****

**РЕЗЮМЕТА**

**НА НАУЧНИТЕ трудове на български и на английски език**

на доц. Албена Василева Мерджанова, д. х.

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност **„*професор“*** по научна специалност „Химия“, област на висшето образование: “Природни науки, математика и информатика“, професионално направление: 4.2. Химически науки, публикуван в ДВ брой 7/23.01.2024 г.

Представените резюмета на научни трудове са общо 24 бр., групирани в две части:

1. **Научни трудове включени в Академична справка по образец, доказваща изпълнение на минималните изисквания за заемане на АД „професор“, съгласно Правилник за прилагане на ЗРАСРБ**

**Критерий A**

Показател А1. Дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“ – 1 брой

**Критерий В**

Показател В3. Публикуван хабилитационен труд – монография – 1 брой

**Критерий Г**

Показател Г7. Научни публикации, публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) – 18 броя

1. **Пълнотекстови публикации в научни списания и сборници, извън участващите в доказателствения материал за покриване на минималните изисквания за заемане на АД „професор“–** 4 броя

*II.1. Научни публикации, публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)* – 1 броя

*II.2. Публикации и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове* – 3 броя

1. **Научни трудове включени в Академична справка по образец, доказваща изпълнение на минималните изисквания за заемане на АД „професор“,, съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ**

***Критерий A***

*Показател А1. Дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор“*

**Албена Василева Мерджанова „**Мастнокиселинен състав на черноморски и сладководни риби“, Медицински Университет- Варна, 2014 г.

**Анотация** През последните години редица международни организации като Световната здравна организация (WHO), Организация за прехрана и земеделие (FAO) и Европейската федерация по безопасност на храните (EFSA) насочват вниманието към омега-3 (n3) и омега-6 (n6) полиненаситени мастни киселини (ПНМК) като важен компонент на човешката диета, необходим за предотвратяване на хронични заболявания, особено свързаните със сърдечно-съдовата система. Поставя се акцент върху ролята на специфичните групи мастни киселини (МК), поради доказаната роля на дълговерижните ПНМК в неонаталното и детско умствено развитие. Все по-нови епидемиологични и клинични проучвания доказват ролята на n-3ПНМК за здравния статус, както и при превенцията на специфични хронични заболявания като коронарна болест на сърцето, атеросклероза, хипертония, диабет, артрит, остеопороза и други. Редица научни колективи са установили връзка между повишаване консумацията на риба и намаляване на риска от сърдечно-съдовите заболявания. Консумацията на риба в България е значително по-ниска в сравнение със средната европейска (23 kg годишно на човек), затова е предприета политика за повишаване на индивидуалната консумация на риба и рибни продукти до 7 – 8 kg на човек. Оптималното използване на черноморските риби в здравословното хранене изисква детайлно познаване на мастнокиселинния им състав. В България не са провеждани систематични изследвания на липиден и мастнокиселинен състав на черноморски риби, въпреки доказания благоприятен ефект на дълговерижните ПНМК върху човешкото здраве. Липсват систематизирани данни за енергийна стойност, детайлен мастнокиселинен състав на общите липиди и липидни индекси на традиционно консумирани български черноморски рибни видове. Затова в представеният дисертационен труд е изследван мастнокиселинния състав на 11 черноморски (трицона, кая, карагьоз, сафрид, калкан, барбуна, паламуд, зарган, чернокоп, кефал и хамсия) и 4 сладководни (шаран, толстолоб, пъстърва и сом) рибни вида със стопанско значение. За 6 от черноморските видове (трицона, кая, карагьоз, сафрид, калкан и барбуна) е проследена сезонната промяна в липидното съдържание и мастнокиселинният състав. Идентифицирани са 34 мастни киселини (МК), с права верига и четен брой С-атоми (С10-С24:1). Количествено са определени 30 броя МК, които са класифицирани в три групи: наситени (НМК), мононенаситени (МНМК) и полиненаситени (ПНМК). Определени са групите омега 3 и омега 6 ПНМК. Установени са значителни сезонни различия в разпределението на трите групи МК. Въз основа на данните от МК състав на анализираните видове са изчислени мастнокиселинни съотношения (омега-6/омега-3 ПНМК и ПНМК/НМК), липидни индекси (атерогенен, тромбогенен и холестеролемичен) и количествата на омега-3 ейкозапентаенова и докозахексаенова ПНМК в g.100 g-1свежо тегло. Определена е енергийната стойност на 7 черноморски и два сладководни вида и са съставени таблици с химичен и мастнокиселинен състав на тези видове. На база на представените резултати се прави заключение, че анализираните видове имат балансиран МК състав и са много добър източник на ПНМК. Получените резултати ще бъдат полезни за специалисти в областта на храненето, както и занимаващите се с биологията на видовете.

**Annotation:** In recent years, a number of international organizations - World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO), the European Food Safety Federation (EFSA) have focused attention on omega-3 (n3) and omega-6 (n6) polyunsaturated fatty acids (PUFAs) as an important component of the human diet needed to prevent chronic diseases, especially those related to the cardiovascular system. Emphasis is placed on the role of specific fatty acid (FA) groups because of the proven role of long-chain PUFAs in neonatal and childhood mental development. Increasingly, recent epidemiological and clinical studies are demonstrating the role of n-3 PUFAs in health status as well as in the prevention of specific chronic diseases such as coronary heart disease, atherosclerosis, hypertension, diabetes, arthritis, osteoporosis and others. A number of scientific teams have established a link between increasing fish consumption and a reduction in the risk of cardiovascular disease. Fish consumption in Bulgaria is significantly lower than the European average (23 kg per person per year), so a policy has been adopted to increase individual consumption of fish and fish products to 7-8 kg per person. The optimal use of Black Sea fish in a healthy diet requires a detailed knowledge of their fatty acid composition. In Bulgaria, no systematic studies of lipid and fatty acid composition of Black Sea fish have been conducted, despite the proven beneficial effect of long-chain PUFAs on human health. Systematic data on energy value, detailed fatty acid composition of total lipids and lipid indices of traditionally consumed Bulgarian Black Sea fish species are lacking. Therefore, in the presented dissertation the fatty acid composition of 11 Black Sea (sprat, anchovy, horse mackerel, shad, grey mullet, bonito, garfish, bluefish, goby, red mullet, turbot) and 4 freshwater (carp, bighead carp, trout and catfish) fish species of economic importance was investigated. Seasonal changes in lipid content and fatty acid composition have been monitored for 6 of the Black Sea species (goby, horse mackerel, shad, red mullet, turbot). Thirty-four fatty acids (FAs) were identified, with straight chain and even number of C atoms (C10-C24:1). Thirty FAs were quantified and classified into three groups: saturated (SFA), monounsaturated (MUFA) and polyunsaturated (PUFA). The omega 3 and omega 6 PUFA groups were identified. Significant seasonal differences were found in the distribution of the three FA groups. Fatty acid ratios (omega-6/omega-3 PUFA and PUFA/SFA), quality lipid indices (atherogenic, thrombogenic and cholesterolemic) and long chain omega-3 eicosapentaenoic and docosahexaenoic PUFA in g.100 g-1 wet weight were calculated based on the FA composition of the species analysed. Based on the results presented, it is concluded that the species analysed have a balanced FA composition and are a very good source of PUFA. The results obtained will be useful for nutritionists as well as those involved in species biology.

**Критерий В**

*Показател В3. Публикуван хабилитационен труд – монография*

**Албена Василева Мерджанова „**Биологично активни мастни киселини в подкрепа на човешкото здраве“, Медицински Университет- Варна, 2023 г. ISBN 978-619-221-455-5

**Анотация** Настоящата монография предоставя актуална научна информация за свойствата, функциите и бионаличността на редица мастни киселини. Основен акцент е поставен върху достъпни източници на по-важни биологично активни мастни киселини от морски или сладководен произход. През последните десетилетия значително са се разширили познанията за начина на въздействие на мастните киселини върху човешкото здраве, както и методите за оценка на тяхната хранителна стойност. Добре известно е, че мастните киселини са съставни части на триацилглицеролите (известни още като триглицериди), фосфолипидите и други сложни липиди. Тези класове липиди и техните мастнокиселинни компоненти са широко разпространени в природата. Триглицеридите ежедневно присъстват в човешкото хранене. Макар че те са енергийно богати (37 килоджаула или 9 килокалории на грам), последиците за здравето от приема на хранителните мазнини далеч надхвърлят ролята им на енергийни източници. Редица съвременни публикации предоставят данни за това как триглицеридите и мастните киселини се метаболизират и използват в организма, как променят функцията на клетъчната мембрана, как контролират транскрипцията и експресията на гените и как взаимодействат помежду си, но същевременно могат да повлияят и риска от развитие на редица заболявания. Натрупват се знания за това как индивидуалните мастни киселини имат свои специфични ефекти, което означава, че е добре да се познават тези въздействия, а не само общите сведения за функционалната роля или влияние върху здравето, най-често обхващащо даден клас или група мастни киселини. Затова мазнините и по-специално мастните киселини вече трябва да се разглеждат като ключови хранителни вещества, които влияят върху ранния растеж и развитие и свързаните с храненето хронични заболявания на по-късен етап от живота. Така например групите на омега-3 и омега-6 мастни киселини са основни хранителни вещества и като част от цялостното снабдяване с хранителни липиди могат да повлияят на разпространението и тежестта на сърдечно-съдовите заболявания, диабета, рака и свързания с възрастта функционален упадък. Мазнините в храната осигуряват средата за усвояване на мастноразтворимите витамини, допринасят за вкусовите качества на храната и са от решаващо значение за правилното развитие и оцеляване през ранните етапи от живота – ембрионалното развитие и ранния растеж след раждането, през кърмаческата и детската възраст. Различните храни съдържат различни количества триглицериди и различни видове мастни киселини, които могат да бъдат повлияни от обработката, съхранението и методите на готвенето. Хората, които се хранят разнообразно, консумират мазнини, които съдържат много и различни видове мастни киселини всеки ден. Видът и количеството на мастните киселини се различава от хранене до хранене, от ден до ден и от сезон до сезон, както и с напредването на възрастта, географските региони, културни и религиозни практики. При здрави хора по-голямата част от мастните киселини, консумирани чрез храната (може би >95%), са достъпни за кръвния поток чрез ефективните процеси на храносмилане и абсорбция. Въпреки десетилетията на изследвания, общественото мнение за консумацията и влиянието на храни върху човешкото здраве, съдържащи различни мастни киселини е все още спорно. Здравните експерти дават противоречиви съвети за консумацията и ефектите на мастните киселини на пациенти и потребители, като на практика те са оставени на собствената си преценка. Приемът на мастни киселини под формата на хранителни мазнини се е увеличил през последните четиридесет години с въвеждането на съвременен начин на живот. Тази хранителна модификация отразява и промените във вида на консумираната мазнина към повишена консумация на наситени животински мазнини и значително по-нисък прием на ненаситени мазнини (от растителни и морски източници). Тези диетични промени, заедно с намаления прием на антиоксиданти, витамини и минерали, в комбинация с промените в околната среда и в начина на живот (замърсители, тютюнопушене, намалена физическа активност) оказват вредни ефекти върху човешката физиология и предизвикват негативни промени, водещи до влошено здраве и възникване на социално значими заболявания.

**Annotation** This monograph provides up-to-date scientific information on the properties, functions and bioavailability of a range of fatty acids. The main focus is on available sources of more important biologically active fatty acids from marine or freshwater origin. In recent decades, knowledge of how fatty acids affect human health, as well as methods for assessing their nutritional value, has expanded considerably. It is well known that fatty acids are constituents of triacylglycerols (also known as triglycerides), phospholipids and other complex lipids. These classes of lipids and their fatty acid components are widely distributed in nature. Triglycerides are present daily in the human diet. Although they are energy rich (37 kilojoules or 9 kilocalories per gram), the health consequences of dietary fat intake go far beyond their role as energy sources. A number of recent publications provide evidence on how triglycerides and fatty acids are metabolised and used in the body, how they alter cell membrane function, how they control gene transcription and expression, and how they interact with each other, but they can also affect the risk of developing a number of diseases. Knowledge is accumulating about how individual fatty acids have their own specific effects, which means that it is good to know these effects rather than just general information about the functional role or health impact, most often covering a class or group of fatty acids. Therefore, fats and fatty acids in particular should now be considered as key nutrients that influence early growth and development and diet-related chronic diseases later in life. For example, the omega-3 and omega-6 fatty acid groups are essential nutrients and, as part of an overall supply of dietary lipids, may influence the prevalence and severity of cardiovascular disease, diabetes, cancer and age-related functional decline. Dietary fat provides the medium for the absorption of fat-soluble vitamins, contributes to the palatability of food and is critical for proper development and survival during the early stages of life - embryonic development and early growth after birth, through infancy and childhood. Different foods contain different amounts of triglycerides and different types of fatty acids, which can be affected by processing, storage and cooking methods.

People who eat a varied diet consume fats that contain many different types of fatty acids every day. The type and amount of fatty acids varies from meal to meal, from day to day, and from season to season, as well as with age, geographic regions, and cultural and religious practices. In healthy individuals, the majority of fatty acids consumed through food (perhaps >95%) are available to the bloodstream through the efficient processes of digestion and absorption. Despite decades of research, public opinion on the consumption and impact of foods containing various fatty acids on human health is still controversial. Health experts give conflicting advice on the consumption and effects of fatty acids to patients and consumers, and in practice they are left to their own judgement. The intake of fatty acids in the form of dietary fat has increased over the last forty years with the introduction of modern lifestyles. This dietary modification also reflects changes in the type of fat consumed towards increased consumption of saturated animal fats and significantly lower intakes of unsaturated fats (from vegetable and marine sources). These dietary changes, together with reduced intake of antioxidants, vitamins and minerals, in combination with environmental and lifestyle changes (pollutants, smoking, reduced physical activity) have detrimental effects on human physiology and cause negative changes leading to poor health and the emergence of socially significant diseases.

**Критерий Г**

**Показател Г7. Научни публикации, публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) – 18 броя**

**Г7-01** V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, D.A. Dobreva, L. Makedonski. (2019) Relative changes of retinol, α-tocopherol, β-carotene and astaxanthin in cooked edible mollusks from the Black Sea, *Bulgarian Chemical Communications* 51(A), 283-286. (Q4)

**Abstract** Molluscan species are a major component of global seafood production. The Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*) and veined rapa whelk (*Rapana venosa*)are marine mollusks with high socio-economic value in the Black Sea region. Seafood is not only a good source of digestible proteins, furthermore delivering а healthy portion of vitamins and carotenoids. However, domestic cooking (high temperatures, exposure to air, etc.) inevitably alters the amounts of these bio-antioxidants. The aim of the present study was to explore changes in retinol, α-tocopherol, β-carotene and astaxanthin occurring in black mussel and veined rapa whelk after culinary treatment. The fat-soluble components were analyzed simultaneously using high-performance liquid chromatography with ultraviolet and fluorescence detectors (HPLC-UV/FL). *Rapana venosa* contained higher amounts of retinol, α-tocopherol, β-carotene and astaxanthin compared to black mussel. The concentrations of all analytes decreased significantly following temperature treatment with the exception of astaxanthin in *Mytilus galloprovincialis* – 55.7 μg.g-1 lipid in raw to 42.1 μg.g-1 lipid in cooked tissue. Vitamin A accounted 80.7 μg.g-1 lipids in raw *Mytilus galloprovincialis* and 13.8μg.g-1 lipids in raw *Rapana venosa.* After cooking it decreased to 17.2 μg.g-1 lipids in *Mytilus galloprovincialis* and was not detected in cooked *Rapana venosa*. Beta-carotene decreased three-folds in *Mytilus galloprovincialis* and two-folds in *Rapana venosa.* Although susceptibility of vitamins and carotenoids to heat and oxygen, seafood remains a significant source of natural antioxidants, even after culinary treatment. Further studies are needed to investigate the changes of the mentioned analytes in marine mollusks during various cooking processes and prolonged storage.

**Резюме** Мекотелите са основен компонент от световното производство на морски храни. Черната мида (*Mytilus galloprovincialis*) и рапанът (*Rapana venosa*) са морски мекотели с голямо стопанско значение в Черноморския регион. Морските продукти са не само добър източник на лесно усвояеми протеини, но и осигуряват значителни количества от витамини и каротеноиди. Въпреки това, термичната обработка (високи температури, излагане на въздух и т.н.) неизбежно променя количествата на тези био-антиоксиданти. Целта на настоящото изследване е да се изследват промените в ретинол, α-токоферол, β-каротен и астаксантин, които се съдържат в черната мида и рапана след кулинарна обработка. Мастноразтворимите компоненти са анализирани едновременно с високоефективна течна хроматография с ултравиолетов и флуоресцентен детектор (HPLC-UV/FL). Rapana venosa съдържа по-големи количества α-токоферол, β-каротен и астаксантин в сравнение с черната мида. Концентрациите на всички анализирани съединения се понижават значително след температурна обработка с изключение на астаксантин в *Mytilus galloprovincialis* – 55.7 μg.g-1 липиди в сурова до 42.1 μg.g-1 липиди в сварена тъкан. Съдържанието на витамин А е 80.7 μg.g-1 липиди в сурови *Mytilus galloprovincialis* и 13.8 μg.g-1 липиди в сурови *Rapana venosa*. След готвене той се понижава до 17.2 μg.g-1 липиди в *Mytilus galloprovincialis* и не се открива при варени *Rapana venosa*. Бета-каротенът намалява три пъти в *Mytilus galloprovincialis* и два пъти в *Rapana venosa*. Въпреки чувствителността на витамините и каротеноидите към висока температура и кислород, морските храни остават добър източник на естествени антиоксиданти, дори и след кулинарна обработка. Необходими са допълнителни проучвания за изследване на промените на изследваните съединения в морски мекотели в резултат на различни методи на готвене и продължително съхранение.

**Г7-02** K. Peycheva, V. Panayotova, **A. Merdzhanova** (2019) Comparative evaluation of trace element concentration in grey mullet (*Mugil cephalus*) caught in Black and Aegean Seas. Potential health risk assessment. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries 23(5), 429-438. https://doi.org/10.21608/ejabf.2019.66840 (Q4)

**Abstract** The consumption of fish worldwide has increased speedily in recent years particularly with the awareness of its nutritional and therapeutic benefits. In addition to being important source of protein, fish are enriched with essential minerals, vitamins, and unsaturated fatty acids. However, fish normally accumulate heavy elements from the environment which they inhabit which makes them a good indicator of heavy element contamination. This study evaluates heavy elements’ levels (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn) in commercially important grey mullet (*Mugil cephalus*) caught from Black Sea (Bulgaria) and Aegean Sea (Greece). The samples of edible part of fish species were randomly collected, processed, and analyzed for toxic and essential elements using ICP-OES. Results revealed that studied microelements concentrations varied among the fish species. Human health risk is evaluated using different indexes. Estimated weekly intake (EWI) for the elements do not exceeded the provisional tolerable weekly intake (PTWI) for all studied fish species. The target hazard quotients (THQ) of all elements were below 1, showing an absence of health hazard for the population consuming these fish species. Also, target risk (TR) of Ni and Pb indicated that consumption over a long period of time may not result in a carcinogenic effect. Additionally, the results from this study show that consumption of the edible muscle tissues of those two fish species from both areas do not pose a risk for human consumption.

**Резюме** Потреблението на риба в световен мащаб нарасна драстично през последните няколко десетилетия тъй като морските продукти (морската риба и рибни продукти) са добър източник на енергия и протеини с висока биологична стойност, богати са на минерали, витамини и ненаситени мастни киселини. Въпреки разнообразните си ползи обаче рибите акумулират различни замърсители (в това число и тежки метали) от заобикалящата ги водна среда. Настоящето проучване има за цел да определи и сравни нивата на някой токсични и есенциални елементи (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb и Zn) в търговско значимият рибен вид кефал (*Mugil cephalus*) уловен във водите на Черно море (България) и Егейско море (Гърция). Пробите от мускулната тъкан на рибния вид са избрани на случаен принцип, обработени и анализирани за наличието на токсични и есенциални елементи с помощта на ICP-OES техниката. Резултатите показват вариации в концентрациите на елементите при рибния вид кефал уловен от водите на Черно и Егейско море. Оценката на потенциалният риск за човека при консумация на този рибен вид е оценен на база седмичен прием (EWI), който не надвишава временният допустим седмичен прием (PTWI); коефициентът на неканцерогенен риск (THQ), който е под единица в изследването и илюстрира, че дневната експозиция при това ниво е малко вероятно да причини нежелани ефекти за целия житейски период на индивида; и коефициентът на канцерогенен риск (TR), който за елементите Ni и Pb, е под допустимите стойности и се асоциира с липса на канцерогенен риск причинен от консумацията на този рибен вид.

**Г7-03** V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, D.A. Dobreva, R. Stancheva (2019) Black Sea *Rapana venosa* – a promising source of essential lipids, *Journal of IMAB* 25(1), 2401-2405. https://doi.org/10.5272/jimab.2019251.2401 (Q4)

**Abstract** Background: A diet rich in seafood has been linked to a variety of health benefits. While worldwide overfishing results in declining fish stocks, the growing demand for alternative sources of marine lipids has been expected. *Rapana venosa* (veined Rapa whelk) has become valuable seafood with nutritional and economic importance in the Black Sea region.

Purpose: The aim of the present study was to provide knowledge about biologically active lipids in Black Sea *Rapana venosa*, harvested in the region of Varna.

Material/Methods: Lipid classes were separated and purified by column and thin-layer chromatography. The saponifiable lipid fraction was derivatized into fatty acid methyl esters (FAMEs) and analysed by gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS). Non-saponifiable lipids were identified by high pressure liquid chromatography coupled with UV/Vis and fluorescence detectors (HPLC-UV-FL).

Results: *Rapana venosa* was characterized by low lipid content (0.50 g. 100g-1 ww) with beneficial PUFA/SFA and n-6/n-3 ratios and high content of vitamin D3 and astaxanthin. Lipids comprised mainly of polar lipids. Polyunsaturated fatty acids represented more than 50% of total fatty acids, most abundant being from the omega-3 series. Sum of EPA and DHA accounted at 40.8% of total fatty acids. Lipid quality indices indicated the good anti-atherogenic and atni-trombogenic properties (AI and TI< 1) of rapana meat.

Conclusions: The study revealed that *Rapana venosa* from the Black Sea is a good source of high-quality marine lipids and presents а high potential for developing functional foods and/or dietary supplements with beneficial health effects.

**Резюме** Въведение: Диетите съдържащи морски дарове се свързват с различни ползи за здравето. Докато прекомерният риболов в световен мащаб води до намаляване на рибните запаси, се очаква нарастващото търсене на алтернативни източници на морски липиди. *Rapana venosa* (рапан) се е превърнал в ценна морска храна с голямо хранително и икономическо значение в Черноморския регион.

Цел: Целта на настоящото изследване е да предостави знания за качеството на биологично активните липиди в черноморски *Rapana venosa*, уловени в района на Варна.

Материали и Методи: Липидни класове бяха разделени и пречистени чрез колонна и тънкослойна хроматография. Липидна фракция, която може да се осапуни, се дериватизира в метилови естери на мастни киселини (FAMEs) и се анализира чрез газова хроматография-масспектрометрия (GC-MS). Неосапуняемите липиди се идентифицират чрез течна хроматография под високо налягане, съчетана с UV/Vis и флуоресцентен детектор (HPLC-UV-FL).

Резултати: *Rapana venosa* се характеризира с ниско съдържание на липиди (0.50 g. 100g-1 ww) с благоприятни съотношения PUFA/SFA и n-6/n-3 и високо съдържание на витамин D3 и астаксантин. Липидите се състоят главно от полярни липиди. Полиненаситените мастни киселини представляват повече от 50% от общите мастни киселини, като в най-големи количества са мастните киселини от омега-3 серията. Сумата от EPA и DHA представлява 40.8% от общите мастни киселини. Индексите за качество на липидите показват добри антиатерогенни и атни-тромбогенни свойства (AI и TI<1) на месото от рапан.

Изводи: Проучването разкрива, че *Rapana venosa* от Черно море е добър източник на висококачествени морски липиди и притежава висок потенциал за разработване на функционални храни и/или хранителни добавки с благоприятно въздействие върху здравето.

**Г7-04 Merdzhanova, A.,** Dobreva, A. D. (2020). Fatty acids and fat soluble vitamins content of Black Sea round goby (*Neogobius melanostomus* *Pallas, 1814*) during fishing seasons. *Iranian Journal of Fisheries Sciences,* 19 (2), 780-792. (Q3)

**Abstract** The aim of the present study was to determine and compare the seasonal changes in the proximate composition, fatty acids profile and fat soluble vitamins content in spring and autumn goby (Neogobius melanostomus) caught from the Bulgarian Black Sea waters. The proximate composition (moisture, protein and total lipid) has been determined according to AOAC (1990). Analysis of fatty acid methyl esters has been performed by GC/MS system. Vitamins A, D3 and E were analysed using RP-HPLC system. Protein was in the range 18.10–18.75%, fat content was: 1.60-2.61 g 100g-1 wet weight (ww). The fatty acids (FA) and vitamins contents showed significant seasonal changes. The spring goby was characterized with low saturated fatty acids (SFA, 31.8%), high mono unsaturated fatty acids (MUFA, 34.86%) and polyunsaturated fatty acids (PUFA, 33.34%). In both seasons omega-3 (n-3) PUFA levels were higher than omega-6 (n-6) PUFAs. Higher amounts of alpha-tocopherol (614.9 μg 100g-1 ww) and all-trans retinol (14.8 μg 100g-1 ww) were found in autumn samples, whereas cholecalciferol (4.9 μg 100g-1 ww)-in spring goby. Regardless of the observed seasonal changes of nutritional quality, goby species is an excellent source of analysed components, especially of n-3 PUFA, and can be recommended for healthy human diet.

**Резюме** Целта на настоящото изследване е да се определят и сравнят сезонните промени в химичния състав, мастнокиселинния профил и съдържанието на мастноразтворими витамини в пролетния и есенния улов на кая (*Neogobius melanostomus*) от българската част на Черно море. Химичният състав (влага, белтъчини и общи липиди) е определен в съответствие с AOAC (1990). Анализът на метиловите естери на мастните киселини е извършен чрез GC/MS система. Витамините А, D3 и Е бяха анализирани чрез RP-HPLC система. Протеинът е в диапазона 18,10-18,75 %, съдържанието на мазнини е: 1,60-2,61 g 100g-1 мокро тегло (ww). Съдържанието на мастни киселини и витамини показва значителни сезонни промени. Пролетната кая се характеризира с ниско съдържание на наситени мастни киселини (НМК, 31,8%), високо съдържание на мононенаситени мастни киселини (МНМК, 34,86%) и полиненаситени мастни киселини (ПНМК, 33,34%). И през двата сезона нивата на омега-3 (n-3) ПНМК са по-високи от тези на омега-6 (n-6) ПНМК. По-големи количества алфа-токоферол (614,9 μg 100g-1 ww) и all-trans ретинол (14,8 μg 100g-1 ww) бяха открити в есенните проби, докато холекалциферол (4,9 μg 100g-1 ww) - в пролетните. Независимо от наблюдаваните сезонни промени в хранителните качества, видът кая е отличен източник на анализираните компоненти, особено на n-3 ПНМК, и може да се препоръча за здравословно хранене на хората**.**

**Г7-05** D.A. Dobreva, V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, R. Stancheva, K. Peycheva (2020) Preliminary study of phenolic content in farmed *Mytilus galloprovincialis* from the Black Sea coast, *Bulgarian Chemical Communications* 52(D), 253-256. (Q4)

**Abstract** Marine bivalves constitute a rich source of nutrients and antioxidants, essential for providing a balanced diet. There are numerous studies devoted to the nutritional quality of farmed black mussels (*Mytilus galloprovincialis*) which reported the presence of health-beneficial components such as polyunsaturated fatty acids, fat-soluble vitamins and carotenoids. However, data about the phenolic content of mussels from the Bulgarian Black Sea waters is limited. The aim of this study was to determine and compare the total phenolic contents and phenolic composition of farmed black mussels (M. galloprovincialis) cultured in the Black Sea. Mussel tissue was extracted with five solvent systems: methanol, acetone: water, ethanol: water, hot water and ethyl acetate. Total phenolic content (TPC) of each extract was determined by Folin-Ciocalteu method. All extracts were further subjected to RP-HPLC/UV to analyze individual phenolic acids (4-hydroxybenzoic, gallic, caffeic, p-coumaric and cinnamic acid) and quercetin. The highest TPC of M. galloprovincialis was shown in methanol (84.5±7.1 µgGAE. g-1 ww) and ethanol: water (66.7±4.8 µgGAE. g-1 ww). The chromatographic analysis confirmed the presence of phenolic compounds in all mussel extracts, revealing that farmed black mussels (M. galloprovincialis) from the Black Sea could be a good source of phenolic compounds. Further studies are needed to explore the antioxidant potential of this commercially important species.

**Резюме** Морските двучерупчести представляват богат източник на хранителни вещества и антиоксиданти, които са от съществено значение за осигуряването на балансирана диета. Има множество проучвания, посветени на хранителните качества на отглежданите черни миди (*Mytilus galloprovincialis*), които съобщават за наличието на полезни за здравето компоненти като полиненаситени мастни киселини, мастноразтворими витамини и каротеноиди. Данните за фенолното съдържание на мидите от българските черноморски води обаче са ограничени. Целта на това изследване е да се определи и сравни общото фенолно съдържание и фенолния състав на култивирани черни миди (*M. galloprovincialis*), отглеждани в Черно море. Мидената тъкан се екстрахира с пет системи разтворители: метанол, ацетон: вода, етанол: вода, гореща вода и етилацетат. Общото фенолно съдържание (TPC) на всеки екстракт се определя по метода на Folin-Ciocalteu. Всички екстракти бяха допълнително подложени на RP-HPLC/UV за анализ на отделни фенолни киселини (4-хидроксибензоена, галова, кафеена, р-кумарова и канелена киселина) и кверцетин. Най-високото TPC в *M. galloprovincialis* е установено в метанол (84.5±7.1 µgGAE. g-1 ww) и етанол: вода (66.7±4.8 µgGAE. g-1 ww). Хроматографският анализ потвърждава наличието на фенолни съединения във всички екстракти от миди, разкривайки, че отглежданите черни миди (*M. galloprovincialis*) от Черно море могат да бъдат добър източник на фенолни съединения. Необходими са по-нататъшни проучвания, за да се изследва антиоксидантният потенциал на този търговски важен вид.

**Г7-06** V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, D.A. Dobreva, K. Bratoeva, L. Makedonski (2020) Nutritional composition, bioactive compounds and health-beneficial properties of Black

Sea shellfish, *Journal of IMAB* 26(3), 3293-3297. https://doi.org/10.5272/jimab.2020263.3293 (Q3)

**Abstract** Marine bivalves are characterized as high nutritional, easily digestible food, low calories but high in proteins. The activity of biologically active substances in shellfish from the Black Sea region is very poorly studied. A small number of publications devoted to the functional activity of tissue and/or extracts from Black Sea shellfish are found in the literature. The main scientific objective of the project is to study the quality and functional potential of three species of Black Sea bivalves: black mussel (*Mytilus galloprovincialis*), striped venus clam (*Chamelea gallina*) and wedge clam (*Donax trunculus*). Seafood nutrition data is needed to assess their contribution to nutrient intake of individuals and populations but also to the development of nutrition guidelines as well as for labelling purposes. Specific information on the nutrient content of regional foods, including seafood, is the basis of a number of food strategies and policies, and increasingly in the fields of agriculture, fisheries and aquaculture. In many cases, this data may help specialized public authorities and public organizations with regard to food quality and related costs, as well as developing adequate strategies and policies aiming to improve the nutritional literacy of the population and solve issues of malnutrition and prevention of socially significant diseases (chronic non-communicable diseases, CND) with the help of wholesome foods, such as bivalves.

**Резюме** Морските двучерупчести се характеризират като хранителна, лесно смилаема храна, с ниско съдържание на калории, но с високо съдържание на протеини. Много слабо е проучена активността на биологично активните вещества в мидите от Черноморския регион. В литературата има малък брой публикации, посветени на функционалната активност на тъканите и/или екстракти от черноморски двучерупчести. Основната научна цел на проекта е да се проучи качеството и функционалния потенциал на три вида черноморски двучерупчести: черна мида (*Mytilus galloprovincialis*) и бели пясъчни миди (*Chamelea gallina* и *Donax trunculus*). Необходими са данни за хранителните стойности на морските дарове, за да се оцени техният принос към приема на хранителни вещества от отделния индивид и групи популации, но също и към разработването на насоки за хранене, както и за целите на етикетирането. Специфична информация за съдържанието на хранителни вещества в регионалните храни, включително морските дарове, е в основата на редица хранителни стратегии и политики и все повече в областта на селското стопанство, рибарството и аквакултурата. В много случаи тези данни могат да помогнат на специализирани публични органи и обществени организации по отношение на качеството на храните и свързаните с тях разходи, както и при разработването на адекватни стратегии и политики, насочени към подобряване на хранителната грамотност на населението и решаване на проблеми с недохранването и превенция на социално значимите заболявания (хронични незаразни болести, CND) с помощта на полезни храни, каквито са морските двучерупчести.

**Г7-07** G. Tsankova, T. Todorova, N. Ermenlieva, **A. Merdzhanova**, V. Panayotova, D.A. Dobreva, K. Peytcheva (2021) Antibacterial activity of different extracts of black mussel (*Mytilus galloprovincialis*) from the Black Sea, Bulgaria, *Journal of IMAB* 27(1), 3506-3509. https://doi.org/10.5272/jimab.2021271.3506 (Q3)

**Abstract** Background: Over the past decade, there has been a growing interest in sea bivalves, which are an inexpensive and easily accessible source of high-quality proteins, lipids and secondary metabolites with antimicrobial and anti-fungal potential. Farmed Black Sea mussel (*M. galloprovincialis*) are promising objects for the study of their antimicrobial potential.

Purpose: The aim of this work is to determine the antibacterial activity of different extracts from the Black Sea mussel *Mytilus galloprovincialis* tissues by using the disc diffusion method with cultures of *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*.

Material/Methods: Extraction of mussel tissues was done with different solvents: ethyl acetate (100%), methanol (100%), glycerol:water (50%, 1:1 v/v), ethanol (50%), acetone (70%), hot water. Antimicrobial activities of these extracts from *Mytilus galloprovincialis* was assessed by the disc-diffusion method.

Results: Testing antibacterial activity of black mussels revealed that ethyl acetate extract showed the highest activity against *Еscherichia coli* (13 mm) and *Klebsiella pneumoniae* (11 mm) and no activity against *Staphilococcus aureus*. The glycerol: water extract showed growth inhibition effect against *Staphilococcus aureus* (11 mm) and *Еscherichia coli* (10 mm), but no effect against *Klebsiella pneumoniae*.

Conclusions: The preliminary information presented in this study showed that the Black Sea farmed mussel could be an interesting source of antibacterial compounds. The glycerol-water extracts of *Mytilus galloprovincialis* had low antimicrobial activities against *Staphylococcus aureus* and more important against *Escherichia coli*.

**Резюме**  През последното десетилетие нараства интересът към морските двучерупчести, които са евтин и леснодостъпен източник на висококачествени протеини, липиди и вторични метаболити с антимикробен и противогъбичен потенциал. Отглежданите черноморски миди (*M. galloprovincialis*) са перспективни обекти за изследване на техния антибактериален потенциал.

Цел: Целта на настоящото проучване е да се определи антибактериалната активност на различни екстракти от тъканите на черноморската мида *Mytilus galloprovincialis* чрез диск-дифузионен метод с култури от *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae.*

Материали/Методи: Екстракцията на мидени тъкани се извършва с различни разтворители: етилацетат (100%), метанол (100%), глицерол:вода (50%, 1:1 v/v), етанол (50%), ацетон ( 70%), гореща вода. Антибактериалната активност на тези екстракти от *Mytilus galloprovincialis* е оценена чрез диск-дифузионен метод.

Резултати: Тестването на антибактериалната активност на черни миди разкрива, че екстрактът от етилацетат показва най-висока активност срещу *Еscherichia coli* (13 mm) и *Klebsiella pneumoniae* (11 mm) и липса на активност срещу *Staphilococcus aureus*. Глицерол: водният екстракт показва ефект на инхибиране на растежа на *Staphilococcus aureus* (11 mm) и *Еscherichia coli* (10 mm), но няма ефект при *Klebsiella pneumoniae*.

Заключение: Предварителната информация, представена в това проучване показа, че отглежданите в Черно море миди могат да бъдат потенциални източници на съединения с антибактериална активност. Водно-глицероловите екстракти от *Mytilus galloprovincialis* имат ниска антибактериална активност срещу *Staphylococcus aureus* и срещу *Escherichia coli*.

**Г7-08** V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, R. Stancheva, D.A. Dobreva, K. Peycheva, L. Makedonski (2021) Farmed mussels (*Mytilus galloprovincialis*) from the Black Sea reveal seasonal differences in their neutral and polar lipid fatty acids profile, *Regional Studies in Marine Science* 44, 101782. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101782 (Q2)

**Abstract** Studies on the monthly variations of the fatty acid composition of the total lipids, the two neutral lipid fractions (NL) and the polar lipids (PoL) and the lipid quality parameters of Mediterranean mussel Mytilus galloprovincialis, harvested along the Bulgarian Black Sea coast, were conducted. The total lipid content ranged from 1.00 to 2.34 g.100 g−1 ww reaching maximum levels in March. The total sterol content increased significantly from spring to autumn. The polyunsaturated fatty acids (36%–79% of the total fatty acids) dominated over the saturated fatty acids (22%–55%) and monounsaturated fatty acids (7%–21%) throughout the studied period. Significant differences in the fatty acid distribution were observed between the lipid fractions. The polyunsaturated fatty acids (PUFA) constituted the major group in PoL within the period, while SFAs were the most abundant group in the NL fraction in February and April–August. In the PoL fraction, the omega-3 polyunsaturated fatty acids (n-3 PUFA) prevailed over the n-6 ones. The predominant PUFAs in both lipid fractions were eicosapentaenoic (EPA) and docosahexaenoic acids (DHA) (10%–58% of FA in NL and 22%–51% in PoL). M. galloprovincialis from the Black Sea presented favourable low values of n-6/n-3 ratios and nutritional indices of their lipids.

**Резюме** Изследвани са сезонните вариации в мастнокиселинния състав на общите липиди, и две липидни фракции: неутрални липиди (NL) и полярни липиди (PoL) и показателите за качеството на липидите от средиземноморската мида *Mytilus galloprovincialis*, култивирана в българската акватория на Черно море. проведено. Общото съдържание на липиди варира от 1,00 до 2,34 g.100 g−1 ww, достигайки максимални нива през месец март. Общото съдържание на стероли се увеличава значително от пролетта до есента. Полиненаситените мастни киселини (36%–79% от общите мастни киселини) доминират над наситените мастни киселини (22%–55%) и мононенаситените мастни киселини (7%–21%) през целия изследван период. Наблюдавани са значителни разлики в разпределението на мастните киселини между липидните фракции. Полиненаситените мастни киселини (PUFA) представляват основната група в PoL през периода, докато SFAs са най-разпространената група във фракцията на NL през февруари и април-август. Във фракцията на PoL омега-3 полиненаситените мастни киселини (n-3 PUFA) преобладават над n-6. Преобладаващите PUFAs в двете липидни фракции са ейкозапентаеновата (EPA) и докозахексаеновата киселини (DHA) (10%–58% от FA в NL и 22%–51% в PoL). *M. galloprovincialis* от Черно море показва благоприятни ниски стойности на съотношенията n-6/n-3 и хранителните индекси на липидите.

**Г7-09** K. Peycheva, V. Panayotova, R. Stancheva, L. Makedonski, **A. Merdzhanova**, N. Cicero, V. Parrino, F. Fazio (2021) Trace Elements and Omega-3 Fatty Acids of Wild and Farmed Mussels (Mytilus galloprovincialis) Consumed in Bulgaria: Human Health Risks. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(19), 10023. https://doi.org/10.3390/ijerph181910023 (Q2)

**Abstrac**t The unique, closed ecosystem of the Black Sea is of significant global importance. The levels and health risk of some trace elements (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb and Zn) in wild and farmed mussels (Mytilus galloprovincialis) collected from the Bulgarian part of the Black Sea were determined and using different approaches such as Estimated Daily Intake (EDI), Target Hazard Quotient (THQ), Hazard Index (HI), Target risk (TR), human health risk levels were assessed. The mean maximum concentrations of the elements Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb and Zn in all mussel samples were below the maximum permissible limits (MPLs) except that which exceeded the limit of 2.00 mg/kg ww. Eicosapentaenoic (EPA, 20:5n-3) and docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3) were the major polyunsaturated fatty acids. The fatty acids profile studied mussels showed that the farmed mussels had higher PUFA/SFA ratios, DHA and EPA + DHA content and lower SFA, AI and TI values. The target risk (TR) values for Pb, Cr, Ni and As were calculated, evaluated and showed acceptable or negligible levels. Target hazard quotients (THQs) and hazard index (HI) from elemental intake were below 1 indicated no hazard from consumption. The benefit–risk ratio indicated that wild and cultured M. galloprovincialis are safe for human consumption.

**Резюме** Черно море е уникална затворена екосистема с голямо международно значение. В настоящото проучване са измерени концентрациите на микроелементите As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb и Zn в диви и култивирани миди от вида Mytilus galloprovincialis отгледани в българската част на Черно Море и е оценен здравния риск за консуматора на база различни подходи. За целта са използвани редица коефиценти като установен дневен прием (EDI), коефицент на неканцерогенен риск (THQ), индекс на опасност (HI) и коефицент на канцерогенен риск (TR). Измерените аналитични концентрации на елементите Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb и Zn във всички проби от Mytilus galloprovincialis са под максимално допустимите граници (MPL) определени от редица здравни организации, с изключение на химичния елемент As, който надхвърля установената граница от 2.00 mg/kg w.w. Основните полиненаситени мастни киселини са ейкозапентаеновата (EPA, 20:5n-3) и докозахексаеновата киселина (DHA, 22:6n-3). Мастно-киселиният профил на мидите показа, че тези който са отглеждани във ферми имат по-високо съотношение PUFA/SFA, съдържание на DHA и EPA+DHA и по-ниски стойности на SFA, AI и TI. Стойностите за TR за елементите Pb, Cr, Ni и As са близки до тези открити в литературата. Коефицентите THQ и HI са под нивата от единица. Съотношението полза/риск илюстрира, че дивите и култивирани M. galloprovincialis отгледани в българската част на Черно Море са безопасни за консумация от човека.

**Г7-10** K. Peycheva, V. Panayotova, R. Stancheva, L. Makedonski, **A. Merdzhanova**, N. Cicero, G. Camilleri, F. Fazio (2021) Trace elements and omega-3 fatty acids of Black Sea (Bulgaria) bivalve species *Mytilus galloprovincialis*, *Chamelea gallina* and *Donax trunculus.* Human health risk, *Natural Product Research*. https://doi.org/10.1080/14786419.2021.1921770 (Q2)

**Abstract** The study aimed to evaluate trace elements (Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb and Zn) concentrations and fatty acids of three Black Sea bivalve species – *Donax trunculus*, *Mytilus galloprovincialis* and *Chamelea gallina* as well as human health risk and benefit-risk ratio based on n-3 LC-PUFA vs. toxic/essential elements. The results showed variations in the element concentrations among the analysed species. *D. trunculus* generally contained higher levels of the essential elements Cu and Zn, while *C. gallina* – higher Cr and Fe. Toxic elements content did not exceed the international standards for mollusks. *D. trunculus* and *C. gallina* were better dietary sources of n-3 LC-PUFA, with approximately two-fold higher EPA + DHA content than M. galloprovincialis. Health risks for most toxic and essential elements exposed from bivalve consumption were safe based on THQ, HI and TR indices. The benefit-risk ratio indicated that studied species are safe for human consumption, except one case.

**Резюме** Това изследване има за цел да оцени общата концентрация на микроелементите Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb и Zn и мастните киселини в три черноморски двучерупчести вида (*Donax* *trunculus*, *Mytilus galloprovincialis* и *Chamelea gallina*), както и да установи полза-риск за човешкото здраве основано на съотношението в нивата на n-3 LC-PUFA спрямо тези на токсичните/есенциалните елементи в пробите. Резултатите показват вариации в концентрациите на химичните елементи сред анализираните видове, като *D. trunculus* съдържа по-високи нива на есенциалните Cu и Zn, докато C. gallina - на Cr и Fe. Съдържанието на токсични елементи не надвишава международно установените стандарти за морски мекотели. *D. trunculus и C. gallina* са по-добри хранителни източници на n-3 LC-PUFA, с приблизително два пъти по-високо съдържание на EPA + DHA от M. galloprovincialis. Рисковете за здравето асоциирани с консумацията на двучерупчести са минимални въз основа на изчислените индексите на неканцерогенен риск (THQ), индекс на опасност (HI) и коефициент на канцерогенен риск (TR). Съотношението полза/риск показва, че изследваните видове са безопасни за консумация от човека, с изключение на един от случаите.

**Г7-11 Merdzhanova, A.,** Panayotova, V., Dobreva, D. A., Peycheva, K. (2021). Can fish and shellfish species from the Black Sea supply health beneficial amounts of bioactive fatty acids? Biomolecules, 11(11), 1661. <https://doi.org/10.3390/biom11111661>

**Abstract** Fatty acids (FA) are among the most important natural biologically active compounds. A healthy diet involves the intake of different fatty acids especially from omega-3 (n-3) series. Seafood provides a very good source of polyunsaturated fatty acids (PUFAs), but in Bulgaria there is limited information regarding the n-3 PUFA contents in traditionally consumed seafood by the population. The aims of this study were to determine lipid content, omega-3 polyunsaturated fatty acids (EPA and DHA), and the recommended daily intake of eleven fish species, three bivalves, rapana, and shrimp harvested in the Western part of Black Sea, Bulgaria. Total lipids were extracted according to the method of Blight and Dyer and fatty acid composition was analyzed by GC/MS. Fatty acid profile showed differences among species. PUFA were found in high content among total lipids, especially in shellfish (60.67–68.9% of total lipids) compared to fish species (19.27–34.86% of total lipids). EPA was found in higher amounts in rapana (0.16 g/100 g ww) and two of pelagic species (up to 0.29 g/100 g ww), whereas DHA prevailed in demersal and the most of pelagic fish (0.16–1.92 g/100 g ww) and bivalves (0.16–1.92 g/100 g ww). The health beneficial n3/n6 and PUFA/SFA ratios were found in all analyzed species. The lower values of the lipid nutritional quality indices (AI < 1, TI < 1) and higher for h/H index (0.8–1.78 for fish and 1.52 to 4.67 for bivalves and shrimp) confirm that the commonly consumed Black Sea fish and shellfish may provide health benefits for local populations. This study shows the seafood amounts that can provide the minimum recommended intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids.

**Резюме** Мастните киселини (МК) са сред най-важните естествени биологично активни съединения. Здравословното хранене включва прием на различни мастни киселини, особено от групата на омега-3 (n-3). Морските дарове са много добър източник на полиненаситени мастни киселини (ПНМК), но в България има ограничена информация относно съдържанието на n-3 ПНМК в традиционно консумираните от населението морски дарове. Целите на това проучване бяха да се определи съдържанието на липиди, омега-3 полиненаситени мастни киселини (EPA и DHA) и препоръчителния дневен прием на единадесет вида риба, три двучерупчести, рапани и скариди, добити в западната част на Черно море, България. Общите липиди бяха екстрахирани по метода на Blight и Dyer, а съставът на мастните киселини беше анализиран чрез GC/MS. Мастнокиселинният профил показа различия между видовете. ПНМК бяха открити с високо съдържание сред общите липиди, особено при мидите (60,67-68,9 % от общите липиди) в сравнение с рибните видове (19,27-34,86 % от общите липиди). EPA беше открита в по-големи количества при рапана (0,16 g/100 g ww) и два от пелагичните видове (до 0,29 g/100 g ww), докато DHA преобладаваше при дънните и повечето пелагични риби (0,16-1,92 g/100 g ww) и двучерупчестите (0,16-1,92 g/100 g ww). Благоприятни за здравето стойности на съотношения n3/n6 и PUFA/SFA бяха изчислени при всички анализирани видове. По-ниските стойности на индексите за хранително качество на липидите (AI < 1, TI < 1) и по-високите стойности на индекса h/H (0,8-1,78 за рибата и 1,52-4,67 за двучерупчестите мекотели и скаридите) потвърждават, че обичайно консумираните черноморски риби и черупчести мекотели могат да осигурят ползи за здравето на местното население. Това проучване показва количествата морски дарове, които могат да осигурят минималния препоръчителен прием на омега-3 полиненаситени мастни киселини.

**Г7-12** Peycheva, K., Panayotova, V., Stancheva, R., Makedonski, L., **Merdzhanova, A.**, Cammilleri, G., Fazio, F. (2022). Effect of steaming on chemical composition of Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*): Evaluation of potential risk associated with human consumption. *Food Science & Nutrition*, 10 (9), 3052-3061. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2903>

**Abstract** Steaming process is the most popular method for cooking mussels worldwide. The effect of this cooking process on some toxic (Cd, Ni, Pb), essential (Cr, Cu, Fe, Mn, Zn) elements, minerals (Na, K, Ca, Mg), total lipids, and fatty acid profiles in the Mediterranean mussels (Mytilus galloprovincialis) harvested from the Black Sea was studied. Different approaches to assess the benefits and risks (n-6/n-3, PUFA/SFA, AI, TI, h/H, EDI, THQ, HI, TR, and HQEFA) were employed. In general, steaming process significantly modified some essential elements and minerals concentrations as well as the fatty acid profiles. Compared to the raw samples, this culinary practice resulted in an increased concentration of Na, Mg, Zn, and saturated fatty acids and a decrease of polyunsaturated fatty acids. Significant changes in the lipid quality indices (PUFA/SFA, AI, TI, and h/H) from the raw samples were observed. No effect on the DHA content was found. However, the significant increase in the absolute content of EPA + DHA indicates that steaming does not compromise the nutritional quality of mussels. Target hazard quotients (THQs) and hazard index (HI) from elemental intake were below 1, indicating that the steamed M. galloprovincialis pose no hazard for the consumers. The target risk (TR) values for Pb, Cr, and Ni were calculated, evaluated, and showed acceptable or negligible levels. In addition, the benefit–risk ratio indicated that the steamed M. galloprovincialis are safe for human consumption.

**Резюме** Готвенето на пара е най-популярният метод за приготвяне на миди в световен мащаб. Изследвано е влиянието на този процес на готвене върху някои токсични (Cd, Ni, Pb), основни (Cr, Cu, Fe, Mn, Zn) елементи, минерали (Na, K, Ca, Mg), общи липиди и профили на мастни киселини в средиземноморските миди (Mytilus galloprovincialis), добити от Черно море. Бяха използвани различни подходи за оценка на ползите и рисковете (n-6/n-3, PUFA/SFA, AI, TI, h/H, EDI, THQ, HI, TR и HQEFA). Като цяло процесът на запарване значително променя концентрациите на някои основни елементи и минерали, както и профилите на мастните киселини. В сравнение със суровите проби тази кулинарна практика води до увеличаване на концентрацията на Na, Mg, Zn и наситените мастни киселини и намаляване на полиненаситените мастни киселини. Наблюдават се значителни промени в показателите за качество на липидите (PUFA/SFA, AI, TI и h/H) от суровите проби. Не е установено въздействие върху съдържанието на DHA. Въпреки това значителното увеличение на абсолютното съдържание на EPA + DHA показва, че приготвянето на пара не влошава хранителните качества на мидите. Целевите коефициенти на опасност (THQ) и индексът на опасност (HI) от прием на елементи са под 1, което показва, че приготвените на пара M. galloprovincialis не представляват опасност за потребителите**.** Стойностите на целевия риск (TR) за Pb, Cr и Ni бяха изчислени, оценени и показаха приемливи или пренебрежими нива. Освен това съотношението полза-риск показва, че приготвените на пара M. galloprovincialis са безопасни за консумация от човека.

**Г7-13** Peycheva, K., Panayotova, V., Stancheva, R., Makedonski, L., **Merdzhanova, A**., Parrino, V., Fazio, F. (2022). Risk assessment of essential and toxic elements in freshwater fish species from Lakes near Black Sea, Bulgaria. *Toxics*, 10 (11), 675. <https://doi.org/10.3390/toxics10110675>

**Abstract** The aims of this study were to measure the concentrations of selected toxic and essential elements in the muscle tissue of five common freshwater fish species (roach (Rutilus rutilus), freshwater bream (Abramis brama), prussian carp (Carassius gibelio), crucian carp (Carassius carassius) and common carp (Cyprinus carpio)) from Lake Burgas and Lake Mandra (Bulgaria). In all samples the levels of Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Fe and Zn were under the maximum allowed concentrations for safe human consumption in Bulgaria and ranged as follows: Cd 0.02–0.05; Cr 0.03–0.06; Cu 0.11–0.20; Mn 0.05–0.71; Ni 0.06–0.11; Pb 0.15–0.27, Fe 1.68–5.86 and Zn 1.94–9.06 mg/kg wet weight. The concentration of As was under detection limit. An assessment of the human risk by calculation of the target hazard quotients (THQ), hazard index (HI) and target risk (TR) was performed. The target hazard quotient (THQ) for individual elements and HI for combined metals were lower than 1, indicating no health risk for consumers due to the intake of either individual or combined metals. The target risk for iAs, Pb and Ni was below 10−6, indicating no carcinogenic risk. According to these results, the consumption of these freshwater fish species is safe for human health.

**Резюме** Целите на това изследване са да се измерят концентрациите на избрани токсични и есенциални елементи в мускулната тъкан на пет често срещани вида сладководни риби (платика (Rutilus rutilus), сладководен лефер (Abramis brama), шаран (Carassius gibelio), карагьоз (Carassius carassius) и шаран (Cyprinus carpio)) от Бургаското и Мандренското езеро (България). Във всички проби нивата на Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Fe и Zn бяха под максимално допустимите концентрации за безопасна консумация от човека в България и варираха, както следва: Cd 0,02-0,05; Cr 0,03-0,06; Cu 0,11-0,20; Mn 0,05-0,71; Ni 0,06-0,11; Pb 0,15-0,27, Fe 1,68-5,86 и Zn 1,94-9,06 mg/kg мокро тегло. Концентрацията на As е под границата на откриване. Извършена е оценка на риска за хората чрез изчисляване на целевите коефициенти на опасност (THQ), индекса на опасност (HI) и целевия риск (TR). Целевият коефициент на опасност (THQ) за отделните елементи и HI за комбинираните метали бяха по-ниски от 1, което показва, че няма риск за здравето на потребителите поради приема на отделни или комбинирани метали. Целевият риск за As, Pb и Ni беше под 10-6, което показва, че няма канцерогенен риск. Според тези резултати консумацията на тези сладководни видове риба е безопасна за човешкото здраве.

**Г7-14** Peycheva, K., Panayotova, V., Stancheva, R., **Merdzhanova, A.,** Dobreva, D., Parrino, V., Licata, P. (2023). Seasonal variations in the trace elements and mineral profiles of the bivalve species, *Mytilus galloprovincialis, Chamelea gallina* and *Donax trunculus*, and human health risk assessment. *Toxics*, 11(4), 319. <https://doi.org/10.3390/toxics11040319>

**Abstract** This study aimed to provide data on selected toxic (Cd, Pb and Ni), essential (Cr, Cu, Fe, Mn and Zn) and microelement (Na, K, Ca and Mg) concentrations in edible tissues of the Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*), striped venus clam (*Chamelea gallina*) and the wedge clam (*Donax trunculus*). Samples were collected from the Black Sea (Bulgaria) four times over, a period of one year (2022). In comparison with the maximum permissible levels set by the EU and USFDA, all elemental concentration found in the bivalve species were lower than the prescribed limits. An estimation of the dietary metal intake through calculation of the target hazard quotients (THQ), hazard index (HI) and target risk (TR) was performed. The target hazard quotient (THQ) for individual metal and HI for combined metals were lower than 1, indicating no health risk for consumers due to the intake of either individual element or combined ones. The target risk value for toxic inorganic Pb and Cr was below 10−6, indicating no carcinogenic risk. According to these results, the consumption of these bivalve species is completely safe for human health.

**Резюме** Целта на това проучване е да се предоставят данни за концентрациите на избрани токсични (Cd, Pb и Ni), незаменими (Cr, Cu, Fe, Mn и Zn) и микроелементи (Na, K, Ca и Mg) в ядивните тъкани на средиземноморската мида (*Mytilus galloprovincialis*), мидата с ивици (*Chamelea gallina*) и клиновидната мида (*Donax trunculus*). Пробите бяха събрани от Черно море (България) четири пъти за период от една година (2022 г.). В сравнение с максимално допустимите нива, определени от ЕС и USFDA, всички концентрации на елементи, открити в двучерупчестите видове, са по-ниски от предписаните граници. Извършена е оценка на хранителния прием на метали чрез изчисляване на целевите коефициенти на опасност (THQ), индекса на опасност (HI) и целевия риск (TR). Целевият коефициент на опасност (THQ) за отделните метали и HI за комбинираните метали бяха по-ниски от 1, което показва, че няма риск за здравето на потребителите поради приема на отделните елементи или на комбинираните такива. Целевата стойност на риска за токсичните неорганични Pb и Cr беше под 10-6, което показва, че няма канцерогенен риск. Според тези резултати консумацията на тези двучерупчести видове е напълно безопасна за човешкото здраве.

**Г7-15** Stancheva, M., **Merdzhanova, A**., Makedonski, L (2011) Fatty acid composition of fish species from the Bulgarian Black Sea. *Acta Medica Bulgarica*, 38 (1):26-33. ISSN: 03241750 (ISSN) **(Q4)**

**Abstract** The total lipids and fatty acid profile in the edible tissue of two traditionally consumed fish species from Bulgarian Black Sea coast – shad and red mullet in two seasons were determined. The fatty acid composition was analyzed by GC/MS. The total content of omega-3 PUFAs was higher than those of total omega-6PUFAs in shad, whereas red mullet lipids showed opposite trends. Obtained results for FA composition, omega-3 PUFAs, PUFA/SFA ratios, indicated that these fish species in both seasons – spring and autumn are good sources of essentials fatty acids.

**Резюме** Определени са общите липиди и профилът на мастните киселини в ядивната тъкан на два традиционно консумирани вида риба от българското черноморско крайбрежие - треска и червеноперка през два сезона. Съставът на мастните киселини беше анализиран чрез GC/MS. Общото съдържание на омега-3 ПНМК е по-високо от това на общите омега-6 ПНМК при теменужката, докато липидите на червения кефал показват противоположни тенденции. Получените резултати за състава на ФА, омега-3 ПНМК, съотношенията ПНМК/SFA показват, че тези видове риба и през двата сезона - пролетта и есента, са добри източници на незаменими мастни киселини.

**Г7-16** K. Peycheva, V. Panayotova, **A. Merdzhanova**, R. Stancheva, D. A. Dobreva1, L. Makedonski, E. Petrova-Pavlova, V. Mihneva. (2024) Trace elements risk assessment for consumption of bivalve species *Chamelea gallina* and *Donax trunculus* along Black Sea coastline (Bulgaria). *Acta Zoologika Bulgarica*, Suppl. 18-6, 1-8;

**Abstract** The main purpose of the study was to identify the levels of trace metals (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Cd, Pb and Cr) in bivalve species Chamelea gallina and Donax trunculus from the marine coast of Black Sea, Bulgaria. Compared to the permissible limits set by the EU and the US FDA, all trace metal concentrations found in the bivalve species from the Bulgarian coastal waters of the Black Sea were lower. The public health risks associated with the consumption of Chamelea gallina and Donax trunculus in relation to reported trace metal concentrations were evaluated. The target hazard quotients (THQ) of all elements were below 1, showing the absence of health hazard for the population when consuming these bivalve species. Target risk (TR) of Ni and Pb indicated that consumption over a long period would not result in a carcinogenic effect.

**Резюме** Основната цел на изследването е да се определят нивата на микроелементи (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Cd, Pb и Cr) в двучерупчести миди от видовете Chamelea gallina и Donax trunculus от морския бряг на Черно море, България. В сравнение с допустимите граници, определени от ЕС и Американската агенция по храните и лекарствата, всички концентрации на микроелементи, открити в двучерупчестите видове от българските крайбрежни води на Черно море, са по-ниски. Оценени бяха рисковете за общественото здраве, свързани с консумацията на Chamelea gallina и Donax trunculus във връзка с отчетените концентрации на микроелементи. Целевите коефициенти на опасност (THQ) на всички елементи бяха под 1, което показва липса на опасност за здравето на населението при консумацията на тези двучерупчести видове. Целевият риск (TR) на Ni и Pb показва, че консумацията им за дълъг период от време не би довела до канцерогенен ефект.

**Г7-17** **A. Merdzhanova**, V. Panayotova, K. Peycheva, R. Stancheva, D. A. Dobreva, L. Makedonski, E. Petrova-Pavlova, V. Mihneva. (2024) Donax trunculus from the Black Sea (Bulgaria) as a Sustainable Source of Macronutrients. *Acta Zoologika Bulgarica*, Suppl. 18\_5, 1-6; <https://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2024/Suppl_18_05> (Q4)

**Abstract** The aim of the present study was to determine the chemical composition in terms of crude proteins, total lipids, carbohydrates, energy value and macroelements in *Donax trunculus* sampled from June to November from the Bulgarian coast of the Black Sea. Crude protein, carbohydrates and total lipids were determined using standard procedures. Macroelements (K, Ca, Mg and Na) were determined by ICP-OES. Analysed samples were characterised by high protein (15.2±1.0 to 17.3±0.2 g/100 g) and low lipid content (1.12±0.05 to 5.15±0.27 g/100 g). Lipid levels showed greater variations. Carbohydrates varied between 1.30 and 2.85 g/100 g and the energy values were between 97.7 and 116.0 kcal/100 g. Concentrations of the analysed macroelements varied between 1171 and 2820 mg/kg ww for K; 806 and 1946 mg/kg ww for Ca; 471 and 511 mg/kg ww for Mg; 2112 and 2223 mg/kg ww for Na. The present study revealed new data on the chemical composition of D. trunculus harvested from the Bulgarian Black Sea coast. Despite the variations in their composition, the results show that D. trunculus could be a healthy choice of low-energy dense food due to high protein and macroelement levels and low lipid, carbohydrate and energy contents.

**Резюме** Целта на настоящото проучване е да се определи химичният състав по отношение на суровите протеини, общите липиди, въглехидратите, енергийната стойност и макроелементите в Donax trunculus, взети от юни до ноември от българското крайбрежие на Черно море. Суровите протеини, въглехидратите и общите липиди бяха определени по стандартни процедури. Макроелементите (K, Ca, Mg и Na) бяха определени чрез ICP-OES. Анализираните проби се характеризират с високо съдържание на протеини (15,2±1,0 до 17,3±0,2 g/100 g) и ниско съдържание на липиди (1,12±0,05 до 5,15±0,27 g/100 g). Нивата на липидите показват по-големи вариации. Въглехидратите варират между 1,30 и 2,85 g/100 g, а енергийните стойности са между 97,7 и 116,0 kcal/100 g. Концентрациите на анализираните макроелементи варират между 1171 и 2820 mg/kg т.м. за K; 806 и 1946 mg/kg т.м. за Ca; 471 и 511 mg/kg т.м. за Mg; 2112 и 2223 mg/kg т.м. за Na. Настоящото проучване разкри нови данни за химичния състав на D. trunculus, добит от българското черноморско крайбрежие. Въпреки различията в състава им, резултатите показват, че D. trunculus може да бъде здравословен избор на храна с ниска енергийна плътност поради високото съдържание на протеини и макроелементи и ниското съдържание на липиди, въглехидрати и енергия.

**Г7-18** **Merdzhanova, A.,** Panayotova, V., Dobreva, D. A., Stancheva, R., Peycheva, K. (2018). Lipid composition of raw and cooked *Rapana venosa* from the Black Sea. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 29(2), 49-55. (Q4)

**Abstract** *Rapana venosa* is an edible mollusc with nutritional and economic importance. There is limited information about its lipid composition. The aim of the present study is to provide information about lipid composition, fatty acid profiles, fat soluble vitamins and cholesterol content of raw and cooked *Rapana venosa*. Cooking did not affect the ratio of lipid classes, but fatty acids composition varied significantly. Considerable variations were observed in fatty acid distribution of total lipids and neutral lipids. Fatty acid groups of phospholipids remained unaffected by temperature treatment. The most abundant fatty acids in all lipid classes of raw and cooked specimens were palmitic acid (C16: 0) and eicosapentaenoic acid (C20: 5n-3). The sum of omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) was higher than omega-6 PUFA in all lipid fractions. The results of the present study showed that cooking process affected cholesterol, fat soluble vitamins and carotenoids content differently. Larger variations were observed for vitamin A, β-carotene and astaxanthin and to lesser for vitamin E. Cholesterol and vitamin D3 were also affected by the thermal stress. The present study revealed that *Rapana venosa* meat could be a good source of high quality nutritional lipids, which are well preserved even after culinary treatment.

**Резюме** *Rapana venosa* е ядивно мекотело с хранително и икономическо значение. Информацията за липидния му състав е ограничена. Целта на настоящото проучване е да се предостави информация за липидния състав, профила на мастните киселини, мастноразтворимите витамини и съдържанието на холестерол в сурова и сготвена *Rapana venosa*. Готвенето не повлиява съотношението на липидните класове, но съставът на мастните киселини варира значително. Наблюдават се значителни вариации в разпределението на мастните киселини в общите липиди и неутралните липиди. Мастнокиселинните групи на фосфолипидите остават незасегнати от температурната обработка. Най-разпространените мастни киселини във всички липидни класове на суровите и сготвените екземпляри са палмитинова киселина (С16:0) и ейкозапентаенова киселина (С20:5n-3). Сумата на омега-3 полиненаситените мастни киселини (ПНМК) е по-висока от омега-6 ПНМК във всички липидни фракции. Резултатите от настоящото изследване показват, че процесът на готвене влияе по различен начин върху съдържанието на холестерол, мастноразтворими витамини и каротеноиди. По-големи отклонения се наблюдават при витамин А, β-каротин и астаксантин, а по-малки - при витамин Е. Термичният стрес се отразява и на холестерола и витамин D3. Настоящото изследване показа, че месото от *Rapana venosa* може да бъде добър източник на висококачествени хранителни липиди, които се запазват добре дори след кулинарна обработка.

**II. Пълнотекстови публикации в научни списания и сборници, извън участващите в доказателствения материал за покриване на минималните изисквания за заемане на АД „професор “–** 4 броя

*II.1. Научни публикации, публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)* – 1 броя

**Merdzhanova, A**., Ivanov, I., Dobreva, D. A., and Makedonski, L. (2017). Fish Lipids as a Valuable Source of Polyunsaturated Fatty Acids. *Acta Scientifica Naturalis*, 4(1), 70-75. Online ISSN: 2367-5144

**Abstract:** This article presents information about omega-3 (n-3) and omega-6 (n-6) polyunsaturated fatty acid (PUFA) contents in a broad range of commercially important fish species available on Bulgarian fish markets. The aim is to raise consumers’ awareness and encourage them to eat fish. Fish species from the Black Sea coast have relatively high proportion of n-3 PUFAs, of which more than 80% is by EPA (eicosapentaenoic acid, C 20:5 n-3) and DHA (docosahexaenoic acid, C 22:6 n3). Extensive epidemiological studies show that fish consumption is inversely associated with the incidence of cardiovascular diseases (CVD), stroke and the functioning of the brain. About 0.5 g of omega-3 (EPA+DHA) a day or two servings of oily fish a week are required to reduce the risk of death from CVD. PUFAs needs should be satisfied not only with food additives but with fish lipids containing food.

**Резюме:** Тази статия представя информация за омега-3 (n-3) и омега-6 (n-6) полиненаситени

мастни киселини (ПНМК) в широк спектър от търговски важни видове риба, налични по българските рибни пазари. Целта е да се повиши осведомеността на потребителите и да се насърчат да консумират риба. Рибните видове от черноморското крайбрежие имат сравнително висок дял на n-3 ПНМК, от които повече 80% от EPA (ейкозапентаенова киселина, C 20:5 n-3) и DHA (докозахексаенова киселина, C 22:6 n3). Обширни епидемиологични проучвания показват, че консумацията на риба е обратно пропорционална на честотата на сърдечносъдовите заболявания (ССЗ), инсулта и функционирането на мозъка. Около 0,5 г омега-3 (EPA+DHA) дневно или две порции мазна риба седмично са необходими за намаляване на риска от смърт от ССЗ. Нуждите от ПНМК трябва да се задоволяват не само с хранителни добавки, но и с храни, съдържащи рибни липиди.

*II.2. Публикации и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове* – ***3*** броя

Georgieva G, Dobreva D., Panayotova V., **A. Merdzhanova**. (2017) Phenolic compounds in edible plants, *Varna Medical Forum* 2017, Print ISSN: 1314-8338

**Abstract**. In recent years, the scientific interest about chemical composition of edible plants, especially their content of biologically active compounds with health protection potential, has grown considerably. Such plants are traditionally used in both European and Asian cultures - to improve flavour and taste and to enrich the nutritional value of the dishes. Edible plants are consumed in both states – raw (e.g. in salads), additives (e.g. spices, seasoning), and after thermal treatment. An important characteristic of the edible plants is the wide variety of natural biologically active ingredients - including flavonoids and phenolic acids, anthocyanin, etc. contained in the leaves or other parts. Polyphenols are a large group of secondary plant metabolites. The most common phenolic compounds in plant food are phenolic acids and flavonoids. It is known that the phenolic compounds uptake affects human health positively. This substance group is characterized by proven anti-inflammatory, anti-allergic and antiviral properties, as well as potential for the certain cardiovascular diseases prevention, hypertension, diabetes and others. These properties are due to the phenolic compounds’ dual role - as antioxidants and as substrates. In Bulgaria there is limited information on the polyphenolic acids’ and flavonoids’ composition of the edible plants. Expanding the range of such information would provide consumers with an informed choice for healthy life. This would give the opportunity for plant uses in pharmacy (phytotherapy, medicinal cosmetics), inclusion in balanced and healthy diet, as nutritional supplements and functional foods, etc.

**Резюме**: През последните години значително нараства интересът към изследването на химичния със­тав на ядливи растения, особено на съдържание­то им на биологично активни съединения с ле­чебно-протективен потенциал. Такива расте­ния традиционно се използват както в европей­ската, така и в азиатската култура за подобря­ване на аромата и вкуса, както и за обогатява­не на хранителната стойност на ястията. Яд­ливите растения се консумират както в сурово състояние като салати, добавки, подправки, гар­нитури, така и след термична обработка. Важна характеристика на ядивните расте­ния е голямото разнообразие на естествени би­ологично активни вещества - включително фла­воноиди и фенолни киселини, антоцианини и др., които се съдържат в листата или други техни части. Полифенолите са голяма група вторични растителни метаболити. Най-често срещани­те фенолни съединения в растителната храна са фенолните киселини и флавоноидите. Известно е, че приемът на фенолни съедине­ния влияе позитивно върху човешкото здраве. Тази група вещества се характеризира с доказа­ни противовъзпалителни, противоалергични и противовирусни свойства, както и с потенциал за превенция на някои сърдечно-съдови заболява­ния, хипертония, диабет и др. Тези свойства се дължат на двойната роля на фенолните съеди­нения - като антиоксиданти и като субстрати. В България има сравнително малко и ограни­чена информация за състава на полифенолни ки­селини и флавоноиди в ядливи растения.

**Merdzhanova, A**., Bratoeva, K., Panayotova, V. (2016). Polyunsaturated fatty acids for the heart-powerful tools for prevention and therapy. *Heart-Lung (Varna)*, 22, 13-26.

**Abstract**: In the last 20 years, there has been a significant increase in epidemiological, experimental and clinical studies aimed at elucidating the nutritional, physiological role of polyunsaturated fatty acids (PUFAs) and the clinical manifestations associated with their imbalance in organisms. The results suggest a direct causal relationship between marine fish consumption and a reduction in the risk of major cardiovascular disease (CVD). Strong evidence for this is the low incidence of atherosclerosis and the high life expectancy characteristic of a large number of regions of the world where the population consumes mainly seafood: Japan, Norway, coastal regions of China, South Korea, Australia, New Zealand.

**Резюме:** През последните 20 години се наблюдава значително нарастване на епидемиологичните, експериментални и клинични проучвания ориентирани към изясняване на хранителната, физиологична роля на полиненаситените мастни киселини (ПНМК) и клиничните прояви свързани с техният дисбаланс в организмите. Вследствие на получените резултати възникват предположения за директна причинно-следствена връзка между консумацията на морска риба и намаляване на риска от значими сърдечно -съдови заболявания (ССЗ). Категорично доказателство за това са ниската заболеваемост от атеросклероза и високата средна продължителност на живот характерна за голям брой региони по света, където населението консумира предимно морски продукти: Япония, Норвегия, крайбрежните райони на Китай, Южна Корея, Австралия, Нова Зеландия.

Stancheva M., **Merdzhanova A**., (2011), Polyunsaturated Fatty Acids in Fish Species from Bulgaria, Annual of Konstantin Preslavsky University of Shumen, Natural Sciences Chemistry Vol. XXI B1, 125-133; ISSN: 2367-5144

**Abstract**: The aim of the presented study was to determine the fatty acid composition of two popular Black Sea species – Black Sea goby (*Neogobius rattan)* and sprat (*Sprattus sprattus*) and one freshwater fish – brown trout (*Salmo trutta fario*). The fatty acid composition was determined by GC-MS. Lipid extraction was done according to Bligh & Dyer method. Methyl esters was prepared by EN ISO 5508:2000. The total lipid contents in sprat was 2.50g/100 g ww, in goby - 1.60g/100 g ww, while brown trout TL shown a value of 3.80 g/100 g ww. The level of PUFA were higher than SFA in all analysed species. In addition, both long-chain omega-3 PUFA – EPA and DHA presented significantly higher amount in freshwater species. The total content of omega-3 PUFAs was higher than those of total omega-6PUFAs in all species. Obtained results for FA composition, omega-3 PUFAs, PUFA/SFA ratios, indicated that these fish species are good sources of essentials fatty acids.

**Резюме:** Целта на представеното изследване е да се определи мастнокиселинният състав на два популярни черноморски вида - черноморска кая (*Neogobius rattan*) и трицона (*Sprattus sprattus*) и една сладководна риба – балканска пъстърва (*Salmo trutta fario*). Съставът на мастните киселини е определен чрез GC-MS. Екстракцията на липидите е извършена по метода на Bligh & Dyer. Метиловите естери са приготвени по EN ISO 5508:2000. Съдържанието на общи липиди в трицоната е 2,50 g/100 g тегло, в каята - 1,60 g/100 g тегло, докато при кафявата пъстърва ОЛ показва стойност от 3,80 g/100 g тегло. Нивото на ПНМК е по-високо от НМК при всички анализирани видове. Освен това и двата дълговерижни омега-3 ПНМК - EPA и DHA, са представени в значително по-високо количество при сладководните видове. Общото съдържание на омега-3 ПНМК е по-високо от това на общите омега-6ПНМК при всички видове. Получените резултати за състава на ФА, омега-3 ПНМК, съотношенията ПНМК/НМК показват, че тези видове риби са добри източници на есенциални мастни киселини.

Изготвил:

доц. Албена Мерджанова, д.х.