

4. Thibier, M. Data retrieval committee statistics of embryo transfer- year 2008. The worldwide statistics of embryo transfers in farm animals / M. Thibier // Embryo Transfer Newsletter. – 2009. – Vol 27 (4). – P. 13-19.
5. Betteridge, Keith J. A history of farm animal embryo transfer and some associated techniques / Keith J. Betteridge // Animal Reproduction Science. – 2003. – Vol 79. – P. 203-244.
6. Bousquet, D. In vitro embryo production in the cow: an effective alternative to the conventional embryo production approach / D. Bousquet, H. Twagiramungu, N. Morin // Theriogenology. – 1999. – Vol. 51. – P. 59-70.
7. Faber, D. C. Commercialization of animal biotechnology / D. C. Faber, J. A. Molina, C. L. Ohlrichs [et al.] // Theriogenology. – 2003. – Vol. 59. – P. 599-616.
8. Galli, C. Bovine embryo technology / C. Galli, R. Duchi, P. Crotti [et al.] // Theriogenology. – 2003. – Vol. 56. – P. 599-616.
9. Hasler, John F. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle / John F. Hasler // Theriogenology. – 2001. – Vol. 56. – P. 1401-1415.
10. Hasler, John F. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle / John F. Hasler // Animal Reproduction Science. – 2003. – Vol 79. – P. 245-264.
11. Merton, J. S. Factors affecting oocyte quality and quantity in commercial application of embryo technologies in the cattle breeding industry / J. S. Merton, A. P. W. de Roos, E. Mullaart [et al.] // Theriogenology. – 2003. – Vol. 59. – P. 651-674.
12. Stringfellow, David A. Biosecurity issues associated with current and emerging embryo technologies / David A. Stringfellow, M. Daniel Givens, Julie G. Waldrop // Reproduction, Fertility and Development. – 2004. – Vol. 16. – P. 93-102.
13. Мадисон, В. В. Трансплантация эмбрионов на службе животноводства / В. В. Мадисон, Л. В. Мадисон // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 29-31.
14. Мадисон, В. Трансплантация эмбрионов: выход на новый уровень / В. Мадисон // Животноводство России. – 2018. – № 11. – С. 39-42.

УДК 639.371.5

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНЯ (TINCA TINCA L.), ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК ПРЕПАРАТА «ЙОДИНОЛ»

Ю. М. Гончарик

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 213407, г. Горки, ул. Мичурина, 5; e-mail:
yura.goncharik@yandex.by)

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

***Аннотация.** В работе представлены результаты исследования влияния различных уровней йодосодержащего препарата «Йодинол» в корме на качественные показатели линя. Опыт по выявлению влияния йода на рост линя проводили в лабораторных условиях в рыбоводных емкостях в течение 186 дней.*

В ходе проведения эксперимента было установлено, что доза йода в составе препарата «Йодинол», вносимая вместе с комбикормом в количестве 350 мкг на 1 кг живой массы рыбы, положительно влияет на ее экстерьерные показатели и на выход товарных частей.

Доза препарата из расчета 350 мкг йода на 1 кг массы рыбы (3 группа) оказала более выраженное действие на рост мышечной ткани. Так, при этом выход мышц был выше, чем в остальных группах и составил 51,8%. Дальнейшее увеличение дозы препарата (4 группа) также способствовало увеличению выхода мышечной ткани линя, однако это увеличение носило менее выраженный характер по сравнению с третьей группой и составило 49,7%.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF TENCH (*TINCA TINCA L.*) GROWN IN AQUACULTURE CONDITIONS WHEN USING VARIOUS DOSAGES THE DRUG IS «YODINOL»

Y. M. Goncharik

El «Belarusian agricultural Academy»

Gorki, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 213410, Gorki, 5 Michurina st.; e-mail:

yura.goncharik@yandex.by)

Key words: *commercial quality, exterior performance, tench, yodopolimernye drugs, iodine.*

Summary. *The paper presents the results of a study of the effect of different levels of iodine-containing drug «Yodinol» in the economic-useful qualities of grown line. The experiment on the effect of iodine on the economic and useful qualities of tench was carried out in laboratory conditions in fish tanks for 186 days (6 months).*

In the course of the experiment it was found that the dosage of iodine in the preparation «Yodinol» introduced together with the feed in the amount of 350 µg per 1 kg of live weight of fish has a positive effect on the exterior performance and the yield of commercial parts of fish.

The dose of the drug in the amount of 350 µg of iodine per 1 kg of fish weight (group 3) had a more pronounced effect on the growth of muscle tissue. Thus, in this group, the muscle yield was higher than in the other groups, and amounted to 51,8%. A further increase in the dose of the drug (group 4) also contributed to an increase in the yield of lean muscle tissue, but this increase was less pronounced compared to the third group, and amounted to 49,7%.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. В настоящее время в мировом балансе доля пищевых животных белков, полученных из водных объектов, составляет 25%, что в значительной степени снижает белковый дефицит в питании большей части населения Земли [12, 14, 18].

Рыбная промышленность дает около 10% всей валовой продукции пищевой промышленности. Ассортимент рыбных товаров насчитывает

свыше 700 наименований. Около 75% из них являются пищевыми продуктами [7, 14].

На современном этапе развития рыбоводства остро встает необходимость применения безотходных технологий и рационального использования не только тушек, но и других частей рыбы (ястыков, гонад, голов, костей, плавников, чешуи, кожи, плавательного пузыря, внутренностей и печени). Мышечную ткань туловища, ястыки и гонады направляют для производства продуктов питания. Голова может быть использована при производстве суповых наборов, белковых гидролизатов, жира и кормовой муки. Кожу и чешую используют при производстве технической продукции (клея, жемчужного пата). Плавательный пузырь идет на производство технического клея [7, 12, 18].

В рыбоводстве для обеспечения запланированной рыбопродуктивности водоемов наряду с соблюдением рыбоводно-биологических нормативов все большую актуальность приобретают мероприятия, основанные на применении различных витаминно-минеральных добавок в кормах для рыб. Значимость таких мероприятий объясняется технологическими особенностями аквакультуры, а также физиологическими особенностями культивируемых объектов рыбоводства [1, 2, 11].

Состав выпускаемых промышленностью витаминных и минеральных препаратов, дают основание для расширения спектра их использования в рыбоводстве, что будет способствовать повышению товарных качеств рыбоводной продукции [11].

В связи с этим большой интерес представляют исследования по использованию кормовых добавок, стимулирующих темп роста рыб. Одной из таких минеральных добавок является йод, а также его различные соединения (йодистый калий, йодистый натрий) [2, 11, 19, 21].

Определенный интерес при выращивании карповых видов рыб представляет линь. Несмотря на его медленный темп роста, он заслуживает более пристального внимания специалистов аквакультуры, благодаря своей белковой ценности и вкусовым качествам мяса. Неприхотливость этой рыбы делает ее выращивание в прудах рыбхозов и фермерских хозяйств весьма перспективным и выгодным [5, 6].

Качественную характеристику культивируемых рыб оценивают по экстерьеру, количеству и качеству получаемого от них мяса, выходу съедобных частей, а также экономической эффективности их выращивания.

Все части рыбы подразделяют на съедобные (мускулатура, икра, молоки, печень, сердце), несъедобные (чешуя, жабры, пищевой тракт, почки, плавательный пузырь) и условно-съедобные, т. е. съедобные после тепловой обработки (голова, кости, плавники, хрящи). Выход

съедобных частей у большинства рыб составляет 40-60%, у карповых видов рыб в частности составляет не менее 45% [7, 14, 18].

Массовый состав рыбы определяют на основании принятых в производстве методов разделки (снятие чешуи, обесшкуривание, потрошение, обезглавливание, отделение плавников, снятие филе). Массовый состав рыбы имеет решающее значение при учете расхода сырья и выхода готовой продукции [12].

У линя относительно высокий процент съедобной части тела от массы всей рыбы (52-54%), причем его мясо очень сочное при средней жирности 3,8% [5, 6].

Линь является весьма перспективным объектом выращивания в прудовом рыбоводстве, но специальной методики его выращивания на данном этапе в Республике Беларусь и странах СНГ не разработано [3, 5].

Несмотря на проведенные работы в этом направлении, сведений по использованию йода в кормлении рыб, использующихся в аквакультуре крайне мало. Информация по применению йода в рыбных кормах в рыбоводстве Беларуси полностью отсутствует [3].

Поэтому исследования посвященные использованию йода в качестве кормовой добавки при выращивании линя, являются весьма актуальными.

Цель работы – установить влияние различных доз препарата «Йодиол» на качественную характеристику линя.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО «БГСХА».

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 хозяйственно полезные качества линя был использован препарат «Йодиол». В состав препарата входит йод кристаллический, йодистый калий и поливиниловый спирт [10].

При определении влияния различных дозировок препарата «Йодиол» на товарные качества линей было сформировано 4 группы рыб. Для проведения опыта по методу аналогов было отобрано 52 особи линя. Из них были сформированы 4 группы (1 контрольная группа и 3 опытных) по 13 экз. в каждой. Условия содержания рыб были одинаковыми. Контрольная группа получала стандартный комбикорм, а опытные – с добавкой йода в количестве 175 мкг, 350 мкг и 700 мкг йода на килограмм массы рыбы. Схема проведения научного опыта представлена в таблице 1.

Эксперимент проводили по методу, предложенному профессором А. А. Васильевым [8], в 4-х емкостях объемом 200 л с биологической фильтрацией.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группы	Количество особей, экз.	Характеристика кормления
I контрольная	13	Основной рацион (ОР)
II опытная	13	ОР с добавкой «Йодинол» из расчета 175 мкг йода на 1 кг массы рыбы
III опытная	13	ОР с добавкой «Йодинол» из расчета 350 мкг йода на 1 кг массы рыбы
IV опытная	13	ОР с добавкой «Йодинол» из расчета 700 мкг йода на 1 кг массы рыбы

Кормление рыбы в период проведения опыта производили 2 раза в сутки в 7⁰⁰ и 19⁰⁰ часов. Раздачу корма производили вручную. Состав комбикорма отличался между опытными группами только за счет добавления в них определенного количества йодсодержащего препарата. Йодирование комбикормов производили общепринятыми методами внесения йодистых препаратов в комбикорма [17, 19, 21].

Необходимые математические расчеты при йодировании комбикорма вели по формулам, предложенным профессором А. А. Спиридоновым и соавт. [16], и по методам, описанным американскими учеными в области ветеринарной медицины Викки МакКонел и Брэнсаном Ричи [20].

Ежедневный контроль за температурным и гидрохимическим режимом аквариумной воды позволял своевременно регистрировать колебания основных показателей (температура, концентрация кислорода, активная реакция среды (рН)) и поддерживать их в оптимальных пределах. Благодаря оптимальным условиям содержания рыб за время эксперимента сохранность рыбы составила 100%. Длительность проведения опыта равнялась 186 дням.

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

При оценке хозяйственно полезных качеств рыбы определяли процент выхода съедобных и несъедобных частей, состояние внутренних органов и экстерьерные показатели по общепринятым в рыбоводстве методикам [4, 7, 13, 14, 18].

Расчет экономической эффективности применения препарата «Йодиол» при выращивании линя проводили согласно общепринятой методике [9].

Результаты, полученные в ходе проведения исследования, были обработаны на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel согласно общепринятым методам вариационной статистики [15]. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m). Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости: $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. По окончании проведения эксперимента нами была проведена оценка товарных качеств выращенной рыбы путем определения количества съедобных и несъедобных частей. При разделке все части рыбы условно поделили на съедобные (мускулатура, икра, молоки) и несъедобные (чешуя, голова, внутренние органы, плавательный пузырь).

О влиянии различных доз йода в составе препарата «Йодиол» на товарные качества линя можно судить по полученным результатам, представленным в таблице 2.

Кожа линя играет значительную роль в процессе дыхания. При осмотре выявлено, что кожа весит около 3% от общей массы рыбы, имеет слизистую поверхность, на ней расположена мелкая чешуя.

Таблица 2 – Товарные показатели выращенных линей

Показатели	Группы							
	I контрольная		II опытная		III опытная		IV опытная	
	г ($M \pm m$)	% от массы	г ($M \pm m$)	% от массы	г ($M \pm m$)	% от массы	г ($M \pm m$)	% от массы
Мышцы	50,3±1,1	47,2	55,0±1,2*	49,0	62,7±2,2**	51,8	56,7±1,8*	49,7
Голова	15,7±1,1	14,7	14,3±0,4	12,8	14,7±0,8	12,1	14,7±1,1	12,9
Плавники	4,3±0,4	4,1	5,0±0,7	4,5	5,0±0,7	4,1	4,7±0,4	4,1
Кости	11,3±0,4	10,6	13,0±0,7	11,6	13,0±0,7	10,7	14,0±0,7*	12,3
Гонады, икра, молоки	3,3±0,4	3,1	3,3±0,4	3,0	3,3±0,4	2,8	3,3±0,4	2,9
Внутренние органы	12,0±0,7	11,3	11,3±1,1	10,1	12,3±0,8	10,2	12,0±0,7	10,5
Плавательный пузырь	1,6±0,1	1,5	1,5±0,2	1,4	1,7±0,2	1,4	1,7±0,4	1,5
Слизь, кровь,	4,7±0,4	4,4	5,0±0,7	4,5	5,0±0,7	4,1	3,7±0,4	3,2

полостная жидкость								
Кожа, чешуя	3,3±0,4	3,1	3,7±0,4	3,3	3,3±0,4	2,8	3,3±0,4	2,9

Продолжение таблицы 2

Несъедобные части	53,0±1,5	49,7	53,9±3,1	48,0	55,0±1,7	45,5	54,0±1,6	47,4
Съедобные части	53,7±0,8	50,3	58,3±0,8*	52,0	66,0±2,1**	54,5	60,0±1,9*	52,6

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что доля съедобных частей у всех рыб, получавших в своем рационе «Йодиол», была выше, чем у рыб в контрольной группе. Самый высокий выход съедобных частей отмечен в третьей опытной группе – 66,0±2,1 г (при $P \leq 0,01$), или 54,5% от массы рыбы. В четвертой и второй опытных группах выход съедобных частей был также на высоком уровне и равнялся 60,0±1,9 г (при $P \leq 0,05$) и 58,3±0,8 г (при $P \leq 0,05$), или 52,6 и 52,0% соответственно. Также было замечено, что выход мышечной ткани у рыб, получавших «Йодиол», был выше, чем в контрольной. В третьей опытной группе выход мышц при разделке линей был выше, чем во всех остальных группах и составил 62,7±2,2 г (при $P \leq 0,01$), или 51,8%. Во второй и четвертой опытных группах выход мышц составил 55,0±1,2 г, или 49,0% (при $P \leq 0,05$) и 56,7±1,8 г, или 49,7% (при $P \leq 0,05$). Наименьший выход мышечной ткани наблюдался в контрольной группе рыб и был равен 50,3±1,1 г, или 47,2%.

Самый низкий процент выхода несъедобных частей наблюдался в третьей опытной группе (45,5%).

Очевидно, меньшая дозировка (175 мкг) оказалась недостаточной и поэтому менее эффективной, а повышенная доза препарата (700 мкг), вероятно, оказала тормозящее действие на рост и набор массы линя, что и повлекло за собой уменьшение выхода съедобных частей по сравнению с линиями 3 группы, получавшими «Йодиол» в количестве 350 мкг йода на кг массы рыбы в сутки.

Результаты разделки линей по окончании эксперимента свидетельствуют о высоких товарных качествах рыб, выращенных в третьей опытной группе, которая получала ежедневно «Йодиол» в количестве 350 мкг на кг живой массы рыб.

Некоторое приближенное суждение о продуктивности животного и о его хозяйственной ценности можно получить на основании его внешнего осмотра, либо же при снятии экстерьерных показателей.

Внешние формы тела тесно связаны с физиологическим состоянием организма, поэтому по экстерьеру оценивают конституционные,

продуктивные и племенные качества рыб. Оценку экстерьера выращенных линий из контрольной и опытных групп проводили путем внешнего осмотра и по промерам. На основе взятых промеров вычисляли индексы (показатели экстерьера): высокоспинность, широкоспинность, индекс обхвата, индекс большеголовости, индекс упитанности. По индексам делали заключение об особенностях выращиваемых рыб. Полученные результаты представлены в таблице 3.

При подсчете коэффициента упитанности было выявлено, что минимальные коэффициенты упитанности были отмечены в контрольной группе – $0,91 \pm 0,05$ (по Фультону) и $0,80 \pm 0,04$ (по Кларку) соответственно. Рыбы, получавшие в своем рационе «Йодиол», были упитаннее, чем рыбы контрольной группы. Самые упитанные рыбы были в третьей опытной группе: коэффициенты упитанности по Фультону ($1,07 \pm 0,05$) и по Кларку ($0,96 \pm 0,05$) соответственно больше, чем во всех остальных группах.

Таблица 3 – Экстерьерные показатели выращенных линий

Показатель; ед. изм.	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV опытная группа
	(M±m)	(M±m)	(M±m)	(M±m)
Длина рыбы промысловая, см	22,7±0,46	22,8±0,32	22,4±0,31	23,0±0,37
Длина головы, см	4,1±0,14	3,9±0,19	3,7±0,18	4,0±0,27
Максимальная высота тела, см	5,0±0,08	5,5±0,23	5,8±0,36	5,7±0,28
Наибольший обхват тушки, см	14,3±0,37	15,1±0,71	16,3±0,36*	15,5±0,47
Наибольшая толщина тушки, см	3,1±0,22	3,2±0,27	3,6±0,33	3,3±0,27
Масса порки, г	94,0±1,41	100,7±2,27	108,3±0,82***	102,0±0,71**
Индекс высокоспинности	4,51±0,11	4,18±0,19	3,90±0,23	4,04±0,14
Индекс большеголовости, %	18,06±0,50	17,09±0,59	16,66±0,58	17,23±0,96
Индекс широкоспинности, %	13,50±0,76	14,19±1,20	16,21±1,38	14,47±0,94
Индекс обхвата, %	63,02±1,77	66,45±4,04	72,61±0,70**	67,25±1,88
Коэффициент упитанности по Фультону	0,91±0,05	0,94±0,02	1,07±0,05	0,93±0,04
Коэффициент упитанности по Кларку	0,80±0,04	0,85±0,02	0,96±0,05	0,84±0,04

Минимальная масса порки (масса рыбы без внутренностей) была выявлена в контрольной группе – $94,0 \pm 1,41$, а максимальная масса порки была в четвертой и третьей опытных группах – $102,0 \pm 0,71$ г (при $P \leq 0,01$) и $108,3 \pm 0,82$ г (при $P \leq 0,001$) соответственно. Это вызвано, по нашему мнению, тем, что высокий уровень йода стимулирует набор массы именно мышечных фракций, а не внутренних органов и костей.

По соотношению длины тела рыбы и головы высчитывают индекс большеголовости. Чем больше индекс большеголовости, тем меньше выход товарной части рыбы, в частности тушек рыбы. Самый большой индекс большеголовости был отмечен в контрольной группе – $18,06 \pm 0,50\%$. У рыб опытных групп, получавших йод в составе кормов, индекс большеголовости меньше, чем в контрольной. Во второй и четвертой группах разница в индексе незначительна – $17,09 \pm 0,59\%$ и $17,23 \pm 0,96\%$ соответственно. Лишь в третьей опытной группе он меньше, чем во второй и четвертой, контрольной группах, и был равен $16,66 \pm 0,58\%$. Это значит, что голова рыбы занимает меньшую часть от всей длины тела рыб и выход товарных частей у этих особей будет выше, чем в других группах.

Соотношение длины и высоты тела у рыб характеризует их индекс прогонистости или индекс высокоспинности. Чем индекс меньше, тем экстерьерные качества выращенных особей рыб лучше. В нашем опыте самый меньший индекс был у рыб третьей группы – $3,90 \pm 0,23$. В контрольной группе наблюдался максимальный индекс высокоспинности – $4,51 \pm 0,11$. 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 «Йодиол», толщина тела была больше, чем у рыб контрольной группы, а значит, и сам индекс был выше. Во второй и четвертой группе разница индекса широкоспинности была незначительна – $14,19 \pm 1,20\%$ и $14,47 \pm 0,94\%$ соответственно. В третьей группе был отмечен максимальный индекс широкоспинности ($16,21 \pm 1,38\%$) по сравнению с остальными группами и контролем, в котором индекс был равен $13,50 \pm 0,76\%$.

Соотношение длины и обхвата тела выращенных рыб показывает, насколько особи в обхвате тела больше друг друга. Чем индекс выше, тем товарные и экстерьерные качества лучше. У рыб контрольной группы был выявлен наименьший индекс обхвата – $63,02 \pm 1,77\%$. Во второй группе он был выше, чем в контрольной, и составил

66,45±4,04%. Наиболее максимальный индекс был выявлен в третьей опытной группе – 72,61±0,70% (при $P \leq 0,01$).

На основании полученного цифрового материала по товарным и экстерьерным показателям рыбы была рассчитана экономическая эффективность влияния препарата «Йодиол» на хозяйственно полезные качества выращенных линий. Результаты расчетов экономической эффективности применения препарата «Йодиол» представлены в таблице 4.

Анализируя данные таблицы 4, можно отметить, что несмотря на повышение количества внесения препарата «Йодиол» и соответственно его стоимости в 3 и 4 опытных группах в расчете на одну особь, за счет значительного прироста живой массы рыб, наибольшая стоимость дополнительной продукции была получена именно в этих группах, в частности именно в третьей опытной группе – 0,098 бел. руб. в расчете на одну особь.

Таблица 4 – Расчет экономической эффективности применения препарата «Йодиол»

Показатели	I контрольная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV опытная группа
Продолжительность опыта, сут.	186	186	186	186
Стоимость 1 кг рыбы, бел. руб.	7,5	7,5	7,5	7,5
Стоимость 1 л препарата, бел. руб.	-	10,0	10,0	10,0
Прирост живой массы 1 особи, г	53,40	59,23	66,47	61,90
Дополнительный прирост 1 особи, г	-	5,83	13,07	8,5
Среднесуточный прирост 1 особи, г	0,29	0,32	0,36	0,33
Стоимость дополнительной продукции в расчете на одну особь, бел. руб.	-	0,044	0,098	0,064
Скормлено добавки в расчете на одну особь рыбы, мл.	-	0,87	1,93	3,58
Стоимость добавки в расчете на одну особь, бел. руб.	-	0,009	0,019	0,036
Дополнительная выручка в расчете на одну особь, бел. руб.	-	0,035	0,079	0,028
Дополнительная выручка в расчете на 1000 особей, бел. руб.	-	35,00	79,00	28,00

Наиболее экономически эффективной является дозировка препарата «Йодиол» в количестве 350 мкг йода на килограмм массы рыб в сутки, т. к. дополнительная выручка в этой группе была выше, чем во всех остальных опытных группах и равнялась 79 бел. руб. в расчете на тысячу особей.

Заключение. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что доля съедобных частей у всех рыб, получавших в своем рационе «Йодиол», была выше, чем в контрольной. Самый высокий процент выхода съедобных частей наблюдался в третьей опытной группе (54,5% по сравнению с контрольной 50,3%). Соответственно самый низкий процент выхода несъедобных частей наблюдался в третьей опытной группе (45,5%). Также было замечено, что выход мышечной ткани у всех рыб, получавших «Йодиол», был выше, чем в контрольной. В третьей группе процент выхода мышц при разделке линей был выше, чем во всех остальных группах (51,8% по сравнению с контрольной 47,2%).

Повышенные дозировки препарата «Йодиол» положительно влияют на экстерьер и хозяйственно полезные качества выращиваемых рыб. Доза препарата «Йодиол» в количестве 350 мкг йода на килограмм массы рыбы являлась оптимальной по результатам оценки большинства экстерьерных показателей. Из полученных данных можно сделать вывод, что внесение в комбикорм препарата «Йодиол» с содержанием йода 350 мкг на килограмм массы рыб в сутки наилучшим образом сказывается на экономической эффективности и на качественной характеристике выращенных рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимова, Н. А. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н. А. Абросимова, С. С. Абросимов, Е. М. Саенко. – Изд. 2-е. испр. – Ростов н/Д: Медиа-Полис, 2006. – 147 с.
2. Воробьев, В. И. Микроэлементы и их применение в рыбоводстве / В. И. Воробьев. – М.: Наука, 1993. – 255 с.
3. Гончарик, Ю. М. Особенности содержания линя (*tinca tinca linnaeus*) в искусственных условиях / Ю. М. Гончарик // От идеи – к инновации: материалы XXV юбилейной международной студ. науч.-практ. конф., Мозырь, 26 апреля 2018 г. : в 3 ч. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина; редкол.: В. Н. Навыко (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2018. – Ч. 1. – С. 161-162.
4. Кафанова, В. В. Методы определения возраста и роста рыб: учебное пособие / В. В. Кафанова. – Томск: изд.-во Томск. Ун-та, 1984 – 54 с.
5. Козлов, А. И. Особенности биологии линя (*Tinca tinca L.*) как объекта рыболовства и аквакультуры Беларуси. / А. И. Козлов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию зооинж. фак. и памяти почет. профессора БГСХА П. И. Шумского, Горки, 23–24 июня 2000 г. / ред. Б. В. Балобин [и др.]. – Горки, 2000. – С. 201-205.
6. Козлов, А. В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме / А. В. Козлов. – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 176 с.

7. Кудряшева, А. А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А. А. Кудряшева, Л. Ю. Савватеева, Е. В. Савватеев. – М.: Колос, 2007. – 304 с.
8. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы: полезн. модель RU № 95972 / А. А. Васильев, А. А. Волков, Ю. А. Гусева, А. П. Коробов, Г. А. Хандожко. – Оpubл. 15.03.2010.
9. 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.
10. Наставление по приготовлению и применению йодиола 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.
11. Поддубная, И. В. Научно-практическое обоснование использования йодсодержащих кормовых добавок в товарном рыбоводстве: дис. докт. с-х наук: 06.02.08 / И. В. Поддубная. – Саратов, 2018 – 375 с.
12. 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.
13. Правдин, П. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966 г. – 376 с.
14. Родина, Т. Г. Товароведение и экспертиза товаров и морепродуктов / Т. Г. Родина. – М.: Академия, 2007. – 400 с.
15. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: «Вышэйшая школа», 1973. – 320 с.
16. Спиридонов, А. А. Обогащение йодом продукции животноводства: нормы и технологии / А. А. Спиридонов, Е. В. Мурашова, О. Ф. Кислова. – Санкт-Петербург: ФГБУ «Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина», 2014. – 105 с.
17. 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.
18. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.
19. 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.
20. 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.
21. 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.

УДК 636.592.082.23

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ
СТИМУЛИРОВАНИИ ИХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В
СТАРТОВЫЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ**

В. Ю. Горчаков¹, О. И. Горчакова¹, А. И. Киселев²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 223036, Минская область, Минский р-н, г. Заславль, ул. Юбилейная, 2/а.)

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, активность, кормушки, поилки, освещение, живая масса, затраты корма, убойный выход.*

***Аннотация.** Установлено, что для стимулирования потребления корма в стартовый период выращивания цыплят-бройлеров и повышения их продуктивных показателей в процессе дальнейшего роста целесообразно использовать кормовой инвентарь красного цвета и обеспечить молодняку интенсивность освещения: в первые сутки содержания 100 лк, 2-7 сутки – 75 лк и 8-42 сутки содержания – 5-10 лк.*

**PRODUCTIVE INDICATORS OF BROILER CHICKENS WHEN
STIMULATING THEIR MOTOR ACTIVITY IN THE STARTING
PERIOD OF GROWING**

V. Yu., Gorchakov¹, O. I. Gorchakova¹, A. I. Kiselev²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);

² – The Republican unitary enterprise «Experimental scientific station for poultry breeding»

Zaslavl, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, Zaslavl, 223036, 2/a Jubilejnaya st.)

***Key words:** broilers, activity, feeders, drinkers, lighting, live weight, feed costs, slaughter yield.*

***Summary.** It was found that to stimulate feed consumption in the starting period of broiler chickens and increase their productive indicators in the process of further growth, it is advisable to use red food supplies and provide youngsters with*