

4. Gall', L. N. Mehanizm molekulyarnoj peredachi [nergii i vospriyatiya sverhslabyh vozdeystvij himicheskimi i biologicheskimi sistemami [Tekst] / L. N. Gall', N. R. Gal' // Biofizika. - 2009. - T. 54, №3. - S. 563-574.
5. Gall', L. N. Rol' vody v dejstvii kosmofizicheskikh faktorov na zemnyu biotu [Tekst]/ L. N. Gall', N. R. Gal' // Kosmos i biosfera: tezisy dokladov X Mezhdunarodnoj krymskoj konferencii. - Simferopol': IT "ARIAL", 2013. - S. 30-33.
6. Krylov, V. V. Orientacionnoe povedenie zhivotnyh v geomagnitnom pole i mehanizmy magnitorecepcii [Tekst] / V. V. Krylov, E. A. Osipova, Yu. G. Izyumov // Geofizicheskie processy i biosfera. - 2014. - T. 13, № 4. - S. 60-81.
7. Magnitnye polya i povedenie ryb / V. V. Krylov, Yu. G. Izyumov, E. I. Izvekov, V. A. Nepomnyaschih [Tekst] // Zhurnal obschej biologii. - 2013. - T. 74, № 5. - S. 354-365.
8. Seliverstov, V. V. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu gematologicheskogo obsledovaniya № 13-4-2-/1487 ot 02.02.99 g [Tekst] / V. V. Seliverstov. - M.: Min. sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya, 1999. - 20 s.
9. Sudnik, S. A. Jekologicheskie aspekty reproduktivnyh strategij krevetok: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk (03.00.16) [Tekst] / Sudnik Svetlana Aleksandrovna. - Kaliningrad: Izd-vo Kaliningrad. gos. tehn. un-ta, 2008. 26 s.
10. Shvarc, S. S. Metod morfofiziologicheskikh indikatorov v [kologii pozvonochnyh [Tekst] / S. S. Shvarc, V. S. Smirnov, L. N. Dobrinskij. - Sverdlovsk, 1968. - 387 s.
11. AOAC. Official methods of analysis. - 16th edn, 4th revision [Tekst] // Washington, DC: Association of Official Analytical Chemistry, 1998. - P. 23.
12. Krulov, V.V. Effects of electromagnetic fields on parthenogenic eggs of *Daphnia magna* Straus / V.V. Krulov [Tekst] // Ecotoxicology and Environmental Safety. - 2010. - V. 73, №. 1. - P. 62 - 66.
13. Schultz, I.R. Effects of electromagnetic fields on fish and invertebrates [Tekst] / I.R. Schultz, W.J. Pratt, D.L. Woodruff, G. Roesijadi, K.E. Marshall task 2.1.3: Effects on aquatic organisms. - Pacific northwest national laboratory, Richland, Washington. - 2012. - 68 p.
14. Shatalov, V.M. Nanoobjects temperature is going up in a weak microwave irradiated bioliquids [Tekst] / V.M. Shatalov, A.E. Filipov, I.V. Noga // Biophysics. - 2012. - Vol.57 - P. 121 - 127.

E-mail: irina-1melnik@mail.ru

УДК 639.3:636.084.52

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЙОДА
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
(*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM)**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF ORGANIC IODINE
ON THE PRODUCTIVITY OF YOUNG RAINBOW TROUT
(*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM)**

И.В. Поддубная, кандидат биологических наук

I.V. Poddubnaya

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Saratov state agrarian University named after N.I. Vavilova

В статье отражены исследования по использованию в кормлении радужной форели органического йода в составе дрожжей. Органические соединения йода наиболее полно усваиваются организмом животных, вступают в реакции обмена, повышают устойчивость к неблагоприятным условиям среды, резистентность к возбудителям заболеваний, ускоряют метаболические процессы в организме рыб, приводящие к интенсивному росту линейных размеров, массы тела и рыбопродуктивности в целом. Исследования были проведены в два этапа с целью установления оптимальной дозы йода. Было выявлено, что йод в количестве 300 мкг на 1 кг массы тела рыбы оказывает на рыб ростостимулирующее воздействие при уменьшении затрат корма на единицу прироста, повышает сохранность рыбы, позволяет получить дополнительную прибыль от реализации посадочного материала и достигает рентабельности производства 55,48 %.

The article reflects the research on the use of juvenile rainbow trout organic iodine in the yeast composition in feeding. Organic compounds of iodine are most fully absorbed by the organism of animals, they enter exchange reactions, increase resistance to unfavorable environmental conditions, resistance to pathogens, accelerate metabolic processes in the fish body, leading to intensive growth of linear dimensions, body weight and fish productivity in general. The studies were carried out in two stages in order to establish the optimal dose of iodine. It was found that iodine in the amount of 300 µg per 1 kg of body weight exerts a growth-stimulating effect on fishes with a decrease in feed costs per unit of growth, improves fish safety, allows to obtain additional profit from the sale of planting material and achieves profitability of production of 55.48 %.

Ключевые слова: органический йод, дрожжи, корма, кормление радужная форель.

Key words: organic iodine, yeast, feed, feeding, rainbow trout.

Введение. Йоддефицитные заболевания, связанные с недостаточным поступлением йода в организм, стали проблемой мирового масштаба. Дефицит йода на территориях, где он отмечен, вызывает высокий уровень мертворождений, перинатальной смертности, слабоумия уже в детском возрасте, врожденных пороков развития [4, 11, 12]. По заключению Всемирной организации здравоохранения, решение проблемы дефицита йода будет самым важным достижением человечества и превзойдет по своему значению искоренение оспы.

Пути борьбы с дефицитом йода за последнее столетие были весьма различны. Это и йодирование соли, йодирование молока, яиц и других сельскохозяйственных продуктов, используемых в питании человека. Проведены ряд научных исследований по введению как неорганического, так и органического йода в рационы сельскохозяйственных животных, чтобы поднять количество йода в сельскохозяйственной продукции до оптимальных значений, необходимых организму человека [1, 9, 13, 14]. Кроме накопления йода в сельскохозяйственной продукции, были отмечены устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, резистентность организма к заболеваниям, повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, птиц и ценных видов рыб [2].

В исследованиях по влиянию йода на продуктивность молоди радужной форели была использована кормовая добавка – йодированные дрожжи, – выпускаемые ООО «Биоамид» г. Саратов. Это желтый порошок с характерным запахом дрожжей. Йод в дрожжах содержится в количестве 2,0 % в легкоусвояемой органической форме. Йодированные белки при воздействии температур не теряют стабильность.

Проведенные ранее исследования по использованию йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра показали, что органический йод в составе дрожжей способен ускорять метаболические процессы в организме рыб, приводящие к интенсивному росту линейных размеров, массы тела и рыбопродуктивности в целом [3, 10, 5, 7].

Цель данной работы – оценка влияния органического йода в составе йодированных дрожжей на продуктивность молоди радужной форели при выращивании в лотках.

Материалы и методы. Эксперименты по изучению влияния биологически активной добавки – йодированные дрожжи – на продуктивность радужной форели были проведены в 2015-2016 гг.

Исследования проведены в два этапа: прогнозируемый в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» и научно-хозяйственный на базе ФГУП «Тепловский рыбопитомник» в Новобурасском районе Саратовской области за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МД – 6254.2014.4. по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

| Этап | Тип кормления | Группа | Количество особей |
|------------------------------------|---|-------------|-------------------|
| Прогнозируе- мый опыт | Продукционный экструдированный комби- корм (ОР) | контрольная | 12 |
| | ОР с йодом в количестве 200 мкг на 1 кг массы рыбы | 1-я опытная | 11 |
| | ОР с йодом в количестве 250 мкг на 1 кг массы рыбы | 2-я опытная | 11 |
| | ОР с йодом в количестве 300 мкг на 1 кг массы рыбы | 3-я опытная | 11 |
| Научно- хозяйствен- ный опыт | Стартерный и продукционный экструдиро- ванный комбикорм (ОР) | контрольная | 310 |
| | ОР с йодом в количестве 300 мкг йода на 1 кг массы рыбы | опытная | 310 |

Прогнозируемый опыт проводили в аквариумах научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», объемом 250 л [6]. Для разработки оптимальной нормы скармливания йодированной добавки была отобрана молодь радужной форели и распределена на 4 группы: по 11 особей в 3 опытные группы и 12 особей в контрольную группу. Средняя масса рыбы в начале эксперимента была около 95 г. Опыт длился в течение 49 дней. Рыбы опытных и контрольной групп получали сбалансированный по питательным веществам продукционный экструдированный комбикорм. Опытные группы получали ОР с йодированными дрожжами в различных концентрациях. Кормили форель 4 раза через равные промежутки времени в светлое время суток.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в течение 168 дней с мая по октябрь на территории ФГУП «Тепловский рыбопитомник» Новобурасского района Саратовской области. Для эксперимента отобрали молодь радужной форели, средней массой около 3 г и разместили их по 310 особей в опытную и контрольную группы. Форель содержалась в лотках размером 3,0x0,7x1,0 м.

По мере роста рыбам контрольной и опытной групп скармливали сбалансированные по всем питательным веществам экструдированные комбикорма в зависимости от возраста и массы тела: стартерные и продукционные с соответствующим диаметром гранул. Контрольная группа получала только гранулированный комбикорм (ОР), а молодь опытной группы скармливали комбикорм с биологически активной добавкой – йодированные дрожжи, – содержащей йод в дозе 300 мкг на 1 кг массы тела. Кормление радужной форели в период научно-хозяйственного опыта проводилось 6-8 раз через равные промежутки в дневное время суток.

Суточную норму кормления рассчитывали с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы [8]. Ежедневно следили за поедаемостью корма и выживаемостью рыбы. Для корректировки суточных норм кормления через каждую неделю на протяжении всего опыта рыбу взвешивали и определяли среднюю массу. На основании контрольных взвешиваний был рассчитан абсолютный, относительный и среднесуточный прирост радужной форели. Ежедневно в 12:00 ч определяли температуру воды, содержание растворённого кислорода, рН.

Гидрохимические показатели воды определяли как в начале, так и в конце опытов. Полученные в опытах данные обработаны биометрическим методом регрессионного анализа с использованием программного пакета MS Excel 2007.

Результаты и обсуждение. В течение прогнозируемого опыта температура воды находилась в пределах физиологической нормы для радужной форели и составляла 10-14 °С. Значения рН, количество растворенного кислорода и другие гидрохимические показатели были в оптимальных пределах для содержания и выращивания форели согласно ОСТ 15.282-83.

Результаты прогнозируемого опыта показали, что радужная форель в 3-й опытной группе, получавшая органический йод в составе йодированных дрожжей, в количестве 300 мкг йода на 1 кг массы рыбы, имела большую скорость роста при наименьших затратах корма на 1 кг прироста, по сравнению с рыбами контрольной и других опытных групп (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты научных исследований

| Показатель | Прогнозируемый опыт | | | | Научно-хозяйственный опыт | |
|--|---------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|--------------|
| | кон- трольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная | кон- трольная | опыт- ная |
| Средняя масса рыбы в начале опыта, г | 96,2 ± 2,1 | 95,5 ± 2,3 | 95,6 ± 2,3 | 94,8 ± 2,4 | 3,45 ± 0,003 | 3,42 ± 0,003 |
| Средняя масса рыбы в конце опыта, г | 197,9 ± 3,1 | 209,4 ± 3,1* | 220,7 ± 2,7*** | 234,9 ± 3,2*** | 59,14 ± 2,0 | 69,64 ± 4,1 |
| Абсолютный прирост рыбы, г | 101,7 | 113,9 | 125,1 | 140,1 | 55,7 | 66,2 |
| Относительный прирост, % | 105,7 | 119,3 | 130,9 | 147,8 | 1614,5 | 1935,7 |
| Среднесуточный прирост рыбы, г | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 0,4 | 0,5 |
| Затраты комбикорма на 1 кг прироста рыбы, кг | 1,10 | 1,02 | 0,97 | 0,92 | 1,17 | 1,08 |
| Выживаемость, % | 100 | 100 | 100 | 100 | 95,5 | 97,7 |

*P>0,95; ** P>0,99; ***P>0,999

Научно-хозяйственный опыт проводился в лотках объемом 2,1 м³ под открытым небом. Водообеспечение лотков осуществлялось из пруда-отстойника, который заполнялся водой из артезианской скважины. Температура воды на протяжении опыта колебалась в пределах 6-14°С. Содержание растворенного кислорода было на уровне 9-11 мг/л. Активная реакция среды рН – 6,5-7. Качество воды в лотках соответствовало оптимальным нормам ОСТ 15.282-83 и ОСТ 15.247-81 и была пригодна для выращивания радужной форели.

На основании данных опыта установлено, что при введении в рацион молоди радужной форели йодированных дрожжей в опытной группе повысилась сохранность рыбы на 2,2 %, по сравнению с контрольной группой. Абсолютный прирост массы рыбы в опытной группе вырос на 15,86 %, а затраты комбикорма на 1 килограмм прироста снизились на 7,69 %, по сравнению с контролем.

На основании полученных в конце опыта рыбоводно-биологических показателей была определена экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении молоди радужной форели (таблица 3).

Затраты на выращивание сеголетков радужной форели в опытной группе были на 0,66 тыс. руб. больше, чем в контрольной за счет введения в рацион опытной группы биологически активной добавки, увеличения стоимости скормленных комбикормов и, соответственно, рыбы.

Таблица 3 – Экономическая эффективность

| Показатель | Группа | |
|--|-------------|---------|
| | контрольная | опытная |
| Ихтиомасса мальков форели в начале, кг | 1,07 | 1,06 |
| Ихтиомасса сеголетков форели в конце, кг | 17,51 | 21,10 |
| Прирост молоди форели, кг | 16,45 | 20,03 |
| Количество мальков форели в начале, экз. | 310 | 310 |
| Выживаемость сеголетков, % | 95,5 | 97,7 |
| Стоимость мальков форели, тыс. руб. | 1,07 | 1,06 |
| Затраты комбикорма на 1 кг прироста молоди форели, кг | 1,17 | 1,08 |
| Стоимость всего скормленного корма, руб. | 2825,27 | 3307,61 |
| Выручка от реализации сеголетков форели, тыс. руб. | 7,88 | 9,50 |
| Себестоимость сеголетков форели, тыс. руб. | 5,45 | 6,11 |
| Прибыль от реализации сеголетков форели, тыс. руб. | 2,43 | 3,39 |
| Дополнительно полученная прибыль от реализации сеголетков, тыс. руб. | | 0,96 |
| Рентабельность производства, % | 44,59 | 55,48 |

При этом наибольший прирост ихтиомассы в опытной группе позволил получить большую прибыль от реализации рыбы, по сравнению с контрольной группой. Это позволило повысить рентабельность производства в опытной группе на 10,89 %, по сравнению с контролем.

Затраты на выращивание сеголетков радужной форели в опытной группе были на 0,66 тыс. руб. больше, чем в контрольной за счет введения в рацион опытной группы биологически активной добавки, увеличения стоимости скормленных комбикормов и, соответственно, рыбы.

При этом наибольший прирост ихтиомассы в опытной группе позволил получить большую прибыль от реализации рыбы, по сравнению с контрольной группой. Это позволило повысить рентабельность производства в опытной группе на 10,89 %, по сравнению с контролем.

Заключение. Результаты исследований установили положительное влияние биологически активной добавки – йодированные дрожжи – в количестве 300 мкг на 1 кг массы рыбы, используемой в кормлении молоди радужной форели при выращивании в лотках на повышение общего прироста ихтиомассы и качества рыбной продукции. Применение органического йода в кормлении радужной форели снижает затраты кормов на один килограмм прироста массы рыбы, позволяет получить дополнительную прибыль от реализации посадочного материала и достигает рентабельности производства 55,48 %.

Библиографический список

1. Авдосьева, Н.В. Содержание йода в прудах и уровень его накопления при экспериментальном внесении [Текст] / Н.В. Авдосьева // Развитие прудового рыбоводства и рациональное освоение водоемов и водохранилищ. – М.: ВНИИПРХ, 1971. – 364 с.
2. Берзинь, Я.М. Микроэлементы в животноводстве [Текст] / Я.М. Берзинь, В.Т. Самохин. – М.: Знание, 1968. – 32 с.
3. Влияние йода на продуктивность ленского осетра [Текст] / А.А. Васильев, И.В. Поддубная, И.В. Акчурина, О.Е. Вилутис, А.А. Карасев, А.В. Пономарев // Рыбное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 82-84.
4. Герасимов, Г.А. Йоддефицитные заболевания. Диагностика, методы профилактики и лечения (обзор) [Текст] / Г.А. Герасимов, Н.Ю. Свириденко // Терапевтический архив. – 1997. – Т 69. – № 10. – С. 17-19.

5. Карасев, А.А. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания [Текст] / А.А. Карасев, И.В. Поддубная, А.А. Васильев // *Аграрный научный журнал*. – 2015. – № 10. – С. 28-30.

6. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы [Текст]: патент на полезную модель № 95972 Российская Федерация, МПК А 01 К 63/00 (2006.01)/ Васильев А.А., Волков А.А., Гусева Ю.А., Коробов А.П., Хандожко Г.А. // патентообладатель федеральное государственное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». – 2010109565/22; заявл. 15.03.2010; опубл. 20.07.2010, Бюл. № 20.

7. Масленников, Р.В. Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках [Текст] / Р.В. Масленников, И.В. Поддубная, А.А. Васильев // *Аграрный научный журнал*. – 2015. – № 5. – С. 20-23.

8. Пономарев, С.В. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе. [Текст] / С.В. Пономарев, Е.Н. Пономарева. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 255 с.

9. Спиридонов, А.А. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии. [Текст] / А.А. Спиридонов, Е.В. Мурашова. – СПб.: ООО «Типография «Береста», 2010. – 96 с.

10. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра [Текст] / Ю.Н. Зименс, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, А.С. Семькина // *Аграрный научный журнал (Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова)*. – 2014. – № 10. – С. 20–23.

11. Horn-Ross, P.L. Iodine and thyroid cancer risk among women in a multiethnic population: the Bay Area Thyroid Cancer Study [Text] / P.L. Horn-Ross, J.S. Morris, M. Lee // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* - 2001. – Vol. 10. – P. 979-985

12. Huda, S.N. Biochemical hypothyroidism secondary to iodine deficiency is associated with poor school achievement and cognition in Bangladeshi children [Text] / S.N. Huda, S.M. Grantham Mc. Gregor, K.M. Rahman // *J. Nutr.* - 1999. - Vol. 129(5). - P. 980—987.

13. Kaufmann, S. Iodine in milk by supplementing feed: An additional strategy to erase iodine deficiency [Text] / S. Kaufmann, J. Kursa, V. Kroupova, W.A. Rambeck. // *Vet. Med. — Czech.* - 1998. - 43 - P. 173–178.

14. Schmid, S. Marine algae as natural source of iodine in the feeding of freshwater fish - a new possibility to improve iodine supply of man [Text] / S. Schmid, D. Ranz, M.L. He, S. Burkard, M.V. Lukowicz, R. Reiter, R. Arnold, H. Le Deit, M. David and W.A. Rambeck // *Revue Méd. Vét.* – 2003. - № 10. - P. 645-648.

Reference

1. Avdos'eva, N. V. Soderzhanie joda v prudah i uroven' ego nakopleniya pri [k]sperimental'noe vnesenii [Tekst] / N. V. Avdos'eva // *Razvitie prudovogo rybovodstva i racional'noe osvoenie vodoemov i vodohranilisch.* - M.: VNIIPRH, 1971. - 364 s.

2. Berzin', Ya. M. Mikro]lementy v zhivotnovodstve [Tekst] / Ya. M. Berzin', V. T. Samohin. - M.: Znanie, 1968. - 32 s.

3. Vliyanie joda na produktivnost' lenskogo osetra [Tekst] / A. A. Vasil'ev, I. V. Poddubnaya, I. V. Akchurina, O. E. Vilutis, A. A. Karasev, A. V. Ponomarev // *Rybnoe hozyajstvo.* - 2014. - № 3. - S. 82-84.

4. Gerasimov, G. A. Joddeficitnye zabolevaniya. Diagnostika, metody profilaktiki i lecheniya (obzor) [Tekst] / G. A. Gerasimov, N. Yu. Sviridenko // *Terapevticheskij arhiv.* - 1997. - T 69. - № 10. - S. 17-19.

5. Karasev, A. A. Jeffektivnost' primeneniya v kormlenii dvuhletok karpa povyshennoj dozy joda v usloviyah sadkovogo vyraschivaniya [Tekst] / A. A. Karasev, I. V. Poddubnaya, A. A. Vasil'ev // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal.* - 2015. - № 10. - S. 28-30.

6. Laboratornaya ustanovka dlya nauchnyh issledovaniy po kormleniyu i vyraschivaniyu ryby [Tekst]: patent na poleznuyu model' № 95972 Rossijskaya Federaciya, MPK A 01 K 63/00 (2006.01)/ Vasil'ev A. A., Volkov A. A., Guseva YuA., Korobov A. P., Handozhko G. A. // patentoobladatel'

federal'noe gosudarstvennoe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni N. I. Vavilova». - 2010109565/22; zayavl. 15.03.2010; opubl. 20.07.2010, Byul. № 20.

7. Maslennikov, R. V. Ocenka jeffektivnosti primeneniya jodirovannyh drozhzhej v kormlenii lenskogo osetra pri vyraschivanii v sadkah [Tekst] / R. V. Maslennikov, I. V. Poddubnaya, A. A. Vasil'ev // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. - 2015. - № 5. - S. 20-23.

8. Ponomarev, S. V. Biologicheskie osnovy razvedeniya osetrovyh i lososevyh ryb na intensivnoj osnove [Tekst] / S. V. Ponomarev, E. N. Ponomareva. - Astrahan': Izd-vo AGTU, 2003. - 255 s.

9. Spiridonov, A. A. Obogaschenie jodom produkcii zhivotnovodstva. Normy i tehnologii. [Tekst] / A. A. Spiridonov, E. V. Murashova. - SPb.: ООО «Типография "Beresta"», 2010. - 96 s.

10. Jeffektivnost' ispol'zovaniya jodirovannyh drozhzhej v kormlenii lenskogo osetra [Tekst] / Yu. N. Zimens, A. A. Vasil'ev, I. V. Akchurina, I. V. Poddubnaya, A. S. Semykina // Agrarnyj nauchnyj zhurnal (Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N. I. Vavilova). - 2014. - № 10. - S. 20-23.

11. Horn-Ross, P.L. Iodine and thyroid cancer risk among women in a multiethnic population: the Bay Area Thyroid Cancer Study [Text] / P.L. Horn-Ross, J.S. Morris, M. Lee // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. - 2001. - Vol. 10. - P. 979-985

12. Huda, S.N. Biochemical hypothyroidism secondary to iodine deficiency is associated with poor school achievement and cognition in Bangladeshi children [Text] / S.N. Huda, S.M. Grantham Mc. Gregor, K.M. Rahman // J. Nutr. - 1999. - Vol. 129(5). - P. 980-987.

13. Kaufmann, S. Iodine in milk by supplementing feed: An additional strategy to erase iodine deficiency [Text] / S. Kaufmann, J. Kurasa, V. Kroupova, W.A. Rambeck. // Vet. Med. - Czech. - 1998. - 43 - P. 173-178.

14. Schmid, S. Marine algae as natural source of iodine in the feeding of freshwater fish - a new possibility to improve iodine supply of man [Text] / S. Schmid, D. Ranz, M.L. He, S. Burkard, M.V. Lukowicz, R. Reiter, R. Arnold, H. Le Deit, M. David and W.A. Rambeck // Revue Md. Vt. - 2003. - № 10. - R. 645-648.

E-mail: poddubnayaiv@yandex.ru

УДК 637.146.344

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯПОНСКОГО ЧАЯ МАТЧА

ELABORATION PRODUCTION TECHNOLOGY OF YOGURT USING JAPANESE MATCHA TEA

Т.Т. Ву¹, магистрант

И.В. Мгебришвили¹, ассистент

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

Т.Ю. Животова³, кандидат биологических наук, старший преподаватель

T.T. Vu¹, I.V. Mgebrishvili¹, V.N. Hramova^{1,2}, T.S. Zivotova³

¹Волгоградский государственный технический университет,

²ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

³Донской государственный аграрный университет, Ростовская обл.

¹Volgograd State Technical University

²Volga region Meat and Dairy Products Processing Research Institute

³Donskoy State Agrarian University

В статье изложены материалы, посвященные проблеме расширения ассортимента кисломолочных продуктов функциональной направленности. Проанализировано состояние отечественного рынка йогуртов. Обоснована необходимость разработки продуктов питания, обогащенных незаменимыми нутриентами. С этой целью была разработана технология производства йогуртов с исполь-