



Original Contribution

ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА МЕСОТО НА ПЪСТЪРВА (*Oncorhynchus mykiss*) И ШАРАН (*Cyprinus caprio*) ЧРЕЗ БИОЛОГИЧНИ ДИСТАНЦИИ

Веселин Видев^{*}, Александър Атанасов^{}, Галин Николов^{*}, Маргарита Маринова^{*}**

Тракийски университет – Стара Загора, Аграрен факултет* Тракийски университет – Стара Загора, Ветеринарномедицински факултет**

ABSTRACT

The objective of this experimental trial was to determine the meat quality of rainbow trout and carp using biologically distances. The experiment involved 12 rainbow trout (6 male + 6 female) and 6 carp (3 male + 3 female) with an initial average weight of 280 g and 1000g respectively. The protein, water, fat, ash contents and trace elements of the rainbow trout meat and carp meat were analyzed.

The chemical composition of fish varies greatly from one species and one individual to another depending on age, sex, environment and season.

Key words: rainbow trout, carp, meat quality, biological distance

УВОД

Аквакултурата и отрасъл, който през последните няколко години нараства и се развива във всички райони на света. Причина за това интензифициране е увеличаване на човечеството и съответно нарастване на потреблението на риба и рибни продукти [13]. Според FAO производството на риба ще се увеличи в следващите години и ще достигне до 80 млн. тона през 2050 г.

От рибите със стопанско значение най-масово се отглежда шаран и дъгова пъстърва [2]. За възникването на шарана и развитието на селекцията, довела в наши дни до съществуването на безброй породи основна роля имат два центъра – далекоизточен Китай и Япония, и средноевропейски Чехия, Унгария, Италия, Германия и Австрия. За близо 500 години, благодарение на своята адаптивност, устойчивост и вкусови качества е най-широко разпространения вид риба в света.

Родината на дъговата пъстърва е

Северна Америка, където обитава студени (18 – 21°C), чисти с много висок процент на разтворен кислород реки и езера [10]. Широко разпространена е в Европа, Япония, Русия, Канада, Турция [14]. Заради бързия си растеж, богат и разнообразен състав на месото, е предпочитан вид за консумация от човек [7].

СЪЩИНСКА ЧАСТ

За определяне състава на месото бяха използвани 12 броя дъгови пъстърви (6 мъжки + 6 женски) със средна жива маса 280 g и 6 броя шаран (3 мъжки + 3 женски) 1000g. След като бяха уловени и зашеметени, рибите бяха поставени в хладилна чанта и транспортирани до лабораторията за извършване на химичен анализ. Пъстървите и шараните бяха декапитирани, с отстранен гръбначен стълб, филетирани, като за целите на изследването бяха взети 70 грама от всяка риба и хомогенизирани. За определяне състава на изследваното месо бяха използвани различни методики [4]. Влагата беше определен чрез сушене в термостат при температура 105°C за 2 часа. Стойностите на суровия протеин се отчетоха на база получен азот чрез

* **Correspondence to:** Веселин Тотев Видев, Тракийски университет, Аграрен факултет* 6000, Стара Загора, България, videv@uni-sz.bg

конвертиране на N x 6,25 [8] по метода на Келдал [4]. Мазнините се установиха след екстрахиране с етер по метода на Соксле, а пепелта, чрез изгаряне в муфелна пещ при температура 500°C. Елементите калций и фосфор се определиха в последствие, от изпепелената проба по БДС 11374-86 [1].

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от проведеното изследване са представени в четири таблици.

Таблица 1. Приблизителен състав на месо от мъжки дъгови пъстърви
Table 1. Proximate composition of the muscle of male rainbow trout

| Показател | Пъстърва ♂ n=6 | Референтна средна норма | Разлики по показатели | Квадрати на разликите |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Влага, % Water, % | 75,04 | 71,9 | -3,14 | 9,8596 |
| СП, % CP, % | 16,03 | 20,5 | 4,47 | 19,9809 |
| СМ, % CF, % | 4,86 | 3,5 | -1,36 | 1,8496 |
| Пепел, % Ash, % | 1,63 | 2,1 | 0,47 | 0,2209 |
| Ca, % | 0,22 | 0,06 | -0,16 | 0,0256 |
| P, % | 0,28 | 0,27 | -0,01 | 0,0001 |
| Сума от квадратите на разликите по всички показатели | | | | 31,9367 |

Таблица 2. Приблизителен състав на месо от женски дъгови пъстърви
Table 2. Proximate composition of the muscle of female rainbow trout

| Показател | Пъстърва ♀ n=6 | Референтна средна норма | Разлики по показатели | Квадрати на разликите |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Влага, % Water, % | 75,43 | 71,9 | -3,53 | 12,4609 |
| СП, % CP, % | 15,26 | 20,5 | 5,24 | 27,4576 |
| СМ, % CF, % | 4,46 | 3,5 | -0,96 | 0,9216 |
| Пепел, % Ash, % | 1,55 | 2,1 | 0,55 | 0,3025 |
| Ca, % | 0,24 | 0,06 | -0,18 | 0,0324 |
| P, % | 0,28 | 0,27 | -0,01 | 0,0001 |
| Сума от квадратите на разликите по всички показатели | | | | 41,1751 |

Стойностите на изследваните показатели са сходни с тези на представителите от семейство Salmonidae [6], [9], [11]. В първата колона на тези две таблици с данни за приблизителния състав на месото от мъжки и женски дъгови пъстърви, са посочени съответните показатели даващи характеристика на

месото на индивидите. Във втората колона от таблиците са посочени средните стойности на данните за тези показатели изведени чрез наблюдения върху групи от мъжки и женски дъгови пъстърви, състоящи се от 6 индивида. В третата колона от таблиците са посочени референтните средни норми [12]. В четвъртата колона от таблиците са дадени разликите по съответните показатели

получени чрез изваждане на съответните данни от първата и втората колона. В петата колона на двете таблици са нанесени квадратите на стойностите по показатели от четвъртата колона и това са квадратите на разликите по съответните показатели. В края на таблиците, в долния

десен ъгъл, е намерена сумата от квадратите по всички показатели. Аналогично съставяме и следващите две таблици от данни за приблизителния състав на месото от мъжки и женски шарани.

Таблица 3. Приблизителен състав на месо от мъжки шарани
Table 3. Proximate composition of the muscle of male carp

| Показател | Шаран ♂ n=3 | Референтна средна норма | Разлики по показатели | Квадрати на разликите |
|---|----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Влага, % Water, % | 75,03 | 76,30 | 1,27 | 1,6129 |
| СП, % CP, % | 16,80 | 17,80 | 1 | 1 |
| СМ, % CF, % | 10,77 | 5,60 | -5,17 | 26,7289 |
| Пепел, % Ash, % | 0,97 | 1,50 | 0,53 | 0,2809 |
| Ca, % | 0,091 | 0,04 | -0,051 | 0,0026 |
| P, % | 0,14 | 0,4 | 0,26 | 0,0676 |
| Сума от квадратите на разликите по всички показатели | | | | 29,6929 |

Таблица 4. Приблизителни състав на месо от женски шарани
Table 4. Proximate composition of the muscle of female carp

| Показател | Шаран ♀ n=3 | Референтна средна норма | Разлики по показатели | Квадрати на разликите |
|---|----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Влага, % Water, % | 72,21 | 76,30 | 4,09 | 16,7281 |
| СП, % CP, % | 15,89 | 17,80 | 1,91 | 3,6481 |
| СМ, % CF, % | 12,07 | 5,60 | -6,47 | 41,8609 |
| Пепел, % Ash, % | 0,96 | 1,50 | 0,54 | 0,2916 |
| Ca, % | 0,088 | 0,04 | -0,048 | 0,0023 |
| P, % | 0,21 | 0,4 | 0,19 | 0,0361 |
| Сума от квадратите на разликите по всички показатели | | | | 62,5671 |

МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ

Основата идея в представената статия е да се използва метода на биологичните дистанции за извеждане на качествени характеристики, едновременно по всички показатели, за месото на отделните видове риби, а именно дъгова пъстърва и шаран. Сравняване на данните от експериментите, за двата вида риба, извършваме по пол за всеки вид отделно.

В основата на тези сравнения стоят референтните средни норми за всеки вид, на посочените от нас показатели, съставляващи третите колони в посочените четири таблици, които са изведени от *National Nutrient Database for Standard Reference*. Експерименталните данни на посочените показатели, от вторите колони в таблиците, ни дават наредена шесторка числа (a_1, a_2, \dots, a_6), която приемаме за биологичен обект A . От математическа

гледна точка това са декартовите координати на точка A от n -мерното Евклидово векторно пространство [3]. Ако броят на показателите е повече от n , например n , тогава можем да приемем съответните биологични обекти за точки от n -мерното Евклидово векторно пространство. В случай, че $A(a_1, a_2, \dots, a_n)$ е една такава точка, където n е произволно естествено число, то декартовите координатите a_1, a_2, \dots, a_n на тази точка задават наредените стойности на показателите, свързани с дадения биологичен обект. Много често сравнение между два биологични обекта по всички показатели едновременно се прави, като се измери биологичната дистанция между тях [5]. Тази дистанция е равна на разстоянието между обектите, считайки ги за точки от n -мерното Евклидово пространство, поточно ако $A(a_1, a_2, \dots, a_n)$ и $B(b_1, b_2, \dots, b_n)$ са две такива точки, тогава за разстоянието между тях имаме формулата.

$$|AB| = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2}$$

При сравнение по пол за съответните видове риби, чрез данните с които разполагаме, за всяка таблица поотделно, ние ще намерим биологичните дистанции между биологичните обекти зададени от вторите и третите колони на таблиците. Тук трябва да отбележим, че третите колони на таблиците при един и същ вид риба за двата пола поотделно задават един и същ референтен биологичен обект намерен чрез *National Nutrient Database for Standard Reference*. Експерименталните биологични обекти се определят чрез данните от вторите колони на таблиците при двата пола, които ще сравняваме с общия референтен биологичен обект за всеки пол, поотделно, при фиксиран вид риба. Първо да направим сравнение по пол при мъжките дъгови пъстърви. Съгласно формула (1) и резултатите от таблици 1 и 2 и най-вече от крайните резултати от последните редове на тези таблици, следва че биологичната дистанция между експерименталния обект и референтния, при мъжките дъгови пъстърви, е **31,9367** и е по-малка от съответната биологична дистанция **41,1751** при женските дъгови пъстърви, което означава, че месото на мъжките дъгови пъстърви е по-близо до референтните норми едновременно по всички посочени от нас показатели и има

по-добра качествена характеристика в сравнение с месото от женските дъгови пъстърви. Аналогично биологичната дистанция между експерименталния обект и референтния обект при мъжките шарани е **29,6929** и е по-малка от съответната биологична дистанция **62,5671** при женските шарани, следователно месото на мъжките шарани е по-близо до референтните норми едновременно по всички посочени от нас показатели в сравнение с месото от женските шарани, което означава, че то притежава по-добра качествена характеристика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съгласно изведените от нас резултати следва, че и при дата вида риби дъгови пъстърви и шарани, месото на мъжките индивиди има по-добри качествени характеристики в сравнение с месото на женските индивиди, понеже биологичните дистанции между експерименталните данни на показателите и съответните референтни стойности за отделните видове риби, при мъжките индивиди са по-малки и за двата вида риба.

Проведеното изследване върху химичния състав на месо от дъгова пъстърва и шаран има практическо приложение. Резултатите могат да бъдат използвани от специалисти по хранене, диетолози и в рибната индустрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. БДС, 1986. Български Държавен Стандарт 11374-86.
2. Зайков, А. 2008. Аквакултури-принципи и технологии. Изд."Кабри", ISBN 954-693-033-4
3. Станилов, Г., 2007. Аналитична геометрия. Изд."Софттех", ISBN 978-954-849-531-8
4. AOAC, Association of Official Analytical Chemists 1995. Official methods of analysis. 16th ed., Washington, DC.
5. Constandance-Wesermann, T. 1972 "Coefficientsof Biological Disnance". Oosterhouts: Antropological publications, NewYork, Humanities Press.
6. Çelik, M., M.A. Gökçe, N. Başusta, A. Küçükgülmez, O. Taşbozan, S.S. Tabakoğlu. 2007. Nutritional quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

- caught from the Ataturk Dam Lake in Turkey. *J. Muscle Foods* 19, 50 – 61.
7. Gladishev, M.I., N.N. Sushchik, G.A. Gubanenko, S.M. Demirchieva, G.S. Kalachova 2006. Effects of way of cooking on content of essential polyunsaturated fatty acids in muscle tissue of humpback salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). *Food Chem.* 96, 446 – 451.
 8. Jones, D.B. 1941. Factors for converting percentages of nitrogen in food and feeds into percentages of protein. U.S. Department of Agriculture, Circular 83, slight revision.
 9. Özden Ö. 2005. Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf of marinated fish. *J. Sci. Food Agric.* 85, 2015 – 2020.
 10. Staley, K., J. Mueller. 2000. Rainbow trout. NRCS Fish and Wildlife Habitat Management Leaflet Number 13.
 11. Ünlüsayın, M., S. Kaleli, H. Gülyavuz 2001. The determination of flesh productivity and protein components of some fish species after hot smoking. *J. Sci. Food Agric.* 81, 661 – 664.
 12. USDA, National Nutrient Database for Standard Reference 2005. Release 18 from the nutrient data laboratory home page on the World Wide Web.
 13. Vladau, V.V., I. Bud, R. Stefan 2008. Nutritive value of fish meat comparative to some animals' meat. *UASVM Animal Science and Biotechnologies* 65, 1.
 14. Yasmin, A., T. Takeuchi, T. Hirota, S. Ishida 2004. Effects of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11, cis-13-18:3) on growth performance and lipid composition of fingerling rainbow trout (*Oncorhynchus gorbuscha*). *Fisheries Sci.* 70, 1009 – 1018.