



## ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ, АГРАРЕН ФАКУЛТЕТ

### РЕЦЕНЗИЯ

От: проф. д-р инж. Теодора Людмилова Попова  
Селскостопанска академия, Институт по животновъдни науки- Костинброд,  
професионално направление 6.3. „Животновъдство“, научна специалност  
„Качество на животинската продукция (месо и месни продукти)“

Относно: дисертационен труд за присъждане на научна степен  
**„доктор на науките“** по научна специалност „Рибовъдство,  
рибно стопанство и промишлен риболов“, професионално  
направление 6.3. „Животновъдство“, област на висше  
образование 6. „Аграрни науки и ветеринарна медицина“ в  
Аграрен факултет при Тракийски университет

Автор на дисертационния труд: Катя Нанева Величкова  
Проф., д-р  
Тракийски университет

Тема на дисертационния труд: Влияние на растителни добавки и  
компоненти във фуража върху основни рибопродуктивни  
показатели, кръвни показатели, качеството на месото,  
микробиологията на водата и потенциално патогенните  
микроорганизми при отглеждане на дъгова пъстърва  
(*Oncorhynchus mykiss* W.) и шаран (*Cyprinus carpio* L.) в различни  
видове рециркуляционни системи

**Основание** за представяне на рецензията: участие в състава на Научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед №1698/02.06.2022 год. на Ректора на ТРУ.

### **1. Информация за дисертанта**

Проф. д-р Катя Нанева Величкова е родена на 14.07.1976 год., в гр. Стара Загора. Завършва висше образование в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ през 1999 год., със специалност Биология и химия (магистър). В периода 1999-2001 година, проф. Величкова е учител по биология в ОУ „Св.св. Кирил и Методий“, с. Ветрен. Академичната си кариера започва най-напред като хоноруван асистент по Биохимия във Ветеринарен факултет към Тракийския университет (2002-2003 год.). През 2004 година е зачислена като редовен докторант в катедра „Биология и аквакултура“ към Аграрен факултет на Тракийски университет, където през 2008 год. получава образователната и научна степен „Доктор“. В продължение на 6 месеца (01.2008-06. 2008 год.), кандидатът е хоноруван асистент по Систематика на растенията в Биологическия факултет към Пловдивски университет. От септември 2008 год. до сега заема последователно академичните длъжности „асистент“ (2008-2010 год.), „главен асистент“ (2010-2015 год.), „доцент“ (2015-2021 год.) и „професор“ (2021) в катедра „Биология и аквакултура“. От 2020 година е и заместник декан по учебната дейност в Аграрен факултет към Тракийския университет. Проф. д-р Катя Величкова е преподавател в дисциплините Ботаника, Хидроботаника, Физиология на растенията, Хидробиология и ръководител на 12 дипломанти и 2 докторанти. Специализирала е в престижни научни институции в Португалия, Испания, Италия, Гърция и Турция. Владее английски и руски език. Автор е на 80 научни публикации, от които 36 с импакт фактор и импакт ранг, многократно цитирани от научната общност, участник в 20 научно-изследователски проекта и 36 международни, и национални научни форуми.

## 2. **Обща характеристика на представения дисертационен труд**

Предоставеният ми за рецензиране дисертационен труд е написан на 306 страници, структуриран в традиционна форма със следните раздели: Увод: 3 стр., Литературен преглед: 59 стр., Цел и задачи: 1 стр., Материал и методи: 39 стр., Резултати и обсъждане: 125 стр., Изводи: 4 стр., Препоръки: 1 стр., Приноси: 2 стр., Списък на публикациите във връзка с дисертацията: 17 стр., Библиографска справка: 46 стр. Дисертационният труд съдържа 43 таблици и 68 фигури.

Аквакултурата е основен източник за задоволяване на нарастващите нужди на консуматорите от риба и рибни продукти, но нейното бързо развитие води до значително интензифициране на отглеждането на рибите, съпроводено със стрес за организма и увеличаване на заболяванията. Превенцията и лечението на болестите при рибите се извършва с конвенционални лекарствени средства, които обаче имат доказани негативни ефекти, в т.ч. върху околната среда и човека. Ето защо нараства необходимостта от използването на екологични и безопасни методи за поддържане на добър здравословен статус на рибите, от който зависи и качеството на добиваната продукция. В последните години голямо внимание се отделя на растителните екстракти и добавки към фуража, като подходяща алтернатива на лекарствените препарати и антибиотиците, предвид съдържащите се в тях биологично активни вещества, оказващи положителен ефект върху прираста, имунитета и борбата с различни патогени при аквакултурата. Макар и сравнително нова, тази практика демонстрира значителен потенциал по отношение подобряването на състава на изхранваните фуражи, а оттук и основните продуктивни характеристики, здравословния статус на рибите и качеството на получената продукция.

Дисертацията на проф. д-р Катя Величкова е мащабен научен труд, който дава своя ценен принос в тази актуална област, с ясно дефинирана цел: изследването на добавки и суровини от растения, микроводорасли и пробиотици към фуража, и тяхното влияние върху основни рибопроductивни показатели, кръвни параметри, химичния състав на месото, микробиологията на водата и потенциално патогенните микроорганизми при отглеждане на дъгова пъстърва (*Oncorhynchus mykiss* W.) и шаран (*Cyprinus carpio* L.) в

различни видове рециркуляционни системи. За постигането ѝ са формулирани 5 задачи за изпълнение.

Състоянието на проблема е оценено на базата на 490 литературни източника, от които 19 на кирилица, 471 на латиница. Литературният преглед е структуриран в няколко насоки. Очертават се основните направления в развитието на аквакултурата и производството на шаран, и дъгова пъстърва в световен и национален мащаб. Представят се съвременните изследвания върху влиянието на растителни добавки в аквакултурата. Прави се характеристика на растителните видове обект на изследването. Предоставят се данни от проучвания, показващи влиянието на фитоекстракти върху растежните параметри, кръвните показатели и състава на месото при дъгова пъстърва и шаран, култивирани в рециркуляционна система, и техния ефект върху микробиологичните показатели на водата и патогените по рибите. Литературният преглед завършва с анализ на икономическата ефективност от добавките на фитоекстракти във фуража на изследваните в дисертацията видове. Обемът на литературния преглед и начинът на неговото представяне свидетелстват за отличната осведоменост и задълбочени познания на проф. Величкова за състоянието на проблема. За извършване на експерименталната работа са приложени както рутинни, така и иновативни методи с използване на модерна апаратура, което гарантира получаването на надеждни резултати. Последните са обработени с коректни статистически анализи.

### **3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати**

Получените резултати съответстват на поставените задачи, изложени са детайлно в раздел „Резултати и обсъждане“, който е най - обширният в дисертационния труд, и са онагледени с достатъчен брой таблици и фигури. Огромната по обем изследователска работа предоставя за пръв път ценни данни за промените в растежа, кръвните показатели, химичния състав на месото при шаран и дъгова пъстърва, отглеждани в рециркуляционна система, в резултат на добавката на водна леща, блатен аир, хлорела, спирулина, глухарче, женско биле, бял равнец. Интерес представляват изследванията върху растежа на марули в аквапонна система под влияние на добавката на блатен аир и бял равнец във фуража на дъговата пъстърва, и

пробиотик, получен от екстракт на кокиче в храната на шаран. Определено е влиянието на фитоекстракти върху рибни патогени, установени са техните антиоксидантни и антимиотични свойства. От голямо значение е анализът на икономическата ефективност от прилагането на растителните екстракти при отглеждането на двата вида риби в рециркуляционна система.

Обсъждането на резултатите е умело, компетентно, отразява коректно новостите и приносите на дисертацията. На база на получените резултати са формулирани общо 31 извода, групирани в зависимост от изследваните показатели (хидрохимични, продуктивни, кръвни, качество на месото, микробиологичен анализ, икономическа ефективност). Изведени са 8 препоръки за практиката. Считаю, че така формулираните изводи и препоръки са обективен критерий за изпълнението на поставените задачи и постигането на целта на дисертационния труд.

#### **4. Оценка на научните и научно-приложни приноси**

В края на дисертационния труд е представена справка за приносите от цялостната разработка, като се отчита превес на оригиналните приноси. Приемам формулираните от дисертанта 14 приноса. Те напълно отразяват постигнатите резултати и показват, че дисертационния труд е едно комплексно научно изследване, което съдържа теоретични обобщения и предлага нови научни решения с особено важно значение за аквакултурата, свързани с прилагането на алтернативни подходи при храненето на хидробионтите за подобряване на техните продуктивни показатели, здравословен статус, благосъстояние и качество на получената продукция.

#### **5. Оценка на публикациите по дисертацията**

Проф. Катя Величкова представя 17 научни публикации по дисертационния труд, 16 от тях са в издания, реферирани и индексирани в световните бази данни Scopus и Web of Science. В 9 от публикациите кандидатът е водещ автор. Отлично впечатление прави широкият отзвук на публикациите сред международната научна общност, който се илюстрира от големия брой цитирания – 106 бр., в реномирани издания с висок импакт фактор или импакт ранг. Свързани с проблематиката на дисертационния труд

са 4 научни проекта, а резултатите от проучванията са представени на 5 научни форума.

Кандидатът напълно покрива, а в някои случаи значително надвишава минималните национални изисквания за присъждане на научната степен „доктор на науките“. Така по показатели в група А се покриват 50 точки, в група Б -100 точки, група Г-151.3 точки при необходими 100 т., група Д- 1435 точки, при норматив от 100 т.

#### **6. Оценка на автореферата**

Авторефератът е написан на 71 страници, отразява коректно и в пълнота проведените проучвания, произтичащите изводи, препоръки за практиката и приноси на дисертанта. Неразделна част от автореферата е и резюмето на английски език.

#### **7. Критични бележки, препоръки и въпроси**

Проф. Катя Величкова се е съобщила с направените от мен забележки при предварителното обсъждане на дисертационния труд.

#### **8. Заключение**

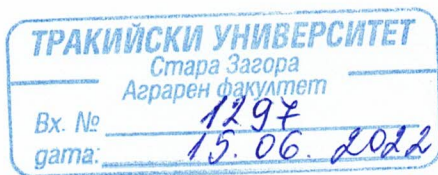
Оценявам високо представения от проф. д-р Катя Величкова дисертационен труд. Той представлява задълбочено и завършено изследване върху влиянието на различни растителни добавки и компоненти прилагани в храненето на дъгова пъстърва и шаран, отглеждани в рециркуляционни системи. Предоставени са ценни резултати, от които произтичат важни за науката приноси и практически препоръки за подобряване на рибовъдните показатели и качеството на получената продукция. По начин на разработване и структуриране, обем и съдържание, значимост на получените резултати и приноси, дисертационният труд напълно отговаря на изискванията за присъждане на научна степен „доктор на науките“. Спазени са всички изисквания на ЗРАСРБ и правилниците за неговото прилагане. Това ми дава основание с пълна убеденост да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури да гласуват положително за присъждане на научната степен „доктор на науките“ на проф. д-р Катя Нанева Величкова в професионално

направление 6.3. „Животновъдство“, научна специалност „Рибовъдство,  
рибно стопанство и промишлен риболов“.

Дата: 10.06.2022 г.  
гр. Костинброд

Подпис





## REVIEW

By: Prof. Teodora Lyudmilova Popova, PhD, Eng.  
Agricultural Academy, Institute of Animal Science-Kostinbrod  
Professional field 6.3. "Animal Husbandry", scientific subject "Quality of Animal  
Production (Meat and Meat Products)"

Concerning: Dissertation for awarding scientific degree  
**„Doctor of Science“** in scientific subject „Fisheries, Fish Farming and  
Industrial Fishing“, professional field 6.3. "Animal Husbandry",  
higher education field 6 "Agricultural Sciences and Veterinary  
Medicine", in the Faculty of Agriculture at Trakia University.

Author of the dissertation: Katya Naneva Velichkova,  
Professor, PhD  
Trakia University

Title of the dissertation: Influence of plant supplements and components in feed  
on basic fish production indicators, blood indicators, meat quality,  
water microbiology and potentially pathogenic microorganisms in the  
cultivation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W.) and carp  
(*Cyprinus carpio* L.) in different recirculation systems

**Grounds for submission of the review:** participation in the scientific jury  
appointed according to the Order №1698/02.06.2022 of the Rector of Trakia  
University.



## **1. Information about the candidate**

Prof. Dr. Katya Naneva Velichkova was born on July 14, 1976, in Stara Zagora. She graduated from Plovdiv University "Paisii Hilendarski" in 1999, majoring in Biology and Chemistry (Master). In the period 1999-2001, Prof. Velichkova was a teacher in biology at the primary school "St. Cyril and Methodius", Vetren village. She started her academic career first as a part-time assistant in Biochemistry at the Faculty of Veterinary Medicine at the Thracian University (2002-2003). In 2004 she was enrolled as a PhD student in the Department of Biology and Aquaculture in the Faculty of Agriculture, where in 2008 she received the PhD degree. For 6 months (01.2008-06. 2008), the candidate has been a part-time assistant in Plant Systematics at the Faculty of Biology at the University of Plovdiv. From September 2008 until now he has held the academic positions of "Assistant" (2008-2010), "Chief Assistant" (2010-2015), "Associate Professor" (2015-2021) and "Professor" (2021 ) in the Department of Biology and Aquaculture. Since 2020 she has been the Deputy Dean for Academic Affairs at the Faculty of Agriculture at Trakia University. Prof. Katya Velichkova is a lecturer in the disciplines of Botany, Hydrobotany, Plant Physiology, Hydrobiology and supervisor of 12 graduates and 2 PhD students. She has specialized in prestigious research institutions in Portugal, Spain, Italy, Greece and Turkey. She speaks English and Russian. She is author of 80 scientific publications, of which 36 with impact factor and impact rank, repeatedly cited by the scientific community, participant in 20 research projects and 36 international and national scientific forums.

## **2. General characteristic of the dissertation**

The present dissertation was written on 306 pages, structured in a traditional form with the following sections: Introduction:1 page, Literature review: 59 pages, Aim and tasks: 1 page, Material and methods: 39 pages, Results and discussion: 125 pages, Conclusions: 4 pages, Recommendations: 1 page, Contributions: 2 pages, List of the papers concerning dissertation, citations, projects, participation in forums: 17 pages, Reference list: 46 pages. The dissertation includes 43 tables and 68 figures.

Aquaculture is the main source for satisfying the increasing consumers' demands for fish and fish products, but its rapid development leads to significant intensification of the fish cultivation, accompanied with stress for the organism and

increased diseases. The prevention and treatment of the diseases has been done through conventional medicines that, however, have negative impact, including such on the environment and man. This makes it necessary to use environmentally friendly and safe methods for maintaining good health status of fish, that determine the quality of the acquired production as well. In recent years significant attention has been paid to the plant extracts and supplements in the feed as an appropriate alternative of the medicines and antibiotics, positively affecting the weight gain, immunity and the fight against various pathogens in aquaculture. Although relatively new, this practice demonstrates considerable potential in regard to the composition of the feeds and hence the main performance traits, health of the fish and the quality of the production.

The dissertation of Prof. Katya Velichkova is an enormous work that gives its valuable contribution in this relevant area of science with a clearly defined aim: to explore the additives and extracts of plants, microalgae and probiotics in feed and to assess their effect on the main performance traits, blood parameters, chemical composition of meat, microbiology of water and the potentially pathogenic microorganisms in the cultivation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W.) and carp (*Cyprinus carpio* L.) in different types of recirculation systems. For its accomplishment 5 tasks were defined.

The current state of the problem has been assessed based on a total of 490 references, 19 in Cyrillic and 471 in Latin. The literature review is structured in several directions. The main directions of the development of aquaculture and the cultivation of carp and trout globally and in the country are outlined. Modern research on the influence of plant supplements in aquaculture is presented. A description of the plant species subject to the study is made. Data from studies showing the effect of plant extracts on growth traits, blood parameters and meat composition in rainbow trout and carp cultured in a recirculation system and their effect on water microbiological parameters and fish pathogens are provided. The literature review ends with an analysis of the economic efficiency of the additives of plant extracts in the feed of the species studied in the dissertation. The volume of the literary review and the way of its presentation testify to the excellent awareness and in-depth knowledge of Prof. Velichkova about the state of the problem. Both routine and innovative methods are used to perform the experimental work using modern equipment, which guarantees reliable results. The latter are evaluated through corrects statistical analyses.

### 3. **Evaluation of the scientific and applied results**

The results acquired correspond to the tasks. They are described in details in the section "Results and discussion" that is the largest one in the dissertation. They are also illustrated through an adequate number of tables and figures. The vast scientific work for the first time provides valuable data about the changes in the growth, blood parameters, chemical composition of the meat of carp and rainbow trout, cultivated in recirculation system, as affected by the supplements of least duckweed (*Lemna minuta*), sweet flag (*Acorus calamus*), *Chlorella vulgaris*, *Spirulina*, dandelion (*Taraxacum officinale*), liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) and yarrow (*Achillea millefolium*). Of significant interest are the studies on the growth of lettuce in aquaponic system under the influence of sweet flag and yarrow in the feed of rainbow trout, as well as probiotic from snowdrop in the feed of carp. Further, the effect of plant extracts on fish pathogens and their antioxidant and antifungal properties have been determined. The economic analysis of the application of plant extracts in the cultivation of both fish species in recirculation system is of great importance.

The discussion of the results is skillful, competent, reflection correctly the novelties and the contributions of the dissertation. Based on the obtained results, 31 conclusions have been derived and divided into groups according to the studied traits (hydrochemical traits, performance, blood parameters, meat quality, microbial analysis, economic efficiency). Eight recommendations for the practice were made. I consider the formulated conclusions and recommendations to be an objective criterium for the accomplishment of the tasks and aims of the dissertation.

### 4. **Evaluation of the scientific and applied contributions**

At the end of the dissertation, there is a reference to the contributions of the entire work, as the original ones are overwhelming. I accept the 14 contributions defined by the candidate. They reflect entirely the results achieved and show that the dissertation is a complex study containing theoretical summaries and proposes new scientific decisions with enormous importance for aquaculture, concerning with the application of alternative approaches in the nutrition of hydrobionts for improvement of their performance, health status, welfare and quality of the production.

## 5. **Evaluation of papers related to the dissertation**

Prof. Katya Velichkova presents 17 papers in relation to the dissertation, 16 of which are included in peer-reviewed journals, indexed in Scopus and Web of Science. In 9 of the papers, the candidate is first author. An excellent impression makes the wide response of the publications among the international scientific community, which is illustrated by the high number of citations - 106 in prestigious journals with high impact factor and impact rang. Four research projects are also related to the topic of the dissertation, and the results of the studies are reported at 5 scientific forums.

The candidate entirely responds, and in some cases even exceeds the minimal national requirements for awarding of the scientific degree "Doctor of Science" Thus for the indicators in group A 50 pts, are reached, in group B:100 pts, group G: 151.3 pts at 100 required, group D: 1435 pts, for 100 pts necessary.

## 6. **Evaluation of the Abstract of the dissertation**

The Abstract of the dissertation is written on 71 pages, reflecting correctly and thoroughly the results of the study, derived conclusions, practical recommendations and contributions made by the candidate. A summary in English has also been provided.

## 7. **Critical remarks, recommendations and questions**

Prof. Katya Velichkova has taken into account my remarks made during the preliminary discussion of the dissertation.

## 8. **Conclusion**

I highly evaluate the dissertation of Prof. Dr. Katya Velichkova. It is a profound and thorough study on the effect of various plant supplements and feed components applied in the nutrition of trout and carp, cultivated in recirculation system. It contains valuable results, providing important contributions for the science and recommendations for the practice towards improvement of the fish performance and the quality of the production. In terms of development and structuring, volume and content, significance of the obtained results and contributions, the dissertation fully meets the criteria for the award of the scientific degree "Doctor of Science". All the requirements of the LDASRB and the Rules

for its implementations are kept. This gives me reason fully convicted to suggest to the members of the Scientific jury to vote positively for award of the scientific degree "Doctor of Science" to Prof. Dr. Katya Naneva Velichkova in professional field 6.3. "Animal Husbandry", scientific subject "Fish farming, Fisheries and Industrial fishing".

Date: 10.06.2022  
Kostinbrod

Signature: .

