

ДИНАМИКА СРЕДНЕСУТОЧНЫХ ПРИРОСТОВ ЛИНЯ В УСЛОВИЯХ САДКОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ЙОДИНОЛ»

Ю. М. ГОНЧАРИК, М. В. ШАЛАК, А. Г. МАРУСИЧ

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

(Поступила в редакцию 15.02.2021)

В работе представлены результаты исследований применения йодсодержащего препарата «Йодинол» при выращивании линя в садках. Опыт по влиянию йода на динамику среднесуточных приростов линя в условиях садковой аквакультуры проводили в течение 186 суток (6 месяцев).

Установлено, что добавка препарата «Йодинол» при включении в состав комбикорма, в количестве 350 мкг йода на кг живой массы рыб, оказывает положительный эффект на среднесуточные приросты линя.

Ключевые слова: *лечь, йод, садковое рыбоводство, среднесуточный прирост.*

The paper presents the results of studies of the use of the iodine-containing drug «Yodinol» in the cultivation of tench in cages. The experiment on the effect of iodine on the dynamics of the average daily growth of tench in the conditions of cage aquaculture was carried out for 186 days (6 months).

Key words: *tench, iodine, cage cultures, average daily increase.*

Введение. Определенный интерес при разведении карповых видов рыб представляет лень. Несмотря на медленные темпы роста, он заслуживает более детального внимания со стороны исследователей и рыбоводов благодаря своей высокобелковой ценности, вкусовым качествам и неприхотливости его содержания [1, 2, 9].

В водоемах, где обитает лень, возникают значительные трудности с его изъятием. При облове сетными орудиями лова или при сбросе воды через гидротехнические сооружения в спускных прудах лень 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.

При выращивании рыб в садках упрощается наблюдение за выращиваемой рыбой, существенно облегчается вылов товарной рыбы, что является немаловажным фактором при ведении рыбного хозяйства.

Рыночная цена рыбы, выращенной в условиях садковой аквакультуры в Польше и Чехии, варьируется в пределах 7–9 евро за 1 кг стерляди, 6–8 евро за 1 кг сома, и 4–5 евро за 1 кг линя. Эти виды рыб высоко ценятся и являются перспективными и значимыми для садковой аквакультуры, не только в Польше и Чехии, но и в других европейских странах [12].

В рыбоводстве этих стран основными видами пресноводных рыб, выращиваемых в садках, являются: карп, европейский сом, стерлядь, радужная форель и линь [9, 12].

Линю традиционно уделяется повышенное внимание и ему посвящены исследования многих специалистов аквакультуры различных стран. Наряду с другими карповыми рыбами линь может использоваться как объект поликультуры. Например, в Чехии, Болгарии, Венгрии и в Польше он используется в качестве добавочной рыбы и обыкновенно выращивается совместно с карпом [1, 9, 12].

При выращивании мальков линя в поликультуре с белым толстолобиком в Германии эффективно используют сухие комбикорма. При этом на 1 кг привеса рыбы их требовалось всего 2,5 кг [2].

В исследованиях польских ученых Р. Дрозда, З. Адамека, Р. Панича и др. [12] описано успешное выращивание линя в садках в условиях монокультуры с применением различных карповых комбикормов.

В Польше и Чехии линя успешно выращивают в небольших садках 3–4 м³ в моно- и поликультуре с карпом, большеротым буффало и растительноядными рыбами. В Швеции линя выращивают в небольших прудах, в садках объемом 4–5 м³ в монокультуре, а также в поликультуре с окунем [9, 12].

Как отмечает А. В. Козлов [2], линя также можно выращивать в условиях умеренного климата в садках без подсадки других рыб при кормлении сбалансированным комбикормом.

Для нормального роста и развития живого организма необходим комплекс питательных веществ, состоящих из белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, включающий в себя микроэлементы, роль которых в ходе всех обменных процессов организма огромна. Рыбы, как и все живые организмы, получают микроэлементы, в том числе и йод, из внешней среды через пищу, а также через жабры с водой [3].

За рубежом проводились исследования по влиянию йода на развитие, рост, товарные качества разных видов морских и пресноводных видов рыб. Большинство исследователей приходят к выводу, что йод положительно влияет на разнообразные виды рыб [3, 8, 11].

В настоящее время появилась возможность получать максимально защищенные от вредных примесей и безопасные йодированные добавки, которые могут легко дозироваться и вводиться в рационы рыб с целью повышения обменных процессов, увеличения скорости роста и индивидуальной ихтиомассы и накопления йода в пресноводной рыбной продукции [3].

Поэтому исследования по использованию йода в качестве кормовой добавки при кормлении линя имеют практическое значение.

Не смотря на проводимые исследования и работы в этом направлении, информации по использованию йода в кормлении рыб, использующихся в аквакультуре, крайне мало, по использованию йода в кормлении рыб, в частности линя, на территории Республики Беларусь она полностью отсутствует.

На основании собранного материала можно заключить, что работа по использованию йодсодержащих добавок в кормлении рыб является перспективной и требует серьезного изучения, что позволит более эффективно использовать имеющийся потенциал.

Объектом исследования являлся линь, рыба из семейства карповых.

Цель работы – изучить влияние йодсодержащего препарата «Йодинол» на среднесуточные приросты линя при выращивании в условиях садковой аквакультуры.

Основная часть. Производственный опыт по влиянию «Йодинола» на среднесуточные приросты линя при выращивании в садках проводили в течение 186 дней. Для производственной проверки отобрали 240 особей линя по методу аналогов и разделили их на две группы (контрольную и опытную), которые были размещены в два садка. Сформированные группы рыб не имели статистически значимых различий. Контрольная группа получала основной рацион (ОР), а опытная группа получала ОР с добавкой йода в составе препарата «Йодинол» в количестве 350 мкг йода на килограмм массы рыбы. Условия содержания, таким образом, для всех рыб были одинаковыми. Схема проведения опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения опыта

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

Садки были изготовлены из безузловой латексированной дели и имели размеры 2,2 x 2,2 x 2,0 м. Размер ячеек стенок садка равнялся 10 мм, а дна – 5 мм. Садки были установлены в водоеме прудового типа. Течение в местах, где установлены садки, было минимальным (0,2–0,4 м/с). В садках были установлены специальные кормовые полочки. При установке садков учитывались рекомендации и патенты на полезные модели В. К. Пестиса, А. И. Козлова и др. [5], а также А. А. Васильева с соавт. [6].

В период проведения производственной проверки линей кормили в светлое время суток 2 раза в день (в 07^о ч и 19^о ч). Раздачу корма производили вручную. Состав комбикорма отличался между группами только за счет добавления в них йодсодержащего препарата.

При добавлении йодистого препарата в комбикорма руководствовались рекомендациями И. В. Поддубной и А. А. Васильева по использованию йода в кормлении рыб [3]. Йодирование комбикормов производили по методу А. Мустафы, М. Гензиса, Б. МакКинон и соавт. [8, 11]. Необходимые математические расчеты при добавлении «Йодинола» в комбикорма вели по рекомендациям А. А. Спиридонова и соавт. [7] и В. МакКонел и Б. Ричи [10].

Взвешивание рыб проводили ежемесячно согласно ГОСТ 1368-2003 «Рыба, длинна и масса» на электронных весах.

Результаты, полученные в ходе проведения исследований, были обработаны общепринятыми методами вариационной статистики [4] на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m). Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при: $P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$.

Одним из важнейших показателей продуктивности при использовании всевозможных добавок в кормлении рыбы является динамика изменения живой массы, интенсивность которой напрямую зависит от режима содержания, развития и кормления. Именно поэтому необходимо контролировать прирост живой массы рыб, так как это один из самых важнейших показателей продуктивности выращиваемых рыб. Среднесуточные приросты линей за весь период проведения опыта представлены в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточный прирост живой массы линя

Период опыта	Результаты взвешивания особей рыб	
	Контрольная группа, г (M±m)	Опытная группа, г (M±m)
Средняя масса одной особи в начале опыта, г	61,34±2,20	61,66±1,81
Средняя масса одной особи в конце опыта, г	117,98±2,01	133,21±2,35***
Прирост за опыт одной особи, г	56,64±0,54	71,55±0,76
Среднесуточный прирост одной особи, г	0,30±0,02	0,38±0,02*
Относительный среднесуточный прирост одной особи, %	0,35±0,03	0,41±0,03
Прирост за опыт по отношению к контролю, %	100,0	112,9
Выживаемость, %	93,0	96,0

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

Как видно из данных табл. 2, наибольший среднесуточный прирост живой массы наблюдался в опытной группе – $0,38 \pm 0,02$ г, в контрольной группе он был меньше и составил $0,30 \pm 0,02$ г.

Кроме среднесуточного прироста, для планирования продуктивности высчитывалась относительная скорость набора живой массы рыбы, или относительный среднесуточный прирост. При подсчете относительного среднесуточного прироста рыб, или относительной скорости роста, было отмечено, что опытная группа линей, которая получала в своем рационе «Йодинол», набирала массу быстрее, чем контрольная. В опытной группе относительный среднесуточный прирост живой массы был выше и составил $0,41 \pm 0,03$ % по сравнению с контролем, в котором он равнялся $0,35 \pm 0,03$ %.

В опытной группе, получавшей «Йодинол» набор живой массы был выше на 12,9 % чем в контрольной группе, при выживаемости 96 % (в контрольной группе выживаемость была ниже и составила 93 %).

Это доказывает эффективность использования препарата «Йодинол» в количестве 350 мкг йода на кг живой массы рыб.

На рисунке представлена динамика среднесуточных приростов живой массы линя по месяцам.

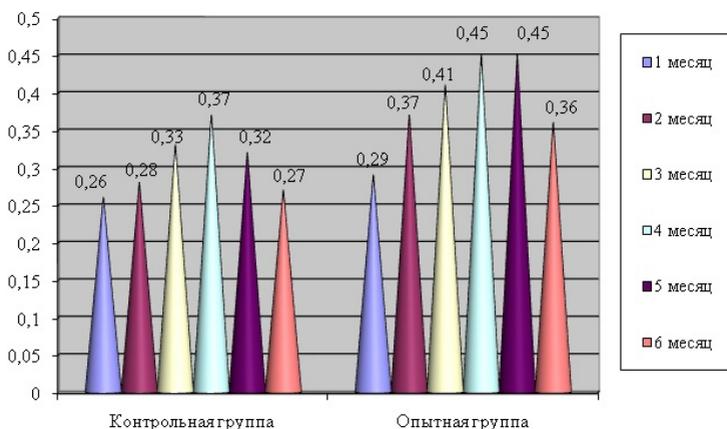


Рис. Динамика среднесуточного прироста массы линий по месяцам, г

Как видно из рисунка, максимальный среднесуточный прирост был отмечен в 3, 4 и 5 месяцы проведения производственного опыта. В контрольной группе он был меньше, чем в опытной, где рыба получала ежедневно «Йодинол» в составе комбикорма в количестве 350 мкг йода на 1 кг живой массы.

Уменьшение темпов среднесуточных приростов в обеих группах на 6-м месяце проведения опыта напрямую связано с понижением среднесуточных температур воды в осенний период.

Так как условия содержания рыб были одинаковы для всех групп, то все колебания набора живой массы в опытной группе, получавшей йодсодержащий препарат в своем рационе, можно отнести на счет положительного действия йода, входящего в состав препарата «Йодинол».

Заключение. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта по изучению влияния йодистого препарата «Йодинол» на среднесуточные приросты живой массы линия в условиях садковой аквакультуры, было установлено, что использование йодсодержащего препарата «Йодинол» в количестве 350 мкг йода на килограмм живой массы рыбы (опытная группа) способствует увеличению среднесуточных и относительных приростов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаренко, О. Е. Влияние биостимуляторов на развитие и выживаемость молоди линия / О. Е. Гончаренко, А. В. Смирнова // Инновации в науке и образовании –

2007: междунар. науч. конф. (23–25 окт.): труды / ФГОУ ВПО КГТУ – Калининград, 2007. – С. 65–67.

2. Козлов, А. В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме / А. В. Козлов. – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 176 с.

3. Поддубная, И. В. Рекомендации по использованию органического йода в кормлении рыб, выращиваемых в индустриальных условиях / И. В. Поддубная, А. А. Васильев. - ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2017. – 46 с.

4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий Минск: «Высшая школа», 1973. – 320 с.

5. 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.

6. Система садков для научных исследований по содержанию и выращиванию рыб: полезная модель RU 132315 / А. А. Васильев, И. В. Поддубная, О. Е. Вилутис, П. С. Тарасов, А. А. Карасев. – Оpubл. 20.09.2013.

7. 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.

8. 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.

9. Horváth, L. Carp and pond fish culture including Chinese herbivorous species, pike, tench, zander, wels catfish and goldfish. / L. Horváth, G. Tamás, Seagrave, C. – New York; Oxford: Fishing News Books Ltd, 2002. - 192 p.

10. 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.

11. 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.

12. Panicz, R. Species and sex-specific variation in the antioxidant status of tench, *Tinca tinca*; wels catfish, *Silurus glanis*; and sterlet, *Acipenser ruthenus* (Actinopterygii) reared in cage culture / R. Panicz, R. Drozd, A. Drozd, A. Nedzarek // *Acta ichthyologica et piscatorial*. – 2017. Vol. 47, №3. – P. 213–223.