

УДК 639.371.5

**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, йодополимерные 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 – промышленное 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 рыбоводов, 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 рационы 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 «Йодинол». 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 линя. 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 рыбководстве методикам [2; 4; 7; 8; 15].

Исследования товарных качеств линя 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 линя 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 коричневатокрасный, 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±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 линий 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 «Йодиол» 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,	II – опытная группа,
	(M±m)	(M±m)
Длина рыбы промысловая, см	22,9±0,47	22,6±0,36
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, $K_m$	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  $P \leq 0,05$ ).

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  $P \leq 0,01$ ), 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 ( $P \leq 0,05$ ), 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 «Йодинола» 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: «Вышэйшая 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. Скларов, В. Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / В. Я. Скларов. – 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. Alvarino // 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.