УДК 639.371.13

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ МАСИ У ЦЬОГОЛІТОК І ДВОЛІТОК РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ

П. Д. МЕНДРИШОРА, аспірант*,

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

E-mail:mendryshora@mail.ru

В. М. ШУМОВА,асистент кафедри аквакультури**,**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail:v.m._life@ukr.net

Анотація. *Прісноводне форелівництво – один з основних напрямів виробництва рибної продукції в Україні. Удосконалення технології товарного вирощування райдужної форелі є актуальним завданням рибогосподарської науки. Мета дослідження – вивчити ріст райдужної форелі та ефективність використання комбікорму за товарного вирощуванняцієї риби в басейновому рибному господарстві з використанням річкової води. Дослідження проведено в умовах фермерського рибного господарства «Слобода-Банилів», розташованого у Вижницькому районі Чернівецької області. Загальна площа басейнів – 1100 м^2. Водопостачання басейнів – річкове прямоточне.Дослідний матеріал – цьоголітки і дволітки райдужної форелі. Рибу годували продукційним комбікормом виробництва датської фірми «БіоМар». Методи дослідження – загальноприйняті у рибництві. Температуру води і концентрацію розчиненого у воді кисню вимірювали щодня. Контрольний лов райдужної форелі в басейнах проводили щодекади з метою визначення темпу росту риби і ефективності використання нею комбікорму. Встановлено особливості накопичення маси риби в залежності від сезонного коливання температури і насичення води киснем. Визначено параметри водного середовища для найбільш ефективного накопичення маси дволіток райдужної форелі і використання рибою комбікорму. За температури води 18 ^{0}С і концентрації розчиненого у волі кисню не нижче 8 мг О/л темп росту риби був максимальним, а кормовий коефіцієнт не перевищував 0,84. Встановлено, що виробничі умови басейнового господарства були сприятливими для отримання товарної продукції райдужної форелі упродовж восьми місяців. Рекомендовано оптимізувати строки вирощування райдужної форелівцьому рибному господарстві, змістивши початок сезону вирощування риби на один місяць раніше.*

Ключові слова: *райдужна форель, температура води, концентрація кисню, накопичення маси, кормовий коефіцієнт*

---

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професорС. І. Тарасюк

Актуальність. Розведення лососевих риб займає провідне місце у світовій аквакультурі, оскільки дозволяє за відносно незначний проміжок часу (10-24 місяців) отримувати делікатесну продукцію товарною масою від 0,3 до 3кг. Цінність харчової продукції лососевих риб визнана і в Україні, підтвердженням чого є висока ринкова ціна на цю рибу.

Основним об'єктом лососівництвав Україні є райдужна форель – *Oncorhynchusmykiss* (Walbaum 1792). Це представник іхтіофауни прісних водоймзахідної частини Північної Америки, від південної Аляски до Каліфорнії. За останні 130 років райдужна форель посіла важливе місце в аквакультурі всього світу. Попит на цю рибу обумовлений високими смаковими і дієтичними якостями м'яса та значним вмістомполіненасичених жирних кислот у виробленій з неї продукції. Зацікавленості виробників до цього напряму лососевої аквакультури сприяють пластичність райдужної форелі до умов середовища, її здатність ефективно споживати та оплачувати штучні корми, продукувати делікатесну червону ікру, яка є вітчизняною альтернативою традиційній ікрі тихоокеанських лососів.

Сучасний стан форелівництва в Україні переживає новий етап відродження після 20-річного занепаду. На сьогодні в Україніщороку вирощують близько 1500 тонн товарної форелі. Однак потреби українського споживчогоринку в лососевих рибах на даний час становлять близько 8,5 тис тонн, з яких частка райдужної форелі складає близько 3 тис тонн.

Форель вибаглива до високого вмісту розчиненого у воді кисню. Споживання кисню райдужною фореллю прямо пропорційне температурі води та обернено пропорційне її масі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами наукових досліджень табагатого практичного досвіду вирощування райдужної форелі було встановлено, що найвищий темп росту за умови оптимального вмісту розчиненого у воді кисню відбувається за температури води в межах 15-20^{0}С. Проте, фактично, без ознак пригнічення риби можуть жити за коливання температури від 0 до 25^{0}С,

за умови насиченнярозчиненого у воді кисню в межах 80-100 %.

За даними фахівців датської компанії «БіоМар»,одного зі світовихлідерів із виробництва комбікормів для лососевих риб, допустимі для вирощування райдужної форелі межі коливання рівня насичення розчиненого у воді кисню складають 42-91 % в залежності від температури води[1]. Однак ряд дослідників стверджують, що найбільш сприятливим для росту цієї риби є 100% рівень насичення води киснем[2-6].

Мета дослідження – оцінити темп росту і масонакопичення райдужної форелі за різних умов басейнового вирощування.

Матеріалиі методи дослідження. Дослідження проводили у грудні 2014 – серпні 2015 рр. на базі фермерського господарства «Слобода-Банилів»,розташованого в однойменному селі Вижницького району Чернівецької області.

За технічною характеристикою виробничої бази дане господарство належить до басейнового типу рибницьких господарств. Загальна робоча площа басейнів становить 1100м². Водопостачання басейнів незалежнеі прямоточне.

Упродовж всього періоду досліджень рівень насичення води киснем на вході в басейни складав від 60 до 85%,в залежності від температури води та інтенсивності водообміну,а на витоці з басейнів, відповідно, знижувавсядо 50-55 %. Зниженняконцентрації розчиненого у воді кисню пов’язане з його активним споживанням райдужною фореллю, яка за своїми біологічними характеристиками належать до оксифільних риб. За основними гідрохімічними показниками вода джерела водопостачання басейнового господарства відповідає нормативним вимогам для вирощування райдужної форелі[2].

Матеріалом для досліджень були цьоголітки, однорічки і дволітки райдужної форелі, вирощуваної в господарстві. Годівлю риб здійснювали спеціалізованими штучними кормами для лососевих риб виробництва датської компанії «БіоМар». Температура води упродовж вирощування знижувалась до 3 ^{0}С взимку та не зростала вище 20^{0}С влітку.

Вирощування проводили за технологію, прийнятою для форелі [6].

Упродовж періоду дослідженьздійснювали контроль термічного та кисневого режимів. Загальний хімічний аналіз води проводили за методикою Альокіна[7].Температуру води вимірювали двічі на день (вранці та опівдні).Вміст кисню у воді визначали щодня за допомогоюоксиметра.Контрольні лови для визначення темпу росту і фізіологічного стану риби проводили щодекадно. Масу риб визначали на електронних вагах.

Результати дослідження та їх обговорення. Вирощування райдужної форелі розпочали із грудня та завершили роботи у серпні у зв'язку з реалізацією товарних дволіток. Початкова середня маса риб складала 50г. Коливання величин середньомісячної температури води та вмісту розчиненого у воді кисню упродовж періоду досліджень представлені на рисунку 1.

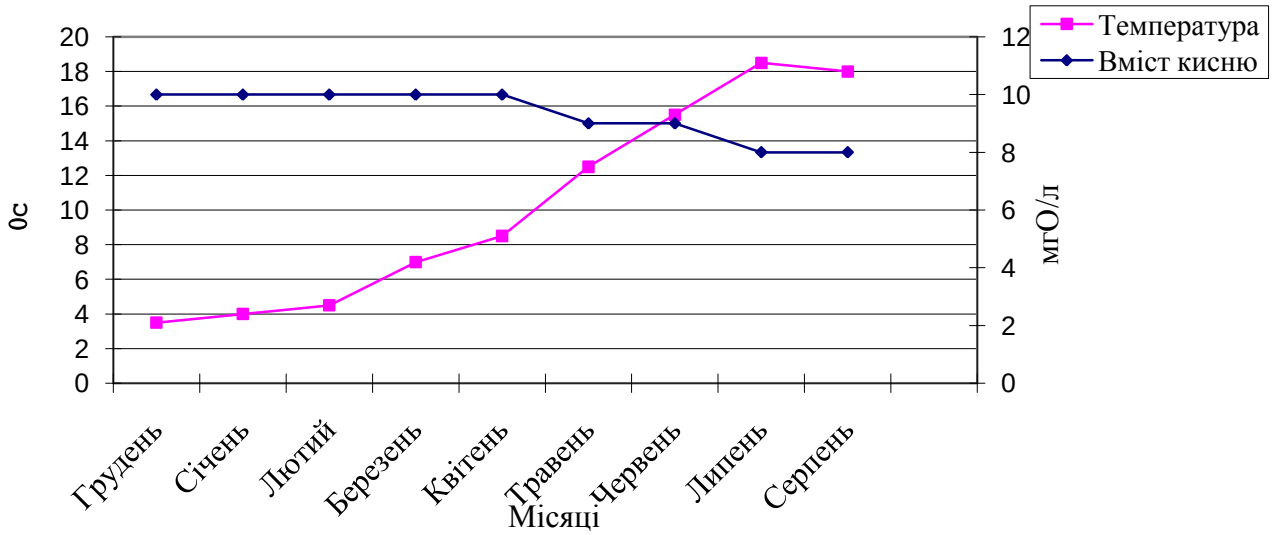

Рис. 1. Динаміка величинтемператури води та вмісту розчиненого у воді кисню

Як видно з рисунку 1, температура води упродовжперіоду вирощування риби зростала від 2,5до 18,5^{0}С, ав окремі дні липняі серпняпрогрівалась до 21 ^{0}С. Закономірно, що з підвищенням температури води рівень насичення води киснем знижувався і в окремі дні складав 55%.Оскільки живлення джерела водопостачаннярибного господарства відбувається, в основному, за рахунок

атмосферних осадів та танення снігу, для нього характерні сезонні коливання потужності, у зв'язку з чим водообмін у серпні був мінімальним.

Величина показника приросту маси райдужної форелітісно пов'язана з температурою води, а її зміни мають виражений сезонний характер (табл. 1).

1. Ріст дволіток райдужної форелі з 01.12.2014 рокудо 20.08.2015 року (усереднені дані для 1 екз. риби)

Місяць	Приріст за місяць, кг	Кількість днів	% приросту	Добовий приріст,кг	Середня маса, кг
грудень	0,005	31	9,09	0,0002	0,055
січень	0,008	31	11,76	0,0003	0,068
лютий	0,013	28	14,94	0,0005	0,087
березень	0,019	31	16,67	0,0006	0,114
квітень	0,025	30	16,67	0,0008	0,15
травень	0,039	31	19,12	0,0013	0,204
червень	0,055	30	19,50	0,0018	0,282
липень	0,074	31	19,07	0,0024	0,388
серпень	0,072	20	14,46	0,0023	0,498

Як видно з таблиці, у січнітемп росту райдужної форелі був мінімальним, адже за низької температури води риба була неактивною інеохоче споживала корм.За мінімальної добової норми корму (0,6% від маси риби) середньомісячний приріст райдужної форелі склав лише 9,09%. Зростання величин приросту риби розпочалось із лютого (11,76 %) і сягнуло піку у червні (19,50%). Зниження приросту у серпні пов'язано з низьким дебітом джерела водопостачання, чинником цього було посушливе літо 2015року (рис. 2).

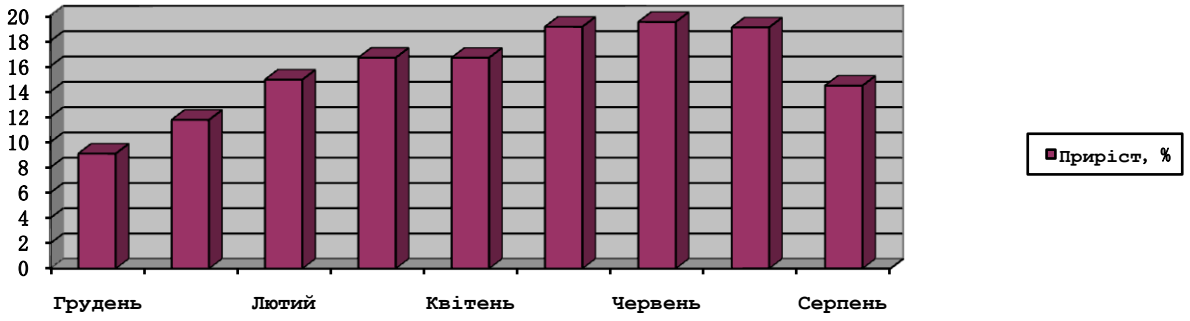

Рис. 2. Середньомісячний приріст середньої маси риб(%)

Абсолютнийсередньодобовий приріст маси райдужної форелі свого максимуму досяг у липні(рис. 3).

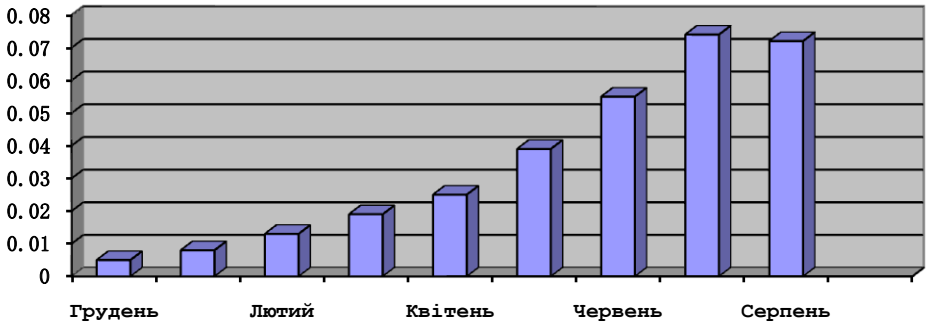

Рис. 3. Приріст середньої маси дволіток райдужної форелі,кг

Темпидобового приросту маси досягли свого піку в липні, однак у серпні знизились (рис. 4).

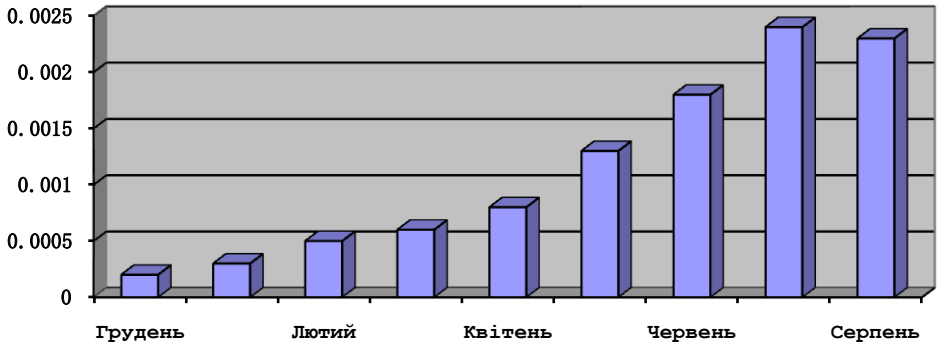

Рис.4. Середньодобовий приріст дволіток,кг

Одним з найважливіших показників, які обумовлюютьекономічну ефективність інтенсивного вирощування риби, є величина показника конверсії корму, у зв’язку з чим, провідні світові виробники постійно працюють над вдосконаленням рецептур кормів, які дозволять максимально знизити витрати корму на приріст маси риб. За даними контрольних ловів булорозраховано величини кормового коефіцієнту продукційного комбікорму упродовж всього періоду досліджень (табл.2).

2. Величини кормового коефіцієнту при вирощуванні райдужної форелі

Дата	Кількість риби, екз.	Середня маса риби, кг	Загальна маса риби, кг	К-сть згодованих кормів,кг	Кормовий коефіцієнт
01.12.2014	10000	0,050	500	-	-
10.12.2014	9997	0,052	519	34	1,79
20.12.2014	9967	0,055	548	36	1,24
01.01.2015	9947	0,060	596	54	1,13
10.01.2015	9926	0,063	625	27	0,93
20.01.2015	9912	0,068	674	40	0,82
01.02.2015	9897	0,074	732	60	1,03
10.02.2015	9884	0,080	790	60	1,15
20.02.2015	9868	0,087	858	60	0,88
01.03.2015	9852	0,095	935	60	0,78
10.03.2015	9820	0,104	1021	76	0,88
20.03.2015	9811	0,114	1118	80	0,82
01.04.2015	9804	0,125	1225	90	0,84
10.04.2015	9797	0,137	1342	120	0,77
20.04.2015	9791	0,150	1468	120	0,95
01.05.2015	9779	0,165	1613	150	1,03
10.05.2015	9765	0,183	1786	200	1,16
20.05.2015	9753	0,204	1989	215	0,99
01.06.2015	9665	0,227	2193	260	1,27
10.06.2015	9639	0,253	2458	260	0,98
20.06.2015	9616	0,282	2701	260	1,07
01.07.2015	9593	0,314	3012	260	0,84
10.07.2015	9583	0,350	3354	260	0,76
20.07.2015	9566	0,388	3711	260	0,73
01.08.2015	9551	0,426	4068	260	0,73
10.08.2015	9538	0,463	4416	260	0,75
20.08.2015	9525	0,498	4743	260	0,80

Як видно з даних таблиці 2, величина кормового коефіцієнту упродовж сезону вирощування зазнавала суттєвих змін, відповідно до температури води, в якій відбувалось вирощування риби. Відомо, щоперетравна енергія корму найбільш ефективно використовується райдужною фореллюза температури води 18^0С[8], отже, і кормовий коефіцієнт був найнижчим (0,73) у липні, коли вода, що надходила до басейнів, мала у середньому за місяць вище вказану температуру. Найвищим кормовий коефіцієнт був у першій декаді грудня.Очевидно, основним фактором, який знижував темп росту рибиі, відповідно, підвищував величину кормового коефіцієнту, була низька температура води.Крім того,упродовж

першого місяця вирощування в басейнах риби потерпали від стресу, отриманого внаслідок сортування та посадки на вирощування.

Висновки і перспективиподальших досліджень.За результатами дослідження можна зробити висновок, що дволітки райдужної форелі,яких вирощували в басейнах фермерськогогосподарства «Слобода - Банилів»,загаломмали задовільні показники приросту маси тіла і ефективно використовували штучний корм. Так,кормовий коефіцієнт продукційного комбікорму виробництва датської фірми «БіоМар» за весь період досліджень не перевищив 1,0за анонсованої виробником корму величини у межах 0,9-1,0.

Враховуючи особливості рибного господарства «Слобода-Банилів», пов'язані із сезонним характером виробництва продукції райдужної форелі і певною залежністю від дебету джерела водопостачання у літній період, можна рекомендувати для господарства змістити строки зарибнення басейнів молоддю райдужної форелі на місяць раніше з метою отримання товарної риби до кінця липня, уникаючи несприятливого серпневого зростання температури води і загострення проблеми якісного водозабезпечення басейнів.

Список літератури

1. Корм для райдужної форелі датської фірми «БіоМар». [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://www.biomar.com/en/denmark/product-and-species/trout/

2.Грициняк І. І. Фермерське рибництво / І. І.Грициняк, М. В. Гринжевський, О. М.Третяк, М. С.Ківа, А. І.Мрук. – К.: Герб, 2000. – 560 с.

3. Bureau, D., Hua, K., Young Cho, C.(2006). Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*Walbaum) growing from 150 to 600 g. Aquaculture research*:* Vol. 37, p. 1090–1098.

4. Титарев Е. Ф. Холодноводное форелевое хозяйство / Е. Ф. Титарев. – Рыбное, 2008. – 238 с.

5.Хойчи Д. Руководство по искусственному воспроизводству форели в малых объёмах / Дьердь Хойчи, Андраш Войнарович, Томас Мот-Поульсен. – Будапешт, 2012.– 20 с.

6.Мрук А. І. Комлексна технологія відтворення лососевих риб в рибницьких господарствах України / А. І.Мрук, Л. А.Тертерян, А. І.Кучерук,Г. А.Куріненко, Л. Л. Галоян. – К.: Вид-во ІРГ НААНУ, 2015. – 27 с.

7. Алёкин О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алёкин. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.

8.Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. /И.Н. Остроумова. – С.-Пб: ГосНИОРХ, 2012. – 564 с.

References

1. Trout feed by Danish fish feed company "BioMar.Available at:*http://www.biomar.com/en/denmark/product-and-species/trout/*

2. Hritsinjak, I.,Hrinjevskiy, M., Tretjak, O., Kiva, A., Mruk, A. (2000). Fermerskeribnitstvo: *Directory*. Kyiv, Herb, 560p.

3. Bureau, D., Hua, K., Young Cho, C.(2006). Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*Walbaum) growing from 150 to 600 g. *Aquaculture research:* Vol. 37, p. 1090–1098.

4. Titarev, Y. (2008). Holodnovodnojeforelevoeribnoyehozjaystvo: *Directory*. Ribnoje. 238 p.

5. Hoychi, D., Voynarovich A., & Mot-Poulsen, T. (2012). Rucovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu foreli v malikh objemakh: *Manual.*Budapest, 20 p.

6. Mruck, A., Terterjan, L., Kucheruk, A., Kurinenko, G., Galojan, L. (2015). Komplexnatekhnologijavidtvorennjalososevikh rib v ribnitskikhgospodarstvakhUkraini: *Manual.*Kyiv,27.

7. Aljokin, O. (1970). Osnovigidrokhimiji: *Directory*. Leningrad, 444.

8. Ostroumova, I. (2012). Biologicheskijeosnovikormlenija rib: *Monograph.* Sankt-Peterburg. 564 p.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МАССЫ У СЕГОЛЕТОК И ДВУХЛЕТОК РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

П. Д. Мендришора, В. М. Шумова

Аннотация. *Пресноводное форелеводство – одно из основных направлений производства рыбной продукции в Украине. Усовершенствование технологии товарного выращивания радужной форели является актуальной задачей рыбохозяйственной науки. Цель исследования - изучить рост радужной форели и эффективность использования комбикорма при товарном выращивании этой рыбы в бассейновом рыбном хозяйстве с использованием речной воды. Исследование проведено в условиях фермерского рыбного хозяйства «Слобода-Банилов», расположенного в Выжницком районе Черновицкой области. Общая площадь бассейнов – 1100 м^2. Водоснабжения бассейнов – речное прямоточное. Опытный материал – сеголетки и двухлетки радужной форели. Рыбу кормили продукционным комбикормом производства датской фирмы «БиоМар». Методы исследования – общепринятые в рыбоводстве. Температуру воды и концентрацию растворенного в воде кислорода измеряли каждый день. Контрольный лов радужной форели в бассейнах проводили ежедекадно, с целью определения темпа роста рыбы и эффективности использования неюкомбикорма. Установлены особенности накопления массы рыбы в зависимости от сезонного колебания температуры и насыщения воды*

кислородом. Определены параметры водной среды для наиболее эффективного накопления массы двухлеток радужной форели и использования рыбой комбикорма. При температуре воды 18 ^{0}С и концентрации растворенного в свободе кислорода не ниже 8 мг О/л темп роста рыбы был максимальным, а кормовой коэффициент не превышал 0,84. Установлено, что производственные условия бассейнового хозяйства были благоприятными для получения товарной продукции радужной форели за восемь месяцев. Рекомендовано оптимизировать сроки выращивания радужной форели в этом рыбном хозяйстве, сместив начало сезона выращивания рыбы на один месяц раньше.

Ключевые слова:*радужная форель, температура воды, концентрация кислорода, накопления массы, кормовой коэффициент*

PECULIARITIES OF WEIGHT ACCUMULATION OFRAINBOW TROUT YOUNG OF THE YEAR AND AGE 1+

P.Mendrishora, V.Shumova

Abstract.*Freshwater growing of rainbow trout is one of the main directions of production of fish products in Ukraine. Improving the technology of cultivation of marketable rainbow trout fisheries is an urgent task of fisheries' science. The aim of research is to explore rainbow trout growth and feed efficiency in the commodity cultivation of the fish in the tank fisheries with using of river water. The recearch was conducted under conditions of farm fisheries "Sloboda-Banyliv" located in Vizhnitsya district of Chernivtsi region. The total basin area – 1100 m^2. Water supply of tanks is river and ram. Research materials are fingerlings of rainbow trout. The fish were fed of combaned feed produced by Danish company "BioMar". The used methods are common in fish culture. The water temperature and the concentration of dissolved oxygen was measured daily. Catching of rainbow trout in tanks was every ten days with aim to determine fish growth rate and feed efficiency. There were studied peculiarities of accumulation of the mass of fish depending on seasonal fluctuations of temperature and dissolved oxygen. There was established of parameters of the aquatic environment for the most efficient storage mass of rainbow trout and the use of fish feed. Maximum grows rate and feed conversion was in the water with temperature 18 ^{0}C and the concentration of dissolved oxygen in the water of not less than 8 mg O / liter. There has found that working conditions were favorable for tanks management and commodity production of rainbow trout for eight months. It was recommended to optimize the timing of rearing rainbow trout in this fish farm by shifting cultivation fish beginning of the season one month earlier.*

Keywords: *rainbow trout, water temperature, oxygen concentration, accumulation mass feed rate*