

---

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE GUT CONTENT IN FISH FROM THE  
FISHPOND OF „LUKOVO“**

**Katerina Belichovska, Ph.D**

Faculty of Agricultural Sciences and Food, St. Cyril and Methodius University in Skopje, Republic of  
Macedonia, kbelicovska@yahoo.com

**Daniela Belichovska, Ph.D**

Faculty of Environmental Resources Management, MIT University in Skopje,  
Republic of Macedonia

**Zlatko Pejkovski, Ph.D**

Faculty of Agricultural Sciences and Food, St. Cyril and Methodius University in Skopje, Republic of  
Macedonia

**Zora Uzunoska, Ph.D**

Faculty of Technology and Technical Sciences - Nutrition, St. Kliment Ohridski University in Bitola,  
Republic of Macedonia

**Suzana Duraku, Ph.D**

Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy in Debar, Republic of Macedonia

**Abstract:** Fishpond „Lukovo“ is located in the village of Lukovo, Struga. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) has been grown in it. It is supplied with spring water. The fishpond has an area of 800 m<sup>2</sup>. During the months of June, July and January microbiological testing of the gastrointestinal tract content of fish were carried out. Coliform bacteria and *Escherichia coli* were found in June and July. It is recommended more frequently cleaning the fish ponds and hygienic control of food safety.

**Keywords:** fish, digestive tract, microbiological analysis

**МИКРОБИОЛОШКА АНАЛИЗА НА СОДРЖИНАТА НА ДИГЕСТИВНИОТ ТРАКТ НА  
РИБИТЕ ОД РИБНИКОТ „ЛУКОВО“**

**Проф. д-р Катерина Беличовска**

Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје,  
Република Македонија, kbelicovska@yahoo.com

**Дод. д-р Даниела Беличовска**

Факултет за менаџмент на еколошки ресурси, МИТ Универзитет - Скопје,  
Република Македонија

**Проф. д-р Златко Пејковски**

Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје,  
Република Македонија

**Проф. д-р Зора Узуноска**

Технолошко-технички факултет - Нутриционизам, Универзитет „Св. Климент Охридски“ -  
Битола, Република Македонија

**Д-р Сузана Дураку**

Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство - Дебар, Република Македонија

**Резиме:** Рибникот „Луково“ се наоѓа во селото Луково, Струга. Во него се одгледува виножитна пастрмка (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Се снабдува со изворска вода. Има површина од 800 m<sup>2</sup>. Во текот на месеците јуни, јули и јануари извршени се микробиолошки испитувања на цревно-желудочната содржина на рибите. Во јуни и јули се најдени колиформни бактерии и *Escherichia coli*. Констатирано е дека е потребно почесто чистење на базените со риби и контрола на хигиенската исправност на храната.

**Клучни зборови:** риба, дигестивен тракт, микробиолошка анализа

**1. ВОВЕД**

Производството на риби во рибници во Република Македонија е воспоставено пред повеќе децении. За успехот во одгледувањето на рибите и за нивниот квалитет од огромно значење е квалитетот

на водата во рибниците. Од водата директно зависи здравјето на рибата, продуктивноста и профитабилноста на рибникот. Хемиските и микробиолошките особини, како и чистотата на водата се од примарно значење за одгледувањето на риба [3, 11, 10]. Кога загадувањето на водата ќе го надмине дозволеното ниво, може да се очекува неповолно влијание врз животот на водните организми и рибите. Тоа неповолно влијание е последица на недостиг на кислород или директното штетно влијание на одделните хемиски соединенија во водата. Морфолошките и биохемиските карактеристики на микроорганизмите во водата зависат од типот на водниот екосистем, локацијата, длабочините [3, 7, 8].

Од биолошки аспект, под чиста вода се подразбира онаа вода во која рибите можат нормално да живеат, да се хранат, да растат, да се размножуваат и воопшто да ги вршат сите биолошки процеси специфични за нив. Од физичко-хемиски аспект, исправната и биолошки чистата вода претставува најзначајна алка во синцирот на кружењето на материјата и енергијата во водените екосистеми. Секое пореметување на границите во кои треба да се движат најзначајните физичко-хемиски параметри на водата се одразува и врз живиот свет во неа, консеквентно и рибите, за кои водата е животна средина [6].

Примената на добра хигиенска пракса во производство на пастрмка во рибници подразбира грижа за обезбедување соодветни хигиено-санитарни услови кои ќе вршат заштита на здравјето на рибата и целосна заштита на здравјето на конзументите кои ќе ја користат произведената риба. Потребно е да се води целосна евиденција за преземените хигиено санитарни мерки во насока на заштита на здравјето на рибите и заштита на квалитетот на водата.

На бактериската флора во дигестивниот тракт на водните организми влијаат различни фактори, како што се особините на водата (температура, соленост, итн), сезонските варијации, исхраната, видовите на риба и анатомијата на гастроинтестиналниот тракт [2]. Микробиолошката екологија на гастроинтестиналниот тракт на различни слатководни и морски риби е интензивно испитувана во текот на последниве децении. Постојат докази дека дигестивниот тракт на рибата е комплексен екосистем, кој содржи голем број на микроорганизми [1]. *E. coli* била прво откриена во цревата на дива риба [4]. *E. coli* е бактерија која најчесто живее во цревата на луѓето, животните и рибите [5].

Непатогените *E. coli* може да предизвикаат болест ако се шират надвор од цревата, на пример во уринарниот тракт (каде што предизвикуваат инфекции на бубрезите) или во крвотокот. Некои видови на *E. coli* се патогени, што значи дека можат да предизвикаат болест во тенкот и во дебелото црево [9].

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА РАБОТА

Рибникот „Луково“ се наоѓа во селото Луково, Струга, изграден е од армиран бетон во 1986 година. Во рибникот се одгледува виожитна пастрмка (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Рибникот се обезбедува со изворска вода, која до самиот рибник се спроведува преку цевки. Исхраната на рибите се врши со пелетирана храна, а понекогаш за исхрана се користи леб. Извршени се микробиолошки испитувања на цревно-желудочната содржина на рибите, земани во текот на месеците јуни, јули и јануари. За одредување на микроорганизмите се користени стандардни методи и подлоги, и тоа: вкупниот број на бактерии на месопептонски агар (МПА); *Salmonella* на Бриљант зелен агар; *Staphylococcus* на Шарман подлога; *Proteus* и *Streptococcus* на SS подлога; клостридии и сулфиторедуктивни бактерии на сулфитен агар; мезофилни бактерии на МПА; *Escherichia coli* на ендо агар; за одредување на квасци користен е Sabouraud-ов агар; за мувли Czapek-ов агар; за одредување на контаминатори користен е скробно-амонијачен агар и Andrade индикатор.

## 3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од испитувањето на цревно-желудочната содржина на рибите се прикажани во Табелите 1–3.

Табела 1. Микробиолошки испитувања на содржината на дигестивниот тракт, извршени на ден 25. јуни  
Table 1. Microbiological analysis of gut content carried out on the 25<sup>th</sup> of June

Видови микроорганизми Types of microorganisms	Број најдени микроорганизми Number of found microorganisms
<i>Salmonella</i>	0
<i>Shigella</i>	0
Колиформни бактерии од фекално потекло Coliform bacteria of fecal origin	10

Eleventh International Scientific Conference  
**KNOWLEDGE IN PRACTICE**  
 16-18 December, 2016 Bansko, Bulgaria

Escherichia coli	5
Стафилококи од фекално потекло Staphilococci of fecal origin	6
Streptococcus pyogenes	0
Proteus	0
Pseudomonas aeruginosa	0
Цревни протозои Intestinal protozoa	0
Цревни хелминти Intestinal helminthes	0
Vibrioni	0
Алги кои предизвикуваат промени на мирисот на водата Algae that cause a change of water's smell	0
Аеробни мезофилни бактерии (во 100 ml вода) Aerobic mesophilic bacteria (in 100 ml water)	1.950
Вкупно колиформни бактерии Total coliform bacteria	10
Сулфиторедуктивни бактерии Sulfite-reducing bacteria	0
Ентеробактерии Enterobacteriaceae	0

Кај базените со пастрмка, според она што го покажуваат резултатите од микробиолошките анализи, има потреба од почесто чистење и поголемо внимание во врска со исправноста на храната, бидејќи во органите за варење се пронајдени колиформни бактерии и бактерии од видот Escherichia coli.

Табела 2. Микробиолошки испитувања на содржината на дигестивниот тракт извршени на ден 17. јули  
 Table 2. Microbiological analysis of gut content carried out on the 17<sup>th</sup> of July

Видови микроорганизми Types of microorganisms	Број најдени микроорганизми Number of found microorganisms
Salmonella	0
Shigella	0
Колиформни бактерии од фекално потекло Coliform bacteria of fecal origin	8
Escherichia coli	10
Стафилококи од фекално потекло Staphilococci of fecal origin	6
Streptococcus pyogenes	0
Proteus	0
Pseudomonas aeruginosa	0
Цревни протозои Intestinal protozoa	2
Цревни хелминти Intestinal helminthes	0
Vibrioni	0
Алги кои предизвикуваат промени на мирисот на водата Algae that cause a change of water's smell	0
Аеробни мезофилни бактерии (во 100 ml вода) Aerobic mesophilic bacteria (in 100 ml water)	2.250
Вкупно колиформни бактерии Total coliform bacteria	11

Eleventh International Scientific Conference  
**KNOWLEDGE IN PRACTICE**  
 16-18 December, 2016 Bansko, Bulgaria

Сулфиторедуктивни бактерии Sulfite-reducing bacteria	0
Ентеробактерии Enterobacteriaceae	0

Како во месец јуни така и во јули најдени се колиоформни бактерии и бактерии од видот *Escherichia coli*, односно не се преземени мерки за подобрување на состојбата. Уште еднаш му е укажано на производителот да преземе мерки за чистење на базените и користење на хигиенски исправна храна.

Табела 3. Микробиолошки испитувања на содржината на дигестивниот тракт извршени на ден 15. јануари (наредната година)  
 Table 3. Microbiological analysis of gut content carried out on the 15<sup>th</sup> of January (next year)

Видови микроорганизми Types of microorganisms	Број најдени микроорганизми Number of found microorganisms
<i>Salmonella</i>	0
<i>Shigella</i>	0
Колиформни бактерии од фекално потекло Coliform bacteria of fecal origin	0
<i>Escherichia coli</i>	0
Стафилококи од фекално потекло Staphylococci of fecal origin	0
<i>Streptococcus pyogenes</i>	0
<i>Proteus</i>	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0
Цревни протозои Intestinal protozoa	0
Цревни хелминти Intestinal helminthes	0
Vibrioni	0
Алги кои предизвикуваат промени на мирисот на водата Algae that cause a change of water's smell	0
Аеробни мезофилни бактерии (во 100 ml вода) Aerobic mesophilic bacteria (in 100 ml water)	8.400
Вкупно колиформни бактерии Total coliform bacteria	2
Сулфиторедуктивни бактерии Sulfite-reducing bacteria	0
Ентеробактерии Enterobacteriaceae	0

Резултатите од микробиолошките анализи, извршени во јануари следната година покажуваат дека не се присутни бактерии од видот *Escherichia coli*, ниту фекални бактерии и други контаминатори во дигестивниот тракт на рибите, што значи се прифатил советот за употреба на хигиенски исправна храна и почесто чистење на базените.

#### 4. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите од истражувањата на содржината на дигестивниот тракт на рибите од рибникот „Луково“, може да се заклучи дека е потребно почесто чистење на базените со риби, бидејќи во содржината на дигестивниот тракт се пронајдени колиформни бактерии и бактерии од видот *Escherichia coli*.

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Denev, S., Staykov, Y., Moutafchieva, R., Beev, G., Microbial ecology of the gastrointestinal tract of fish and the potential application of probiotics and prebiotics in finfish aquaculture, *Int Aquat Res.*, 1: 1-29, 2009.
- [2] Floris, R., Manca, S., Fois, N., Microbial ecology of intestinal tract of gilthead sea bream (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758) from two coastal lagoons of Sardinia (Italy), *TWB, Transit. Waters Bull.* 7, n. 2, 4-12, 2013.
- [3] Gorlenko, V.M., Dubinina, G. A., Kuznetsov, S. I., The ecology of aquatic micro organisms. Stuttgart, 252 pp., 1983.
- [4] Hanson, S., Austin, B., Austin, D.A., Bacterial fish pathogens. Diseases of farmed and wild fish. Springer-Praxis Publishing, Ltd., United Kingdom, 2008.
- [5] Lee, M. D., Marks, M. D., E. coli 0157:H7. Digestive Disease Myths Slideshow, 2009.
- [6] Наумовски, М., Беличовска, К., Аквакултура (скрипта), Факултет за земјоделаци науки и храна, Скопје., 2009.
- [7] Perez, L., The biochemical diversity of heterotrophic bacterial communities in high mountain lakes from Sierra Nevada Granada Spain. *Acta Hydrobiologica*: 137-148, 1987.
- [8] Rodina, A. G., Methods in aquatic microbiology. University Park Press, 461 pp, 1972.
- [9] Soliman, M. K., Khalil, R. H., Saad, T. T., El-Gamal M. H. L., Gebril, A. E., Isolation and Identification of *E. coli* from Cultured Freshwater Fish, *Journal of the Arabian Aquaculture Society*, vol. 5, No. 1, 19-43, 2010.
- [10] Стевановски, В., Христова, В., Технологија на преработка и конзервирање на риба. Универзитет Св. Климент Охридски, Битола, 360 pp., 2010.
- [11] Зибероски, Ј., Наумовски, М., Утицај кафезног узгоја риба на сапробитету микробиолошког стања воде. Савремена Пољопривреда, Вол. 1, Нови Сад., 1993.