмечена в контрольной группе (22,9±0,47). Минимальная длина рыбы – в опытной группе (22,4±0,31).

При подсчете коэффициента упитанности было выявлено, что минимальные коэффициенты упитанности были отмечены в контрольной группе 1,01±0,08 (по Фультону) и 0,89±0,06 (по Кларку). Рыбы, получавшие в своем рационе йод были упитаннее, чем рыбы контрольной группы. Самые упитанные рыбы были в опытной группе получавшие «Йодиол»: коэффициенты упитанности по Фультону 1,16±0,03 и по Кларку 1,03±0,03 соответственно.

Обхват тушки исследуемых рыб в контрольной группе составил 14,9±0,47 см, а в опытной группе он был больше и равнялся 16,6±0,29 см (при P≤0,05).

Самый большой индекс большеголовости был отмечен в контрольной группе: 19,09±0,43 %. В опытной группе он меньше чем в контрольной группе, и равен 16,66±0,58 %. Это значит, что голова рыбы занимает меньшую часть от всей длины тела рыб, и соответственно выход товарных частей у особей, получавших «Йодиол» будет выше, чем в контрольной группе.

Соотношение длины и высоты тела у рыб характеризует их индекс прогонистости или индекс высокоспинности [8]. Чем индекс меньше – тем экстерьерные качества выращенных особей рыб лучше. Самый меньший индекс был у рыб опытной группы: 3,80±0,25. В контрольной группе индекс высокоспинности был больше чем в опытной, и составил 4,51±0,11. Это означает что рыбы, получавшие в своем рационе йод, в количестве 350 мкг на килограмм собственной массы тела имеют более высокие экстерьерные качества по индексу высокоспинности или индексу прогонистости.

При подсчете индекса широкоспинности, было обнаружено, что у рыб получавших йод, толщина тела была больше, чем у рыб контрольной группы, а значит, и сам индекс был выше. В опытной группе индекс широкоспинности был больше чем в контрольной: 18,16±0,34 %, по сравнению контролем, в котором индекс был равен 15,15±0,93 %.

Соотношение длины и обхвата тела выращенных рыб показывают, на сколько особи в обхвате тела больше друг друга [8]. Чем индекс обхвата выше, тем товарные и экстерьерные качества лучше. У рыб контрольной группы индекс обхвата был равен 65,29±1,03 %. В опытной же группе он составил 72,61±0,70% (при P≤0,01), что на 7,32 % больше чем у особей контрольной группы.

Чем выше коэффициент мясности у рыб, тем лучше степень упитанности и откормленности тушки рыбы [4; 7; 15]. Коэффициент мясности у рыб в опытной группе в рацион которой был включен «Йодиол», был выше чем у рыб контрольной группы, и составил 5,33±0,27 (P≤0,05), а в контрольной группе он равнялся 4,32±0,13.

Расчет экономической эффективности при выращивании линя, в рацион которого вводили «Йодиол» в количестве 350 мкг йода на 1 кг массы рыб, показал, что стоимость дополнительной продукции в опытной группе составила 0,112 бел. рубля (табл. 5).

Таблица 5. Расчет экономической эффективности применения препарата «Йодиол» при выращивании линя в условиях садковой аквакультуры

Показатели	контрольная группа	опытная группа
Продолжительность опыта, сут.	186	186
Стоимость 1 кг рыбы, бел. руб.	7,5	7,5
Стоимость 1 л препарата, бел. руб	–	10,0
Прирост живой массы 1 особи, г	56,64	71,55
Среднесуточный прирост 1 особи, г	0,30	0,38
Дополнительный прирост 1 особи, г	–	14,91
Коэффициент конверсии корма	5,42	4,75
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 особь, бел. руб.	–	0,112
Скормлено добавки в расчете на одну особь рыбы, мл.	–	2,09
Стоимость добавки в расчете на одну особь, бел. руб	–	0,0209
Дополнительная выручка в расчете на 1 особь, бел. руб.	–	0,091
Дополнительная выручка в расчете на 1000 особей, бел. руб.	–	91,00

Проведенные расчеты показали что дополнительная выручка в опытной группе, которая ежедневно получала в своем рационе йод в количестве 350 мкг на кг массы рыбы, составила 0,091 бел. рублей, соответственно дополнительная выручка в пересчете на тысячу особей рыб составила 91,00 белорусский рубль.

### Заключение

Результаты производственного опыта по выращиванию линя в садках при использовании «Йодиола» как кормовой добавки показали, что добавка йодистого препарата повышает выход товарных частей рыб, в частности мышечной ткани, улучшает экстерьерные качества рыб и хозяйственную

ценность рыб. Расчет экономической эффективности применения «Йодинола» показал целесообразность использования йодистого препарата в качестве кормовой минеральной добавки при выращивании линя в условиях садковой аквакультуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарик, Ю. М. Облов неспускного пруда в малом фермерском хозяйстве / Ю. М. Гончарик // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции, Мозырь, 23–24 октября 2014 г. / МГПУ им. И. П. Шамякина.; редкол. В. В. Валетов (гл. ред.) [и др]. – Мозырь, 2014. – С. 120–123.
2. Кафанова, В. В. Методы определения возраста и роста рыб: учебное пособие / В. В. Кафанова. – Томск: изд.-во Томск. Ун-та, 1984 – 54 с.
3. Кончиц, В. В. Растительные рыбы как основа интенсификации рыбоводства Беларуси / В. В. Кончиц. – Минск: Хата, 1999. – 272 с.
4. Кудряшева, А. А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А. А. Кудряшева, Л. Ю. Савватеева, Е. В. Савватеев. – М.: Колос, 2007. – 304 с.
5. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Колос, 1980. – 120 с.
6. Наставление по приготовлению и применению йодинола для лечения молодняка сельскохозяйственных животных (включая птиц) при желудочно-кишечных заболеваниях: Утв. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 25.11.1967. – Москва: 1967 – 3 с.
7. Портной, А. И. Технология переработки рыбной продукции. Оценка качества живой товарной рыбы и рыбы-сырца: методические указания к лабораторным занятиям / А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2014. – 28 с.
8. Правдин, П. Ф. Руководство по изучению рыб / П. Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966 г. – 376 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий Минск: «Высшая школа», 1973. – 320 с.
10. Спиридонов, А. А. Обогащение йодом продукции животноводства: нормы и технологии / А. А. Спиридонов, Е. В. Мурашова, О. Ф. Кислова–СПб.: ФГБУ «Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина» 2014. – 105 с.
11. Садок для выращивания товарной рыбы: полезная модель ВУ 11569 / В. К. Пестис, А. И. Козлов, Т. В. Козлова, С. Н. Ладутько, Г. Н. Райлян, Н. М. Райлян, Н. П. Дмитриевич. – Оpubл. 30.12.2017.
12. Система садков для научных исследований по содержанию и выращиванию рыбы: полезная модель RU 132315 / А. А. Васильев, И. В. Поддубная, О. Е. Вилутис, П. С. Тарасов, А. А. Карасев. – Оpubл. 20.09.2013.
13. Скляр, В. Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / В. Я. Скляр. – М.: ВНИРО, 2008. – 150 с.
14. Способ йодирования и йодсодержащий продукт для применения в кормлении животных и птицы: заявка RST/RU 2013 / С. П. Воронин, А. П. Гуменюк, М. С. Синолицкий. – Оpubл. 30.10.2013.
15. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006 – 156 с.
16. Gensic, M. Effects of iodized feed on stress modulation in steelhead trout, *oncorhynchus mykiss* (Walbaum) / M. Gensic, T. R. Keefe, P. J. Wissing, A. Mustafa // Aquaculture Research – 2004. - Vol. 35, №12, – P. 1117–1121.
17. McConnell, V. C. Calculations for the Veterinary Professional, Revised Edition / V. C. McConnell, B. W. Ritchie. – University of Georgia. Publisher: Wiley-Blackwell, 2002. – 228 p.
18. Mustafa, A. Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.): Comparative correlation between iodine-iodide supplementation, thyroid hormone levels, plasma cortisol levels, and infection intensity with the sea louse *Caligus elongatus* / A. Mustafa, B.M. MacKinnon // Canadian Journal of Zoology. – 1999. – Vol. 77, №7. – P. 1092 – 1101.
19. Quirós, M. Survival and changes in growth of juvenile tench (*Tinca tinca* L.) fed defined diets commonly used to culture non-cyprinid species / M. Quirós, N. Nicodemus, M. Alonso, M. Bartolomé, J. L. Écija, J. M. R. Alvaríño // Journal of Applied Ichthyology. – 2003. – Vol. 19, iss. 3. – P. 149–151.
20. Wolnicki, J. Effects of different diets on juvenile tench, *Tinca tinca* (L.) reared under controlled conditions / J. Wolnicki, L. Myszkowski, M. Korwin-kossakowski, R. Kamiński, L. A. Stanny // Aquaculture International. 2006. –Vol. 14, iss 1–2. – P. 89–98.

Научно-практический журнал «Животноводство и ветеринарная медицина» публикует результаты научных исследований сотрудников УО «Белорусская государственная орденом Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», других научных учреждений и организаций в области зоотехнии и ветеринарной медицины.

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная статья, написанная на белорусском, русском или английском языках, должна являться оригинальным произведением, неопубликованным ранее в других изданиях.

Статья присылается в редакцию в распечатанном виде в 2-х экземплярах на бумаге формата А4 и в электронном варианте отдельным файлом на компакт-диске (CD, DVD), флеш-карте, либо высылается на электронный адрес редакции: **vestnik-bгаа@yandex.ru**.

**К статье должны быть приложены:** рецензия-рекомендация специалиста в соответствующей области, кандидата или доктора наук; **сопроводительное письмо** дирекции или ректората соответствующего учреждения (организации); **контактная информация:** фамилия, имя, отчество автора, занимаемая должность, ученая степень и звание, полное наименование учреждения (организации) с указанием города или страны, номер телефона и адреса (почтовый и электронный). Если статья написана коллективом авторов, сведения должны подаваться по каждому из них отдельно.

**Требования, предъявляемые к оформлению статей:** объем 14000–16000 печатных знаков (считая пробелы, знаки препинания, цифры и т.п. или 4–5 страниц воспроизведенного авторского иллюстрационного материала); набор в текстовом редакторе **Microsoft Word**, шрифт **Times New Roman**, размер шрифта 11, через 1 интервал, абзационный отступ – 0,5 см; список литературы, аннотация, таблицы, а также индексы в формулах набираются 9 шрифтом; поля: верхнее, левое и правое – 20 мм, нижнее – 25 мм, страницы не должны быть пронумерованы: номера страниц проставляются карандашом на оборотной стороне листа; ориентация страниц – только книжная использование автоматических концевых и обычных сносок в статье не допускается; **таблицы (не более трех)** набираются непосредственно в программе Microsoft Word и нумеруются последовательно, ширина таблиц – 100%; **формулы** составляются в редакторе формул MathType (собственным редактором формул Microsoft Office 2007 и выше пользоваться нельзя, т. к. в редакционно-издательском процессе он не поддерживается); греческие буквы необходимо набирать прямо, латинские – курсивом; **рисунки (не более трех)** вставляются в текст в формате JPEG или TIFF (разрешение 300–600 dpi, формат не более 100x150 мм); **список литературы** должен быть оформлен в соответствии с действующими требованиями Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь; ссылки на цитируемую в статье литературу нумеруются в порядке цитирования, порядковые номера ссылок пишутся внутри квадратных скобок с указанием страницы (например, [1, с. 125], [2]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

**Структура статьи:** индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК); **инициалы и фамилия автора (авторов); название** должно отражать основную идею выполненных исследований, быть по возможности кратким; **аннотация** (200–250 слов) должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи; **ключевые слова** (рекомендуемое количество – 5–7); **введение** должно указывать на нерешенные части научной проблемы, которой посвящена статья, сформулировать ее цель (содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в исследуемой области); анализ источников, используемых при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о достаточно глубоком знании автором (авторами) научных достижений в избранной области, автору (авторам) необходимо выделить новизну и свой вклад в решение научной проблемы, следует при этом ссылаться на оригинальные публикации последних лет, включая и зарубежные; здесь же указывается цель исследования; **основная часть** статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных автором (авторами), полученные результаты должны быть проанализированы с точки зрения их достоверности и научной новизны и сопоставлены с соответствующими известными данными; **заключение** должно в сжатом виде показать основные полученные результаты с указанием их научной новизны и ценности, а также возможного применения с указанием при необходимости границ этого применения.

В конце статьи автору (авторам) необходимо поставить дату и подпись.

*Редколлегия оставляет за собой право отклонять статьи, не соответствующие профилю и требованиям журнала, содержащие устаревшие (5–7-летней давности) результаты исследований, однолетние данные и оформленные не по правилам.*

*Статьи аспирантов, докторантов и соискателей последнего года обучения публикуются вне очереди при условии их полного соответствия данным требованиям.*

*Редакционная коллегия журнала осуществляет дополнительное рецензирование поступающих рукописей статей. Возвращение статьи автору на доработку не означает, что она принята к печати, переработанный вариант снова рассматривается редколлекцией. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. Редакция может принять решение о публикации статьи без рецензирования, если качество представленного исследования дает достаточно оснований для такой оценки.*

*Публикация статей в журнале бесплатная.*

*Авторы несут ответственность за направление в редакцию уже ранее опубликованных статей или статей, принятых к печати другими изданиями. Подавая статью в редакцию журнала, автор подтверждает, что редакции передается бессрочное право на оформление, издание, передачу журнала с опубликованным материалом автора для целей реферирования статей из него в любых Базах данных, распространение журнала/авторских материалов в печатных и электронных изданиях, включая размещение на выбранных либо созданных редакцией сайтах в сети интернет, в целях доступа к публикации любого заинтересованного лица из любого места и в любое время, перевод статьи на любые языки, издание оригинала и переводов в любом виде и распространение по территории всего мира, в том числе по подписке.*

*Редакция оставляет за собой право сокращать текст и вносить редакционную правку.*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор Садо́мов Н. А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой зооигиены, экологии и микробиологии УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

**Зам. главного редактора Портной А. И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета биотехнологии и аквакультуры.

**Выпускающий редактор Савчиц Е. П.**

## ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

**Барулин Н. В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ихтиологии и рыбоводства.

**Гавриченко Н. И.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ректор УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

**Измайлович И. Б.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных.

**Казаровец Н. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член корреспондент НАН Беларуси.

**Козлова Т. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет».

**Косьяненко С. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор РУП «Опытная научная станция по птицеводству».

**Кочиш И. И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН, проректор по учебной работе, заведующий кафедрой зооигиены и птицеводства им. А. К. Даниловой, ФГБОУ УВПО МГАВМиБ им. К. И. Скрябина.

**Курдеко А. П.**, доктор ветеринарных наук, профессор, директор Агротехнологического хаба НАО «Казахский национальный аграрный университет».

**Лис М. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ветеринарного воспроизводства и защиты животных, Сельскохозяйственный университет им. Югослава Коллатая в Кракове.

**Медведев Г. Ф.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины.

**Медведский В. А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

**Пестис В. К.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член корреспондент НАН Беларуси, ректор УО «Гродненский государственный аграрный университет».

**Сахацкий Н. И.**, доктор биологических наук, профессор, академик Национальной академии аграрных наук Украины, заведующий кафедрой биологии животных.

**Серяков И. С.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Академии наук сельского и лесного хозяйства Латвии, заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных.

**Соляник А. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой свиноводства и мелкого животноводства.

**Ткачев А. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии Национального фармацевтического университета (г. Харьков).

**Черный Н. В.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены животных и ветеринарной санитарии Харьковская государственная зооветеринарная академия.

**Шалак М. В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции.

**Шейко И. П.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН Беларуси, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, первый заместитель генерального директора РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

**Ятусевич А. И.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой паразитологии и инвазионных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

**Редактор технический Серякова Т. В.**

**Английский перевод Щербов А. В.**

*Подписные индексы: 74918 – индивидуальный, 749182 – ведомственный.*

*Подписку можно оформить в любом отделении связи*

*Адрес редакции:*

*213407, Республика Беларусь, Могилевская область, г. Горки,  
ул. Мичурина, 5, корпус № 9, аудитория 528. Тел. (8-02233) 7-96-99  
e-mail: vestnik-bгаа@yandex.ru*

© **Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019**

*Подписано в печать 20.06.2019 Формат 60/84<sup>1/8</sup>  
Усл. печ. л. 9,77 Уч.-изд. л. 8,68 Заказ Тираж 100 экз.*

*Отпечатано с оригинал-макета в отделении ризографии и художественно-оформительских работ  
центра научно-методического обеспечения учебного процесса УО БГСХА  
213407, Могилевская область, г. Горки, ул. Мичурина, 5*