

АНОТАЦИИ НА МАТЕРИАЛИТЕ

по чл. 76 от Правилника за РАС на ПУ “Паисий Хилендарски”, включително
САМООЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ

на доц. д-р **Иванка Жечева Димитрова-Дюлгерова**

катедра „Ботаника и методика на обучението по биология”,
Биологически факултет, ПУ “Паисий Хилендарски”

представени за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност “професор”,
обявен в Държавен вестник, бр.46 от 09.06.2017 г.

Област на висше образование:4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление:4.3. Биологически науки

Научна специалност: *Ботаника – Анатомия и морфология на растенията*

ПУБЛИКАЦИИ С ИМПАКТ-ФАКТОР (THOMSON REUTERS) И ИМПАКТ-РАНК (SCOPUS)

1. Teneva I., Belkinova D., Mladenov R., **Dimitrova-Dyulgerova I.**, B. Dzhambazov. (2010). PHYTOPLANKTON COMMUNITY OF THE DRINKING WATER SUPPLY RESERVOIR BOROVI TSA (SOUTH BULGARIA) WITH AN EMPHASIS ON CYANOTOXINS AND WATER QUALITY. *Cent. Eur. J. Biol*, vol. 5 (2), pp. 231-239. **IF-0,685- 2010**

Abstract:

The phytoplankton diversity, algal biomass, and selected physicochemical parameters were investigated in the drinking water reservoir (Borovitsa) located in the Kardzhali region, Bulgaria. Particular attention was given to Cyanoprokaryota and presence of cyanotoxins in the water samples. Twenty-nine species belonging to six divisions (Cyanoprokaryota, Chlorophyta, Zygnemophyta, Dinophyta, Euglenophyta and Bacillariophyta) were identified. The microscopic examination of the phytoplankton samples showed the dominance of *Ankyra judayi*, *Oocystis lacustris* (Chlorophyta) and *Aphanizomenon flos-aquae* (Cyanoprokaryota) in July 2006, and *Microcystis pulverea*, *Synechococcus elongatus* (Cyanoprokaryota), *Radiococcus planktonicus* (Chlorophyta) and *Melosira varians* (Bacillariophyta) in September 2006. A blooming event due to *Aphanizomenon flos-aquae* was observed in July 2006. The reservoir exhibits a tendency to shift from an oligotrophic environment to a state of mesotrophy. Presence of cyanotoxins such as anatoxin-a, microcystins and saxitoxins were analyzed by HPLC and ELISA methods. Our results demonstrated the presence of anatoxin-a and microcystins (0.09 µg/L) in the raw water samples from July 2006, and saxitoxins (2.5 µg/L) and microcystins (0.18 µg/L) in the raw water samples from September 2006. The study underlines that permanent monitoring programs of Cyanoprokaryota in the

reservoirs used as sources of drinking water and toxicity assessments should be implemented. Indirect exposure and transfer of cyanotoxins through food chains must also be considered.

2. Chechmedjiev Sv, Gecheva G, Belkinova D., E. Varadinova, **I. Dimitrova-Dyulgerova**, R. Mladenov, R.Soufi, M. Pavlova, L. Pehlivanov (2013). **ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS AND REFERENCE CONDITIONS IN ALPINE GLACIAL LAKE (BULGARIA) – A CONTRIBUTION TO THE IMPLEMENTATION OF THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE.** *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* 2013, 27(1), 3522-3528 - **IF -0,379-2013**

Abstract:

The ‘normative definitions’ of ecological water quality classes given by the Water Framework Directive (WFD) are narrative descriptions of the conditions present in water bodies of different qualities relative to reference conditions found in unimpacted sites. Defining the type-specific reference conditions for water bodies and finding biological metrics that sensitively reflect only the anthropogenic deviations from those conditions are the biggest challenges that the ecological status assessment faces. This study aimed at phytoplankton, macrophyte, macro-invertebrates and fish-based assessment in two high mountain glacial lakes and establishing preliminary reference conditions. The lakes are located in Rila and Pirin Mountains, Southwest Bulgaria. Chernoto Lake is ultra-oligotrophic and has abundant submerged macrophytes; Bezbog Lake is also oligotrophic with submerged macrophytes, both with macrozoobenthic communities typical for oligosaprobic conditions. Sampling was carried out from July to September in 2009 and 2011. The biological and water quality parameters in the lakes are discussed. Indices elaborated in a European context (Algae Group Index, Reference Index, adapted biotic index, Pantle & Buck’s saprobic index and German trophic index PETI) were tested on the collected data set. The type-specific taxa for the studied lake type were preliminarily determined.

3. Mihaylova, D., L. Georgieva, I. Zhelev and **I. Dimitrova-Dyulgerova**, 2013. **INFLUENCE OF THE EXTRACTION CONDITIONS OVER THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *CARDUUS THOERMERI*.** *Bulg. J. Agric. Sci.*, Supplement 2, 19: 61–64 **SJR-0,173 (2013)**

Abstract:

The influence of the extraction technique over the antioxidant properties of *C. thoermeri* Weinm. water extracts, expressed as Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC), was studied using DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) scavenging, ABTS (2,2'-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) scavenging and reducing power assays. The phenolic concentration in the examined extracts, calculated as mg gallic acid equivalent

(GAE)/g dry weight (DW), ranged from 7.65 ± 0.91 to 19.57 ± 1.06 mg GAE/g DW. The results from the total phenolics assay and the antioxidant activity tests were significantly correlated. Among the different *C. thoermeri* water extracts the decoct shows higher antioxidant activity and content of total phenolic compounds, which suggested that polyphenols were responsible for the antioxidant abilities.

4. Slavov I., D. Mihaylova, **I. Dimitrova -Dyulgerova*** (2014). PHENOLIC ACIDS, FLAVONOID PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *CARDUUS THOERMERI* WEINM. EXTRACT-*Oxidation Communications*, 37, No 1, 247–253. **IF 0,451 (2014); SJR-0,230 (2014)**

Abstract:

Phenolic acid and flavonoid profiles of flower heads of *Carduus thoermeri* Weinm. were investigated. Ten phenolic acids and five flavonoids were identified and quantified by high performance liquid chromatography (HPLC). Sinapic acid (3356.02 ± 211.26 $\mu\text{g/g}$ dry weight (DW)), ferulic acid (2689.45 ± 194.68 $\mu\text{g/g}$ DW), chlorogenic acid (564.14 ± 11.33 $\mu\text{g/g}$ DW), luteolin (543.66 ± 81.97 $\mu\text{g/g}$ DW) and hyperoside (485.04 ± 73.6 $\mu\text{g/g}$ DW) were found to be the major phenolic compounds in the species. The antioxidant capacity of the studied extract was also established toward DPPH and ABTS- free radicals.

5. I.Zhelev, **I. Dimitrova-Dyulgerova***, P. Merdzhanov, A. Stoyanova (2014). CHEMICAL COMPOSITION OF *CARDUUS CANDICANS* SSP. *GLOBIFER* AND *CARDUUS THOERMERI* ESSENTIAL OILS. *JOURNAL OF ESSENTIAL OIL BEARING PLANTS*, 17 (2): 196-202 **IF 0,306 (2014)**

Abstract:

Chemical composition of the essential oils from flower heads of *Carduus candicans* W.&K. ssp. *globifer* (Vel.) Kazmi and *Carduus thoermeri* Weinm., collected from Bulgaria, was determined by GC/MS. The main components of *Carduus candicans* ssp. *globifer* essential oil were benzaldehyde (22.1 %), palmitic acid (8.9 %), methyl salicylate (7.3 %), heptacosane (6.3 %), tricosane (6.1 %), pentacosane (5.6 %), Z-12-pentacosene (3.5 %) and β -caryophyllen (3.2 %). The oil of *Carduus thoermeri* contained mainly palmitic acid (17.9 %), methyl salicylate (14.8 %), benzaldehyde (13.2 %), *trans*-nerolidol (4.7 %), p-cymen-8-ol (4.5 %) and tricosane (2.7 %).

6. Zhelev I., P. Merdzhanov, M. Angelova-Romova, M. Zlatanov, G. Antova, **I. Dimitrova-Dyulgerova***, A. Stoyanova (2014). LIPID COMPOSITION OF *CARDUUS THOERMERI* WEINM., *ONOPORDUM ACANTHIUM* L. AND *SILYBUM MARIANUM* L., GROWING IN BULGARIA- *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (3): 622-627. **SJR-0,197 (2014)**

Abstract:

Seed oil chemical composition of wild growing *Carduus thoermeri* Weinm., *Onopordum acanthium* L. and *Silybum marianum* L. were studied for the first time in Bulgaria, by using GC, HPLC, TLC and spectrophotometrical methods. The major components of fatty acids were oleic (342 - 530 g.kg⁻¹), linoleic (176 - 511 g.kg⁻¹) and palmitic (99 - 150 g.kg⁻¹). α -tocopherol was the main component in the tocopherol fraction of *O. acanthium* seeds (911 g.kg⁻¹). In the sterol fraction the main components were β -sitosterol (546 - 632 g.kg⁻¹) and campesterol (128 - 156 g.kg⁻¹). Phosphatidylinositol was with the highest concentration in the phospholipid fraction (317 g.kg⁻¹ in *C. thoermeri* and 320 g.kg⁻¹ in *O. acanthium*). Due to content of unsaturated fatty acids, tocopherols and phytosterols, the seeds of these widespread species (especially *O. acanthium*) could be utilized as a valuable oil source for human consumption.

7. **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Pavel Merdzhanov, Krasimir Todorov, Daniela Seymenska, Plamen Stoyanov, Rumen Mladenov, Albena Stoyanova (2015). **ESSENTIAL OILS COMPOSITION OF *BETONICA OFFICINALIS* L. AND *STACHYS SYLVATICA* L. (LAMIACEAE) FROM BULGARIA** *Comptes Rendue de L'Academie de Bulgarie de science*, 68 (8):991-998. **IF -0,233 (2015)**

Abstract:

Essential oils of *Betonica officinalis* and *Stachys sylvatica* obtained by hydrodistillation were analyzed by GC/MS. Sesquiterpene hydrocarbons were dominant in the oils of the studied plant species, growing wild in Bulgaria. The major components in the leaf oil of *B. officinalis* were: γ -muurolene (19.12%), β -caryophyllene (8.05%), benzaldehyde (7.08%), phytol (5.48%), allo-aroma-dendrene (5.06%), δ -cadinol (4.14%), β -bourbonene (3.35%), and in the flower oil γ -muurolene (16.68%), benzaldehyde (15.11%), phytol (12.12%), pimara-7,15-dien-3-one (4.16%) and germacrene (3.02%). The major components of *S. sylvatica* leaf oil were: γ -muurolene (17.85%), phytol (9.82%), benzaldehyde (7.93%), β -caryophyllene (4.25%), heptadecane (3.84%), tau-cadinol (3.72%), germacrene (3.26%), α -farnesene (3.02%) and in flower oil γ -muurolene (16.82%), benzaldehyde (14.36%), phytol (11.98%), pimara-7,15-dien-3-one (4.66%) and germacrene (3.16%).

8. **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Iliya Zhelev, Dasha Mihaylova (2015). **PHENOLIC PROFILE AND *IN VITRO* ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ENDEMIC BULGARIAN *CARDUUS* SPECIES**. *Pharmacognosy magazine*, 2015, 11: 575-579. **IF-0.831 (2015)**

Abstract:

Phenolic acids and flavonoid profiles of four endemic compositae herbs, growing wild in Bulgaria: *Carduus armatus*, *Carduus candicans* ssp. *globifer*, *Carduus rhodopaeus* and *Carduus thracicus*, were quantified for the first time by high performance liquid

chromatography (HPLC). Eleven phenolic acids and eight flavonoids were determined in the inflorescences. Sinapic, chlorogenic and ferulic acids, as well as luteolin and apigenin were found to be the predominant compounds. The highest values of established phenolic compounds were found in *C. candicans* ssp. *globifer*. The studied plant extracts of *Carduus* species possessed antioxidant activity in favor of *C. rhodopaeus* and results confirmed 70 % ethanol as more appropriate solvent. The present study revealed that these plant species could be used as sources of antioxidants with potential medicinal properties.

9. Iliya Zhelev, Tsvetelina Batsalova, Lidiya Georgieva, Balik Dzhambazov, Albena Stoyanova, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova*** (2016). CHEMICAL COMPOSITION, CYTOTOXICITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL FROM *VITEX AGNUS-CASTUS* FRUITS, GROWING IN BULGARIA. *Oxidation & Communications* IF-0.489 (2015); **SJR-0,109 (2016)**

Abstract:

Fruit essential oils from *Vitex agnus-castus* L. growing in Bulgaria were obtained by water distillation and were analysed by gas chromatography. Thirty-five components were identified in a sample isolated from fruit material from Southern Bulgaria, with 1% oil content and main constituents (up to 3%): 1.8-cineole (20.39%), α -pinene (15.12%), β -pinene (9.40%), (Z)- β -farnesene (6.88%), bicyclogermacrene (6.08%), β -caryophyllene (5.27%) and terpinyl acetate (4.13%). Thirty-three components were identified in the essential oil sample from Northern Bulgaria, with 0.5% oil and main constituents: (Z)- β -farnesene (16.38%), bicyclogermacrene (12.26%), limonene (7.51%), α -pinene (6.24%), germacrene (4.12%), eicosane (4.03%), heneicosane (3.97%), β -pinene (3.99 %) and nonadecane (3.66%). The cytotoxicity of the essential oil from Southern Bulgaria against three human cancer cell lines (HeLa - cervical adenocarcinoma cell line, LS180 - colon adenocarcinoma cell line, A549 - lung adenocarcinoma epithelial-like cell line) as well as normal amniotic cell line (FL) were investigated. *V. agnus-castus* fruit essential oil exhibited cytotoxic effects against all four tested cell lines. HeLa cell line showed the strongest sensitivity, suggesting a potential use of *Vitex agnus-castus* fruit essential oil as a chemotherapy agent for cervical cancer. The essential oil antioxidant activity measured by ABTS assay showed better values than those obtained with the DPPH assay.

10. Elena Apostolova, Georgi Anachkov, Krasimir Todorov, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Rumén Mladenov, Plamen Stoyanov, Galina Yahubyan, Samir Naimov. (2016). GENETIC VARIABILITY OF CHOSEN BULGARIAN MENTHA SPECIES. *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, Tome 69 (6):725-730. **IF-0,251 (2016)**

Abstract:

The systematics of genus *Mentha* from the family Lamiaceae of the major group Angiosperms is well known as complicated. It was previously shown that using morphological characters alone is insufficient when differentiating the mint cultivars. It is important to identify and characterize mint species for medical and industrial applications. The present study investigated the efficiency of ISSR markers for assessing the genetic variability within this genus and to make an attempt to differentiate the genotypes within the group of species. Eighteen different ISSR primer sets were tested on five Bulgarian mint species. On the basis of molecular characterization, a clear allocation of the genotypes was found on dendrogram.

11. Elena Apostolova, Krasimir Todorov, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Rumén Mladenov, Plamen Stoyanov, Galina Yahubyan, Samir Naimov (2016). ANALYSIS OF THE SEQUENCE OF ITS1 AND ITS2 REGIONS OF THREE *MENTHA* SPECIES. *Plant genetic resources- Characterization and Utilization*, v.14 (3), 1-3 IF 0,612 (2016) Journal ISSN: 1479-2621, 1479-263X doi:10.1017/S1479262116000289

Abstract

Mentha (Nepetoideae, Lamiaceae) is a taxonomically complex genus consisting of 29 species and 11 different hybrids including a number of economically important species among them medical plants used for more than 250 years. Because of its high incidence of polyploidy, diverse morphology, high degree of chromosome number variations and interspecies hybridization, *Mentha* is considered to be a taxonomical challenge. In this paper, we describe cloning and sequencing of internal transcribed spacers (ITS) 1 and 2 of three mint species: *Mentha aquatica* L., *Mentha longifolia* L. (Huds) and *Mentha x piperita* L., collected from natural habitats of Bulgaria. The applicability of ITS1 and ITS2 for molecular fingerprinting and further comparative studies, including the newly obtained ITS1 and ITS2 sequences, was tested in phylogenetic analysis of all eight *Mentha* species, found in Bulgarian flora.

12. Iliya Denev, Krasimir Todorov, Ina Kirilova, Rumén Mladenov, Plamen Stoyanov, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova** (2017). GENETIC DIVERSITY OF BULGARIAN REPRESENTATIVES OF GENUS *CARDUUS* L. (ASTERACEAE) AS REVEALED BY VARIABILITY IN SEQUENCES OF INTERNAL TRANSCRIBES SPACERS REGION *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 31 (6) In press (IF 2016 - 1, 056).

Abstract

The biodiversity of genus *Carduus* in Bulgaria was not yet studied with modern molecular taxonomy methods. Here we used variability of internal transcribed spacers to investigate biodiversity of *Carduus* species collected from different floristic regions of Bulgaria and to compare them with those studied by other authors world-wide. Thirty three samples were processed. Among studied species *C. acanthoides* exhibited the highest ITS variability. High ITS variability was found also in *C. crispus* and *C. hamulosus*. These findings demonstrate that some of the local species possesses unique

genetic diversity, which can serve as source for future divergence of new forms and subspecies. For each species unique nucleotides suitable as molecular taxonomy markers were identified. Two of the studied species - *C. nutans* and *C. thoermeri* however displayed completely identical ITS sequences. It is true also for the all ITS sequences of these species collected elsewhere in the world and deposited in NCBI. Initially they were considered as two varieties of one species: *C. nutans* var. *nutans* and *C. nutans* var. *lejophyllus*. Later in Flora Europaea they were described as two different species: *C. nutans* and *C. thoermeri*. After careful analyzes of both molecular and morphological data we propose to restore *C. nutans*. and *C. thoermeri* as one species with two subspecies, namely *C. nutans* subsp. *nutans* and *C. nutans* subsp. *thoermeri*.

ПУБЛИКАЦИИ В РЕФЕРИРАНИ ИЗДАНИЯ БЕЗ IF, НО ЦИТИРАНИ В СПИСАНИЯ С IF

13. Belkinova, D., Mladenov, R., **Dimitrova-Dyulgerova, I.**, Cheshmedzhiev, S. & Angelova, I. (2007). PHYTOPLANKTON RESEARCH IN KURDZHALI RESERVOIR. *Phytol. Balc.* (Sofia), 13 (1): 47-52. Цитирана във: *Phytotaxa*, Vol 278, No 3,188-211. **IF-1,087 (2015)** и *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (No 4) 2011, 501-511 **IF -0,189 (2011)**

Abstract:

The species structure and quantitative development of the summer phytoplankton in Kurdzhali Reservoir have been studied. A total of 55 species was found, belonging to 6 divisions: *Cyanoprokaryota* – 13, *Chlorophyta* – 23, *Zygnemaphyta* – 5, *Dinophyta* – 2, *Euglenophyta* – 3, and *Bacillariophyta* – 9 species. The divisions *Chlorophyta* (41.8 %), *Cyanoprokaryota* (23.6 %) and *Bacillariophyta* (16.4 %) have shown the highest relative abundance. In the ecotone zone of river Arda – Kurdzhali Reservoir the species diversity and quantitative development of the phytoplankton are higher than in the Reservoir proper. The average phytoplankton biomass corresponds to levels characteristic for the boundary between oligo- and mesotrophic types of water basins.

14. Teneva I., D. Belkinova, **I. Dimitrova-Dyulgerova**, M. Vlaknova & R. Mladenov (2010) COMPOSITION AND TOXIC POTENTIAL OF CYANOPROKARYOTA IN VACHA DAM (BULGARIA). *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24:sup1, 26-32

Цитирана в *Chemosphere*, 91(4):421-44, **IF-3.499 (2013)**

Abstract:

Some species of Cyanoprokaryota produce toxins that affect animals and humans. Most of the freshwater basins in Bulgaria, including dams, are relatively well studied in terms of the phytoplankton composition, but the data for presence of cyanotoxins are limited. The aim of our study was to evaluate the diversity, distribution and quantitative development of the phytoplankton as well as the presence of cyanotoxins in the public

reservoir Vacha. We have collected water and phytoplankton samples from Vacha reservoir at different time points. All water samples were analyzed for presence of cyanotoxins by ELISA, and tested for cytotoxicity on cell cultures in vitro. Physicochemical parameters, including water temperature, pH, total nitrogen and total phosphorus were measured. Algae, belonging to seven divisions (Cyanoprokaryota, Chlorophyta, Xantophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta and Criptophyta) were identified. A potentially toxic cyanoprokaryote *Aphanizomenon flos-aquae* was detected in blooming concentrations in July and August 2008 as well as in July 2009 together with *Microcystis aeruginosa*. The water sample collected in August 2008 contained 0.25 ppb microcystins/nodularins. The total microcystins/nodularins concentration in the water samples collected in September 2009 was 0.5 ppb. The viability of HeLa cells was affected mainly after 48 h of exposure to the collected water samples.

15. Cheshmedjiev S., D. Belkinova, R. Mladenov, **I. Dimitrova-Dyulgerova*** & G. Gecheva (2010). PHYTOPLANKTON BASED ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS AND ECOLOGICAL POTENTIAL OF LAKE TYPES IN BULGARIA, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24:sup1, 14-25. Цитирана в *Oceanological and Hydrobiological Studies*, v.44 (1): 109-119. IF - 0.519 (2015); *Oceanological and Hydrobiological Studies*, v.44 (1): 97-108 IF - 0.519 (2015)

Abstract:

Research has been carried out of the main characteristics of phytoplankton communities in order to assess the ecological status and ecological potential of the types of lakes in Bulgaria, according to the requirements of WFD 2000/60/EC. Eighty lakes/reservoirs have been researched on the territory of the Republic of Bulgaria. The assessment was made on the basis of four main metrics (phytoplankton biovolume; Algae Groups Index; transparency, chlorophyll a) and three additional metrics (% Cyanobacteria; intensity of algal “bloom” and presence of toxic species). More than half of the researched lakes in Bulgaria are in compliance with the WFD requirements for good ecological state (high and good ecological status, maximum and good potential). A classification system for assessment of ecological status or potential has been developed using abovementioned phytoplankton metrics. The existing 17 types of lake in Bulgaria are classified in two main groups: oligotrophic lake types and mesotrophic lake types.

16. Gecheva G., S. Cheshmedjiev, **I. Dimitrova-Dyulgerova**, D. Belkinova and R. Mladenov (2010). IMPLEMENTATION AND ADAPTATION OF MACROPHYTE INDICATION SYSTEM: ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF RIVERS IN BULGARIA ACCORDING TO THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24:sup1: 171-180. Цитирана в *Knowledge and Management of aquatic ecosystems*, 416: 19. IF (2015)- 0.978

Abstract:

The legal requirements stated in the EU Water Framework Directive (WFD) have led to increased activity concerning macrophyte indicator metrics in Europe. Nevertheless in Bulgaria such indexes are still under consideration because of the lack of official methodologies. The macrophyte surveys undertaken as a part of two EU-funded projects are a unique resource allowing aquatic plant communities to be studied. The Reference Index (RI) was chosen as macrophyte assessment method since classifies rivers by using regional approach and reflects different kinds of environmental pressures. RI was implemented on 73 sampling sites in Bulgaria. On the basis of this dataset, our attempt to redesign the RI by the addition of further species, and the re-grouping of existing species, resulted in a considerable improvement in relation with regional conditions. The chosen macrophyte method can be applied at Bulgarian rivers in order to assess their ecological status.

17. Gecheva G.M., Cheshmedjiev Sv.D., Dimitrova-Dyulgerova I. Zh* (2011). **MACROPHYTE-BASED ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF LAKES IN BULGARIA.** *Ecologia Balkanica*, 3 (2): 25-40. Цитирана в *Polish Journal of Ecology*:62(3):541-556, IF 0, 567 (2014)

Abstract:

The aquatic macrophytes of lakes, situated in the whole territory of Bulgaria, were monitored during 2009. Six lake groups were established using differences in characteristics reflecting altitude, high calcium content and salinity, and altered hydromorphology and/or artificial origin. Abundance and species composition were assessed at each lake according to the requirements of the EU Water Framework Directive, using the assessment procedure of macrophyte-based assessment system, proposed by the Bavarian Environment Agency. The procedure included calculation of the 'ecological quality ratio' (EQR) for each of 78 water bodies, based on transect monitoring data. For 31 of these lakes, a macrophyte assessment system was applied, for the remaining 47 lakes macrophyte quantity was insufficient or depopulation was assessed. Ecological status classification of lakes is based on the calculation of a Reference Index value. The Reference Index quantifies the deviation of species composition and abundance from reference conditions and classifies sites as one of the five possible ecological quality classes specified in the Directive. The EQR indicating Good and High (Maximum) Ecological Status/Potential for macrophytes was achieved in 12 of the 31 lakes which fulfilled the criteria for assessment. The water quality parameters in lake types were discussed.

18. Zheleva-Dimitrova D., Zhelev I., Dimitrova-Dyulgerova I. (2011). **ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME *CARDUUS* SPECIES GROWING IN BULGARIA.** *Free Rad. Antiox.*, 1 (4): 15-20. Цитирана във *Pharmaceutical Biology*, 2015, v.53 (5):746-751, IF-

1,546 (2015) в *Romanian Biotechnological Letters*, 2015 Vol. 20, No. 4:10593-10599. **IF 0.381 (2015).**

Abstract:

Species of genus *Carduus* are traditionally used in Bulgarian folk medicine as diuretic, cardiogenic and antihemorrhoidal remedies. *C. candicans* ssp. *globifer* and *C. kernerii* ssp. *austro-orientalis* are Balkan endemic, whereas *C. acanthoides*, *C. nutans*, *C. thoermeri* *C.* are invasive alien weeds in the Americas, Australia and New Zealand, and causes major economic losses. The aim of the present study was to screen some *Carduus* species growing in Bulgaria for radical scavenging and inhibition of lipid peroxidation in order to discover new natural sources of antioxidants for further investigation. Antioxidant activity of *Carduus* species were investigated using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) and 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt (ABTS) free radicals; ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay and inhibition of lipid peroxidation in linoleic acid system by the ferric thiocyanate method (FTC). Butylated hydroxytoluene (BHT) and ascorbic acid were used as positive controls. In addition, the quantification of total water soluble polyphenols and flavonoids were determined by Folin-Chiocalteu reagent and AlCl₃, respectively. The highest concentrations of total water soluble polyphenols and flavonoids were found in *C. thoermeri* (2.06 ± 0.03 g /100 g dw and 3.31 ± 0.12 g /100 g dw, respectively), followed by *C. nutans* (1.88 ± 0.01 g/100 g dw; 2.60 ± 0.09 g /100 g dw, respectively) and *C. candicans* ssp. *globifer* (1.85 ± 0.04 g/100 g dw). All tested extracts demonstrate significant antioxidant activity moreover *C. thoermeri*, *C. nutans* and *C. candicans* ssp. *globifer* were found to be the most potent and can be a good new source of natural antioxidants.

ПУБЛИКАЦИИ В РЕФЕРИРАНИ ИЗДАНИЯ БЕЗ IF

19. Teneva I., Belkinova D., **Dimitrova-Dyulgerova I.** Mladenov R. (2009). **PHYTOPLANKTON ASSEMBLAGES AND MONITORING OF CYANOTOXINS IN TRAKIETS RESERVOIR.** Scientific Researches of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv, Series B. Natural Sciences and the Humanities, vol.XII, 244-249. ISSN 1311-9192

Abstract:

The cosmopolitan distribution of Cyanoprokaryota and the formation of "water blooms" during the summer months significantly increase the risk of contamination of water basins with cyanotoxins. Yet, *Cyanoprokaryota*, often detected in the Bulgarian water bodies, are not studied in toxicological aspects. The aim of our study was to evaluate the diversity, distribution and quantitative development of the phytoplankton as well as the presence of cyanotoxins in the public reservoir Trakiets. We have collected water and phytoplankton samples at different time points from Trakiets reservoir used as fishponds. All water samples were analyzed for presence of cyanotoxins by ELISA, and tested for cytotoxicity on cell cultures *in vitro*. Physicochemical parameters, including

water temperature, pH, total nitrogen and total phosphorus were measured on field. Algae, belonging to six divisions (*Cyanoprokaryota*, *Chlorophyta*, *Xantophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta* and *Bacillariophyta*) were identified. Potentially toxic cyanoprokaryotes *Aphanizomenon flos-aquae* and *Microcystis aeruginosa* were detected in July together with *Anabaena affinis* in August and *Oscillatoria sp.* in September. The water sample collected in August contained 0.01 ng/ml of STXs. The total microcystins/nodularins concentration in the water samples collected during the study period was 0.09 µg.L-1, 0.18 µg.L-1 and 0.14 µg.L-1 in July, August and September, respectively. Distinct responses depending on the cell line and the exposure period were detected after exposure of the cells to water samples. The cell viability was affected in all cell cultures after 24 and 48 h of exposure.

20. Cheshmedjiev S., R. Mladenov, D. Belkinova, G. Gecheva, **I. Dimitrova-Dyulgerova**, P. Ivanov & S.Mihov (2010) DEVELOPMENT OF CLASSIFICATION SYSTEM AND BIOLOGICAL REFERENCE CONDITIONS FOR BULGARIAN RIVERS AND LAKES ACCORDING TO THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24:sup1, 155-163.

Abstract:

The study focused on sampling procedures and analysis of biological and physico-chemical quality elements (according to the EU Water Framework Directive (WFD)) and aimed at defining reference conditions and sites, maximum ecological potential, specific physico-chemical and hydromorphological conditions for assessed surface water types of “rivers” and “lakes” categories. Biological quality elements (BQE) and their metrics were selected in compliance with WFD requirements and its additional guidelines. All five compulsory BQEs were surveyed (phytoplankton, macrophyte flora, phytobenthos, macrozoobenthos, fish fauna) towards establishing rivers and lakes ecological status and potential. Current research indicates a certain necessity for integration of all assessments and analysis of ecological status/potential and their direct link to the measurement and monitoring programmes in Bulgaria.

21. **Димитрова-Дюлгерова И.**, Иванова Д., Стоянов П., Тенева И., Белкинова Д. (2011). *SCENEDESMUS BERNARDII* G.M. SMITH – ЧУВСТВИТЕЛЕН БИОИНДИКАТОР ЗА НАЛИЧИЕ НА ТЕЖКИ МЕТАЛИ ВЪВ ВОДИ - *Научни трудове ПУ, Биология, Plantarum*, том 41, кн. 6: 125-140.

Абстракт:

Изследвано е въздействието на нарастващи концентрации от Cd²⁺, Zn²⁺ и Pb²⁺ върху растежа и морфологията на *Scenedesmus bernardii*. Установено е, че растежа и развитието на водорасловите култури се потиска при наличие на тежки метали в средата. Най-силен ефект се наблюдава под въздействието на цинк (дори в сублетални концентрации), следван от кадмий и най-слабо е потискането в

присъствието на Pb. Видът реагира с морфологични изменения – формиране на единични клетки (82% при Zn); отделяне на слуз; формиране на нетипични компактни ценобии и ценобиални агрегати. *Scenedesmus bernardii* проявява висока чувствителност по отношение присъствието на тежки метали и би могъл да бъде препоръчан като биоиндикатор при скринингови изследвания за присъствието на тези токсични елементи в сладководни басейни.

22. Желев И., Желева-Димитрова Д., Димитрова-Дюлгерова* И. (2011). **ВЛИЯНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНИТЕ УСЛОВИЯ ВЪРХУ НАТРУПВАНЕТО НА ОБЩИ ПОЛИФЕНОЛИ И ФЛАВОНОИДИ ПРИ ВИДОВЕ ОТ РОД *CARDUUS* L.- Н. Тр. ПУ, Биология, Plantarum**, том 41, кн. 6, стр. 177-188.

Абстракт:

Изследвано е съдържанието на общи водоразтворими полифеноли и общи флавоноиди в цветни кошнички от четири вида *Carduus*. Събрани са проби от 21 местообитания от 7 флористични района на България през вегетационните сезони на 2010-2011 години. Количественото натрупване на флавоноиди се влияе от екологичните условия. Високи концентрации от общи флавоноиди са определени в растенията от планински райони с надморска височина над 900-1000м и тревисти места с благоприятен воден и почвен режим. Съдържанието на общи полифеноли не се повлиява съществено от екологичните условия.

23. Тенева И., Д. Башева, Д. Белкинова, И. Димитрова-Дюлгерова, Р. Младенов, Б. Джамбазов (2011). **ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАЧЕСТВЕНИЯ И КОЛИЧЕСТВЕН СЪСТАВ НА СИНЬО-ЗЕЛЕНИТЕ ВОДОРАСЛИ (*CYANOPROKARYOTA*), СЪДЪРЖАНИЕТО НА ЦИАНОТОКСИНИ И ТЕЖКИ МЕТАЛИ В ЯЗОВИР СТУДЕН КЛАДЕНЕЦ. Научни трудове ПУ, Биология, Plantarum**, том 41, кн. 6 : 89-124.

Абстракт:

Настоящото изследване представя данни за структурата на фитопланктона на язовир Студен кладенец през лятото на 2008 и 2009 години, с акцент върху *Cyanoprokaryota*. Данните показват токсичен потенциал са някои от установените цианопрокариотни видове, което би могло да крие екологичен риск за флората и фауната на този язовир, така също и за хората, използващи водата за отдих и риболов. Анализът на водните проби показва присъствие на цианотоксини в пробите от „опашката“ на язовира за целия период на проучване и повишени концентрации на цинк, олово и кадмий. В допълнение, тези водни проби показват цитотоксичен ефект върху HeLa клетки.

24. Ivanka Teneva, Plamen Stoyanov, Detelina Belkinova, Ivanka Dimitrova-Dyulgerova, Rumén Mladenov, Balik Dzhambazov (2012). **PRODUCTION OF**

CYANOBACTERIAL TOXINS FROM TWO *NOSTOC* SPECIES (*NOSTOCALES*) AND EVALUATION OF THEIR CYTOTOXICITY *IN VITRO*. *J. BioSci. Biotech.* **2012**, 1(1): 33-43.

Abstract:

Cyanobacteria are among the oldest autotrophic organisms with cosmopolitan distribution and known as producers of secondary metabolites with toxic properties named “cyanotoxins”. Studies with respect to toxin production of genus *Nostoc* are yet limited. In the present study we have investigated two *Nostoc* species (*Nostoc linckia* and *Nostoc punctiforme*) for production of intracellular and/or extracellular compounds with cytotoxic potential. Extracts and algal growth media were assessed by different *in vitro* tests using freshly established mouse primary cultures from different tissues and one fish cell line. Our data showed that the mouse cells are more sensitive to toxic compounds than the fish cells. Both *Nostoc* species produced intracellular and extracellular bioactive compounds with different effects on mouse and fish cells. The presence of cyanotoxins as anatoxin-*a* and microcystins/nodularin was confirmed by HPLC and ELISA analyses. Therefore, *Nostoc* species are not only sources of bioactive compounds with therapeutic action, but they can be a potential hazard to aquatic systems as well as to animal and human health.

25. Zhelev I, I.Dimitrova-Dyulgerova*, D.Belkinova, R.Mladenov (2013). CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN THE GENUS *CARDUUS* L FROM BULGARIA. *Ecologia Balkanica*, 5(2): 13-21.

Abstract:

Phytochemical screening of the content of total polyphenols, flavonoids, phenolic acids and anthocyanins in Bulgarian *Carduus* L. species was carried out. The plant materials (inflorescences) from all of the 14 species found in Bulgaria has been collected from natural habitats from different floristic regions, during the period 2011-2013. Chemical analysis of the specimens was carried out in accordance with 11 Russian and 7 European Pharmacopoeia. For some of the plant species the obtained results are the first published data about content of phenolic compounds. The content of flavonoids (1,8-3,2%) and total phenols(1,7-2,3%) was higher in comparison with this of phenolic acids (0,6-2,4%) and anthocyanins (0,5-1,5%). The highest content of total phenols and antocyanins was determined in the *Carduus thracicus*. The three species *Carduus thoermeri*, *Carduus nutans* and *Carduus candicans* ssp. *globifer* were characterized with the highest content of flavonoids. The highest content of phenolic acids was determined in the *Carduus armatus*.

26. Krasimir T. Todorov, Dimiter A. Ivanov & Ivanka Zh. Dimitrova-Dyulgerova. (2014). PALYNOMORPHOLOGICAL STUDY OF THE BULGARIAN

REPRESENTATIVES OF GENUS *CARDUUS* (ASTERACEAE) *Phytol. Balc.*, 20 (2-3): 233-245.

Abstract:

A detailed palynomorphological study of the Bulgarian species of genus *Carduus* L. (*Asteraceae*) is carried out for the first time by light and electron microscopy. New data have been obtained on the endemic species *C. armatus*, *C. candicans* subsp. *globifer*, *C. kernerii* subsp. *austro-orientalis*, *C. rhodopaeus*, and *C. thracicus*. The grouping of the species is traced out and their similarity is assessed by means of statistical processing and cluster analysis. The assumption of the species' belonging to one pollen type, the *Carduus crispus* type, has been confirmed. Within the framework of that type, two pollen groups have been distinguished: *Carduus nutans* and *Carduus crispus*. It has been established that the equatorial diameter, polar axis, height and width of the spikes are of the highest distinguishing value for the pollen grains.

27. Yulian A. Marinov, Iliya V. Cheshmedzhiev, Rumen D. Mladenov, Ivanka Zh. Dimitrova-Dyulgerova, Detelina S. Belkinova, Ivanka I. Teneva-Dzhambazova & Plamen S. Stoyanov **2015**. FLORISTIC ANALYSIS OF THE CENTRAL PART OF MT SHIPKA (CENTRAL BALKAN, BULGARIA). *Phytol. Balc.*, 21 (3): 303 – 314.

Abstract:

The object of investigation is the region of peak Malusha, Kozyata Reka river and the adjacent territories. The studied area is located in the main watershed ridge of the Shipka divide of Central Balkan Range. Identified are 621 species of vascular plants belonging to 355 genera and 88 families. A description of the floristic composition is made. Attached is the so far compiled list of the identified plant species. A table is offered with the important plant species that occur within the mountain massif. Identified are 23 plant species with international protection status, subject to conservation in the Protected Zone Bulgarka BG0000399 and Protected Zone Central Balkan - buffer BG0001493.

28. Plamen Stoyanov, Ivanka Dimitrova-Dyulgerova, Ivanka Teneva, Krasimir Todorov, Rumen Mladenov **(2015)**. INVENTORY OF PTERIDOPHYTES ON THE TERRITORY OF NATURE PARK "BULGARKA". *Ecologia Balkanica*, 7(2): 29-34.

Abstract:

This study reports data on the diversity of Pteridophyte of the "Bulgarka" Nature Park. Twenty-nine species belonging to the divisions Lycopodiophyta, Equisetophyta and Polypodiophyta were identified, including six new species to the park: *Asplenium onopteris*, *Dryopteris dilatata*, *Equisetum palustre*, *Huperzia selago*, *Ophioglossum vulgatum* and *Polystichum lonchitis*. Among the identified species the ferns were prevailing. Fifteen species were medicinal plants and eight species have conservation

significance. The status of the populations and major threats to the habitats were discussed.

29. Krasimir Todorov, Slaveya Petrova, Bogdan Nikolov, Delka Karagyozova-Dilkova, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova*** (2015). PRELIMINARY DATA ON THE PLANT AND VERTEBRAL ANIMAL DIVERSITY IN THE AREA OF DEDOVO VILLAGE (WEST RHODOPES MTS.). *Ecologia Balkanica*, 7(2): 73-78.

Abstract:

Dedovo Village (Rodopi Municipality, Plovdiv District) is located at 25 km from Plovdiv City in the Western Rhodopes Mts., at an altitude of 1000 to 1060 meters. Its proximity to the city and relatively preserved natural environment make it a more attractive place during the last years for relaxation, especially in the summer. However, the increased tourist presence in the area leads to an increase of anthropogenic pressure on the natural ecosystems. Aim of this study is to assess the plant and vertebrate animal diversity in the area of Dedovo Village and to identify the potential threats and risks to its conservation. More than 70 plant species were described, including one rare species and 5 Balkan endemics and 30 species, listed in the Bulgarian Medicinal plants Act. From the vertebrate animals 39 species were described, including 15 mammals (3 species with conservation status), 15 birds (4 species with conservation status), 6 reptiles and 2 amphibians.

30. Iliya Zhelev, Kaloyan Georgiev, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova*** (2016). CAROTENOID PROFILE OF AILANTHUS ALTISSIMA STEM BARK, IN-VITRO ANTIOXIDANT AND ANTINEOPLASTIC ACTIVITIES. *World Journal of Pharmaceutical Research*, Volume 5, Issue 3, 1816-1825. ISSN 2277– 7105. *SJIF Impact Factor 6.805*.

Abstract:

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (tree of heaven) is a fast-growing invasive species for Bulgaria and Europe and it belongs to the family *Simaroubaceae*. Carotenoid fraction from stem bark of *Ailanthus altissima* was isolated for the first time for this plant species, as well as lutein and lycopene. The main components identified and quantified by HPLC analysis were as follows: β -carotene – $4389.96 \pm 120.7 \mu\text{g/g}$ extract, lutein – $2515.11 \pm 95.66 \mu\text{g/g}$ extract and lycopene – $154.77 \pm 42.15 \mu\text{g/g}$ extract. The better antioxidant activity of total carotenoid extract was measured by ABTS assay. Antineoplastic effects of carotenoids on BJ, HepG2 and MDA-MB-231 cell lines were investigated, too. High quantities of pure carotenoids exhibited mainly antiproliferative activity, and MDA-MB-231 cell line was the most sensitive.

31. Iliya Zhelev, Kaloyan Georgiev, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova*** (2016). IN-VITRO ANTIOXIDANT AND ANTINEOPLASTIC ACTIVITIES OF CAROTENOIDS FROM

FLOWERS OF *KOELREUTERIA PANICULATA*. World Journal of Pharmaceutical Research, Volume 5, Issue 5, 53-60. ISSN 2277– 7105. SJIF Impact Factor 6.805.

Abstract:

Isolation and quantification by HPLC analysis of carotenoid fraction from flowers of *Koelreuteria paniculata* were done for the first time. β -carotene (2899.95 μ g/g extract) were the compound with the highest concentration, followed by lycopene (569.87 μ g/g extract) and lutein (538.34 μ g/g extract). The tested extract showed a good *in-vitro* antioxidant activity by ABTS method (368.86 \pm 39.58 mMTE/g extract), whereas antineoplastic potential was weak on all tested cell lines.

32. Iliya Zh. Slavov, **Ivanka Zh. Dimitrova-Dyulgerova***, Rumen Mladenov (2016). PHENOLIC PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF METHANOLIC EXTRACT OF *CARDUUS ACICULARIS* BERTOL. (ASTERACEAE) *Ecologia Balkanica*, 8 (1):41-46.

Abstract:

Phenolic acid and flavonoid profiles of *Carduus acicularis* were investigated for the first time. Eleven phenolic acids and eight flavonoids were identified and quantified in the inflorescences, by high performance liquid chromatography. The main phenolic compounds were found to be: sinapic acid (930.41 \pm 21.72 μ g/g dw), chlorogenic acid (582.66 \pm 13.60 μ g/g dw), rutin (545.65 \pm 12.82 μ g/g dw), apigenin (478.75 \pm 11.38 μ g/g dw), luteolin (288.46 \pm 6.86 μ g/g dw) and myricetin (276.32 \pm 5.21 μ g/g dw). The antioxidant activity of methanolic extract of inflorescences has been investigated, employing four different established testing systems: scavenging activity on 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), 2,2'-azinobis-(3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonate (ABTS) radical cation decolorization assay, ferric reducing antioxidant power (FRAP) and copper reduction antioxidant assays (FRAP). The highest antioxidant activity values were measured by the ABTS assay, among all performed methods.

33. Paolina Lukova, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Diana Karcheva-Bahchevanska, Rumen Mladenov, Iliya Iliev & Mariana Nikolova (2017). COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND QUALITATIVE PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF *PLANTAGO MEDIA* L. LEAVES WITH *P. MAJOR* L. AND *P. LANCEOLATA* L. LEAVES. *International Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences*, Volume 4 (Issue 6): June 2017, SJImpact Factor- 3.109

Abstract:

Plantago major L. and *Plantago lanceolata* L. are medicinal plants with remarkable variety of curative properties: expectorant, diuretic, antispasmodic, antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and immunomodulatory. *Plantago media* L. is a meagerly

studied herbaceous plant from *Plantago* genus. This paper presents a comparative morphological and qualitative phytochemical investigation of *P. media* L. leaves with *P. major* L. and *P. lanceolata* L. leaves in order to ensure their proper identification and avoid adulteration. The qualitative phytochemical analysis revealed that *P. media* leaves, similarly to *P. major* and *P. lanceolata*, contain important groups of bioactive constituents as carbohydrates, flavonoids, tannins and alkaloids. These results define *P. media* leaves as a promising natural source of biologically active compounds and would be beneficial in future pharmacological studies. The obtained data could serve as a reference material in the preparation of herbal monograph for *Plantago media* L. leaves.

ПУБЛИКАЦИИ В НЕРЕФЕРИРАНИ ПЕРИОДИЧНИ ИЗДАНИЯ И СБОРНИЦИ

34. Belkinova D., R. Mladenov, **I. Dimitrova-Dyulgerova**, I. Teneva, P. Stoyanov, S. Cheshmedzhiev. **2012. PHYTOPLANKTON OF THE STouden KLADENETS RESERVOIR (EASTERN RHODOPE MOUNTAINS, BULGARIA)**, ПУ Паисий Хилендарски, Юбилеен сборник, Биологически науки за по-добро бъдеще, стр.42-61. ISSN 1312-062X

Abstract:

The subject of the research was to determine the taxonomic composition, species richness and abundance of the summer phytoplankton in the Stouden Kladenets Reservoir (the eastern Rhodope Mountains, Bulgaria). A total of 30 taxa were found, belonging to 6 Divisions: Cyanoprokaryota - 3, Chlorophyta - 14, Zygnemaphyta- 3, Chrysophyta- 1, Euglenophyta - 3 and Bacillariophyta - 6. The Divisions Chlorophyta (46,7%) and Bacillariophyta (20,0%) turned out to have the largest relative species richness in the floristic composition. The species' richness, density and biomass of the phytoplankton increase in the direction from the dam wall towards the tail end of the reservoir. On the basis of the species' composition, species richness and abundance of the phytoplankton, the Stouden Kladenets Reservoir aquatory (aquatic territory) can be divided into two zones, substantially differing in water quality. The open reservoir water is oligotrophic, with signs of mesotrophy, whereas in the tail part there is strong eutrophication and algae bloom.

35. Iliya Zhelev, Yana Koleva, **Ivanka Dimitrova-Dyulgerova**, Svetlana Georgieva **(2014). STUDY OF THE LIVER METABOLIC ACTIVATION OF SOME PLANT PHENOLIC COMPOUNDS**. *Scripta Scientifica Pharmaceutica*, vol. 1, 52-57. ISSN: 2367-5500

Abstract:

Phenolic compounds form one of the main classes of secondary metabolites. The widespread use of flavonoids and phenolic acids necessitates the study of their metabolism. The aim of this work is to predict the possible metabolites of some plant

phenolic compounds by a specialized software (*OECD (Q)SAR Application Toolbox*). Analysis of data reveals that after metabolic activation in liver (observed pathways) for five of the six plant phenolic compounds liver metabolism was not observed. Only for one compound (Luteolin) metabolic activation in liver (observed pathways) was observed.

36. Petko I. Bozov, Rumen D. Mladenov, **Ivanka Dimitrova**, Veselin P. Bivolarski, Galya M. Mihaylova, Ayshe S. Salim, Tonka A. Vasileva. 2014. **INFLUENCE OF EXTRACTS FROM *MENTHA AQUATICA* L. AND *MENTHA LONGIFOLIA* L. ON THE ACTIVITY OF GLYCOSYLTRANSFERASES FROM *LEUCONOSTOC MESENTEROIDES* STRAINS.** *J. BioSci. Biotech.* **2014**, SE/ONLINE: 61-66.

Abstract:

A study of the influence of different extracts from *Mentha aquatica* L. and *Mentha longifolia* L. on the activity of glycosyltransferase complex from *Leuconostoc mesenteroides* URE 13 and dextransucrase from *Leuconostoc mesenteroides* Lm 28 was carried out. The extracts from two plant species showed an inhibitory effect on studied glycosyltransferases at minimal concentration of the total extract 1.87 mg/ml in the reaction mixtures. At this concentration the enzyme complex from URE 13 strain lost about 18% (*M. longifolia* L.extract) and 12% (*M. aquatica* L.extract). For dextransucrase from Lm 28 strain a higher inhibition varying from 22% (*M. longifolia* extract) to 30% (*M. aquatic* extract) was detected. When the concentration of the extracts was raised to 9.35 mg/ml, the inhibitory effect on the enzyme complex from URE 13 and dextransucrase from Lm 28 strain increase. At this concentration of the extracts a higher percent of inhibition was detected for the enzyme from Lm 28 strain – 100% for the extract from both *M. longifolia* L and 98% for this from *M. aquatica* L. For the enzyme from *L. mesenteroides* URE 13 strain, at concentration 9.35 mg/ml was determined 97% inhibition for both plant extracts. The inhibitory effect of both extracts on the studied enzymes was compared with equivalent concentrations of essential oil from *M. piperita* L. where an inhibitory effect ranging from 63% (URE 13 enzyme complex) to 76% (Lm 28 dextransucrase) was observed. The effect of the extracts from both *Mentha* sp. on transferase to hydrolase activity ratio was also studied and showed predominance of transferase activity with more than 90% at 24 h from the start of the reactions.

37. Атанасова, Т.; Ненов, Н.; **Димитрова-Дюлгерова, И.**; Миладинова, В.; Илиев, В. Стоянова, А. 2014. **ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА АРОМАТИЧНИ ПРОДУКТИ. 1. ГРАДИНСКИ ЧАЙ (*SALVIA OFFICINALIS* L.),** *Научни трудове на УХТ-Пловдив*, т.LXI

Абстракт:

Химичният състав на ароматични продукти от градински чай (*Salvia officinalis* L.) е анализиран с GC и GC/MS. Етеричното масло е получено чрез водна дестилация, а екстракта - с C₂H₂F₄ (1,1,1,2-тетрафлуоретан). Основни съставки (концентрация над 3%) на екстракта са :1,8-цинеол (25.2 %), E-β-кариофилен (7.5 %), цис-туйон (6.8 %), α-хумулен (6.1 %), β-пинен (5.4 %), транс-туйон (5.4 %), камфор (4.8 %), ало-аромадендрен (4.6 %), борнеол (3.7), борнилацетат (3.6 %) и α-пинен (3.6 %). Основни съставки (концентрация над 3%) на етеричното масло са: камфор (21.8 %), α-туйон (20.2 %), β- туйон (11.3 %), 1,8- цинеол (9.9 %), леден (4.9 %), α-пинен (4.3 %), борнеол (4.3 %), камфен (4.2 %) и α-хумулен (3.0 %). За първи път е получен такъв тип екстракт от градински чай и той се оказва по-богат на 1,8-цинеол и по-беден на туйон в сравнение с етеричното масло, поради което би могъл да намери по-широко приложение в хранителни продукти.

38. Атанасова, Т.; Ненов, Н.; Димитрова-Дюлгерова, И.; Миладинова, В.; Илиев, В. Стоянова, А. 2014. **ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА АРОМАТИЧНИ ПРОДУКТИ. 2. СМРАДЛИКА (*COTINUS COGGYGRIA* Scop.),** *Научни трудове на Русенския университет*, том 53, серия 10.2, 107-110.

Абстракт:

Химичният състав на ароматични продукти от смрадлика (*Cotinus coggygia* Scop.) е анализиран с GC and GC/MS. Етеричното масло е получено чрез водна дестилация, а екстракта - с C₂H₂F₄ (1,1,1,2-тетрафлуоретан). Основни съставки (концентрация над 3%) на етеричното масло са: лимонен (23,7 %), α-пинен (15,7 %), кариофилен оксид (10,7 %), 2-хексенал (4,0 %), p-цимен-8-ol (3,6 %), фарнезил ацетон (3,4 %) и β-пинен (3,2 %). Основни съставки (концентрация над 3%) на екстракта са: лимонен (46,2 %), (Z)-β-оцимен (15,0 %), α-пинен (8,5 %), терпинолен (6,6 %) и (E)-β-оцимен (6,0 %). В маслото и екстракта преобладават терпеновите въглеводороди. Сравнителният анализ показва, че и двата ароматични продукта са подходящи компоненти за различни козметични препарати.

39. Илия Желев, Сергей Иванов, Анджелика Черенкова, Аделя Абдулхакова, Иванка Димитрова-Дюлгерова, 2014. **ФИТОХИМИЧНО ПРОУЧВАНЕ НА ЦВЕТОВЕ ОТ *KOELREUTERIA PANICULATA* LAXM В БЪЛГАРИЯ.** *Варненски Медицински форум*, т.3, 312-316.

Абстракт:

Koelreuteria paniculata Laxm. (китайски мехурник) е широколистно дърво от семейство Sapindaceae, чиято родина е Източна Азия. То е популярно декоративно растение в регионите с умерен климат в цял свят. Проведени са проучвания върху върху химичния състав на цветове от *K. paniculata*, които показаха наличие на седем групи биологично-активни вещества: протеини, слузни вещества, флавоноиди, антрахинони, танини, каротеноиди и сапонини. Наличието на

антрахинони и каротеноиди в това растение се доказва за първи път. Количественото определяне показва най-високо съдържание на танини (4,68%), следвани от фенолните киселини (1,04%) и флавоноидите (0,82%).

40. Галина Димова, П. Георгиева, П. Бекяров, Илия Желев, **Иванка Димитрова-Дюлгерова**, 2015. **ФЕНОЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ В СЪЦВЕТИЯ ОТ АЛБИНОСНА ФОРМА НА *CARDUUS THOERMERI***. *Варненски Медицински форум*, т. 4., прил. 3, 505-509.

Абстракт:

Carduus thoermeri Weinm е двугодишно, рудерално растение от семейство Asteraceae (Сложноцветни), известен като „Термеров магарешки бодил“. Този вид, както и други от същия род, съдържат ценни биологично активни вещества, поради което намират приложение в народната медицина. Проучено е количественото съдържание на основни класове фенолни съединения в съцветия от албиносна форма на *C.thoermeri*. Направеното изследване показва, че липсата на антоциани в цветовете не повлиява съдържанието на тотални полифеноли, флавоноиди и фенолни киселини и те остават в границите на вече установеното за вида, като флавоноидите са групата фенолни съединения с най-високо съдържание (4,08%).

41. G. Zsivanovits , Ts. Grancharova , **I. Dimitrova-Dyulgerova** , D. Ivanova , S. Kostadinova , M. Marudova, 2016. **POSTHARVEST QUALITY AND SAFETY OF FRESH-CUT MELON FRUITS COATED WITH WATER SOLUBLE CHITOSAN FILMS**. *Proceedings 1st International Conference on Biosystems and Food Engineering*; PDF E138: 8pp; ISBN 978-963-269-598-3, [BIOSYSFOODENG 2016](#).

Abstract:

The research presents the effect of novel edible coatings based on low molecular weight chitosan on some properties of fresh-cut melon fruits – weight loss, total soluble solids, total acidity, mechanical strength and bacteria growths. Three different compositions were used as coatings – pure chitosan, chitosan and Ca lactate and alginate/chitosan multilayers. It was shown that the additional alginate layer substantially improves the protective properties of pure chitosan coating, resulting in preservation of cell structure. Negligible negative effect on the antibacterial activity of pure chitosan is demonstrated.

УЧЕБНИЦИ И УЧЕБНИ ПОМАГАЛА:

42. Д. Белкинова, Г. Гечева, С. Чешмеджиев, **И. Димитрова-Дюлгерова**, Р. Младенов, М. Маринов, И. Тенева, П. Стоянов, П. Иванов, С. Михов, Л. Пехливанов, Е. Варадинова, Ц. Карагъзова, М. Василев, А. Апостолу, Б. Велков, М. Павлова 2013. **“БИОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ И ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА ТИПОВЕТЕ**

ПОВЪРХНОСТНИ ВОДИ В БЪЛГАРИЯ". Изд. УИ "П. Хилендарски", Пловдив, 236 стр., ISBN 978-954-423-824-7.

Абстракт:

Настоящото учебно помагало разглежда въпроси, свързани с управлението на повърхностните води: характеризирание на типовете повърхностни водни тела; различните видове анализи за оценка на екологичното им състояние, респ. потенциал; определяне на цели за опазване на околната среда (екологични цели). Предназначено е както за студентите от Биологическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“, така и за студенти и докторанти от други природонаучни факултети, изучаващи различни аспекти на екологията на водните екосистеми. Може да се използва от широк кръг специалисти – еколози, ботаници, зоолози, хидробиолози и др., включително и от специалистите, работещи в областта на околната среда, при тяхната практическа дейност. Кандидатката е взела основно участие в разработването на **Глава 4 „Макрофити“**.

43. Младенов, Р., Чешмеджиев И., Димитрова И., Белкинова Д., Тенева, И., Радукова Ц., Стоянов П. **„ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНИКА I ЧАСТ“ 2016**. УИ „Паисий Хилендарски“, Пловдив: 114 с.

Абстракт:

Учебникът по „Фармацевтична ботаника, I част“ е първо издание и е предназначен за студентите от Биологическия факултет при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, като е съобразен с утвърдения учебен план на бакалавърската специалност „Медицинска биология“. Той може да бъде използван също от студенти в други специалности, обучаващи се във факултета, както и от студенти, изучаващи фармацевтична ботаника в Медицинския университет – Пловдив. Фармацевтичната ботаника полага основите в изучаването на лечебните растения, намиращи приложение във фармацията и медицината. Във връзка с това основните задачи, които решава първата част на тази дисциплина, са: изучаване на морфологичните и структурните белези на лечебните растения на ниво клетка, тъкани и органи; изучаване на важните диагностични белези, по които се идентифицират отделните видове и техните използвани части; запознаване с основите на клетъчните и тъканните култури.

Кандидатката е разработила раздела „Генеративни органи“.

44. Младенов, Р., Чешмеджиев И., Димитрова И., Белкинова Д., Тенева, И., Радукова Ц., Стоянов П. **„ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНИКА II ЧАСТ“ 2017**. УИ „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 387 с.

Абстракт:

Учебникът по *Фармацевтична ботаника II част* е първо издание и е предназначен за студентите от Биологическия факултет при Пловдивския

университет „Паисий Хилендарски“, като е съобразен с утвърдения учебен план на бакалавърската специалност „Медицинска биология“. Той може да бъде използван също от студенти, обучаващи се в магистърските програми „Медицинска биология“, „Лечебни и етерични растения“ и др., както и от студенти, изучаващи фармацевтична ботаника в Медицинския университет – Пловдив. Учебникът дава фундаментални знания в областта на систематиката на растенията. Той запознава студентите с таксономичното разнообразие на растенията, разпределянето им в големи таксономични групи и тяхната характеристика. Акцентът е поставен върху лечебните растения. Разгледани са лечебни представители от прокариотните водорасли, нисшите талусни растения и висшите кормусни растения. Посочен е техния природозащитен статут и ресурси. С цел надграждане и разширяване на знанията и осъществяване на връзка с дисциплината *Фармакогнозия* с по-дребен шрифт е дадена информация за използвана част (с латинското наименование), биологично активни вещества, действие и приложение. Отбелязани с индекс са лечебните дроги, които са включени в Европейска фармакопея 8.

Кандидатката е разработила подкласове *Lamiidae* и *Asteridae*.

САМООЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ

Научното творчество на Иванка Димитрова-Дюлгерова включва общо 75 заглавия (71 научни публикации, 2 учебни помагала и 2 учебника). В конкурса за заемане на академичната длъжност „професор” са представени общо 44 заглавия (41 научни публикации, 1 учебно помагало и 2 учебника), които са извън тези за придобиване на научна степен "кандидат на биологичните науки" (сега ОНС „доктор“) и научното звание "доцент" (сега академична длъжност).

Научните интереси на Иванка Димитрова-Дюлгерова са в областта на *сравнителната анатомия и морфология на растенията и лечебните растения*. Основната част от научните изследвания биха могли да се обобщят в следните направления:

1. *Биоиндикация и мониторинг на антропогенното замърсяване на околната среда;*
2. *Лечебни растения - фитохимични, биологични, морфологични и молекулярно-генетични проучвания.*

Първото направление се развива още от началото на научно-изследователската дейност при разработването на дисертационния труд и продължава до хабилирането и след това. За целите на биоиндикацията и мониторинга на антропогенното замърсяване са използвани:

- ✓ анатоמו-морфологични изменения при растенията,
- ✓ растителни биоаккумулятори на тежки метали,
- ✓ макрофити и фитопланктон за оценка качеството на стоящи и течащи води.

Второто направление на научни изследвания е развито в периода след хабилиране.

- ✓ Изследвани са редица диворастващи лечебни растения за наличие на ценни биологично-активни съставки (флавоноиди, фенолни киселини, антоциани, танини, каротеноиди, етерични масла, тлъсти масла). Сред тях е един цял род (*Carduus* – магарешки бодил) с всички български представители, някои представители от сем. *Lamiaceae* (Устноцветни), широко разпространени в България чуждоземни видове (*Ailanthus altissima* – айлант, *Koelreuteria paniculata* – китайски мехурник) и др.
- ✓ Изследвани са различни екстракти от лечебни растения за установяване на биологични активности (антиоксидантна, противотуморна).
- ✓ Морфологични и молекулярно-генетични изследвания са осъществени на българските представители на род *Carduus*, както и на видове от род *Mentha*.

Приносите в трудовете на доц. д-р Иванка Димитрова-Дюлгерова, с които участва в конкурса за „професор“, могат условно да се разделят в следните групи:

I. Научни приноси:

➤ **фитохимични**

- ✓ За първи път е направен фитохимичен скрининг за количествено съдържание на основни групи фенолни съединения във всичките представители на род *Carduus* в България. За някои от видовете това са първо публикувани данни (25);
- ✓ Отчетено е влиянието на условията на месторастене върху натрупването на полифеноли и флавоноиди при видове от род *Carduus*. Установено е по-високо съдържание на флавоноиди при растения от планински местообитания (22);
- ✓ За първи път са идентифицирани и количествено определени фенолни киселини и флавоноиди при видовете *C. acicularis*, *C. armatus*, *C. candicans* ssp. *globifer*, *C. rhodopaeus* и *C. thracicus*, а за *C. thoermeri* това е първо изследване за България. За първи път в представители на род *Carduus* са идентифицирани гликозидът хиперозид и агликона мирицетин. Установено е високо съдържание на синапова, хлорогенова и ферулова киселини, а от флавоноидите - на лутеолин и апигенин, особено при вида *C. candicans* ssp. *globifer* (4, 8, 32);
- ✓ За първи път е проучен качествения и количествен състав на летливи компоненти в съцветия при *C. thoermeri* и *C. candicans* ssp. *globifer*. Основни съставки и при двата вида са: метилсалицилат, бензалдеhid и палмитинова киселина (5);
- ✓ Сравнително изследване на мастно-киселинния състав на тлъсто масло от семена (плодосемки) на диворастящи *Carduus thoermeri*, *Onopordum acanthium* и *Silybum marianum* е направено за първи път в България. Получените данни за *C. thoermeri* се съобщават за първи път изобщо. Поради преобладаващото съдържание на ненаситени мастни киселини (основно олеинова и линолова), фитостероли (β -ситостерол и кампестерол) и токофероли, маслата притежават добри хранителни и лечебни свойства (особено маслото на *Onopordum acanthium*) (6);
- ✓ Доказано, че ниското съдържание на антоциани в съцветия на албиносна форма на вида *C. thoermeri* не повлиява съдържанието на другите класове фенолни съединения и те остават в границите на вече установените за вида (40);
- ✓ Етерични масла от *Stachys sylvatica* и *Betonica officinalis* от българската флора са изолирани и идентифицирани за първи път. Сесквитерпените въгледороди са най-добре представения клас от изолираните летливи компоненти, с преобладаване на γ -muurolene (7);
- ✓ Доказани са нови групи съединения за *Koelreuteria paniculata* – антрахинони и каротеноиди при проведения фитохимичен скрининг на съцветия от този вид (39);
- ✓ Изолирана е за първи път каротеноидна фракция от съцветия на *K. paniculata*, в която са идентифицирани и количествено определени β -каротен, следван от ликопен и лутеин (31);
- ✓ Каротеноидна фракция от стъблена кора на *Ailanthus altissima* е изолирана за първи път и в нея са идентифицирани и количествено определени лутеин и

ликопен също за първи път за този растителен вид. Установените високи концентрации от β -каротен (над 4 мг/г) пък определят вида като добър източник за получаването му (30);

- ✓ За първи път в България е анализирано етерично масло от плодове на *Vitex agnus-castus*. Установен е богат състав на маслото и различия между двете изследвани находища. Етеричното масло от Южна България (Пловдив) е с два пъти по-висок добив (1%), 35 компонента и основни съставки евкалиптол (1,8-цинеол) и α -пинен, а маслото от Северна България (Варна) съдържа 33 компонента, сред които преобладават фарнезен и бициклогермакрен. Резултатите потвърждават ролята на екологичните условия при натрупване на БАВ в етеричните масла и формирането на хемотипове (№9);

➤ биологични активности на растителни екстракти

- ✓ Антиоксидантна активност на екстракти от видове *Carduus*, растящи в България, е изследвана за първи път по няколко метода и е доказан техния добър антиоксидантен потенциал (4, 8, 18);
- ✓ Потвърдена е зависимостта между високото съдържание на фенолни съединения в растенията и добрите антиоксидантни свойства на екстрактите от тях (3, 4, 8, 18);
- ✓ Потвърдена е ролята на условията за екстракция върху силата на антиоксидантна активност на воден екстракт от съцветия на *Carduus thoermeri* (3);
- ✓ Доказана е добра радикал-улавяща способност на етерично масло от плодове на *Vitex agnus-castus*, както и цитотоксичен ефект върху тествани клетъчни линии (три туморни и една нормална). HeLa клетъчната линия е с най-силно изразена чувствителност, което предполага възможно приложение на маслото като химиотерапевтичен агент при рак на маточната шийка (9);
- ✓ Установена е добра радикал-улавяща активност на каротеноидни фракции от кора на *Ailanthus altissima* и от съцветия от *Koelreuteria paniculata*. Каротеноидите от *A. altissima* проявяват и антипролиферативна активност във високи концентрации върху клетъчни линии, като най-голяма чувствителност проявява MDA-MB-231 клетъчната линия (рак на гърдата) (30, 31);
- ✓ Доказан е инхибиращ ефект на екстракти от *Mentha aquatica* и *Mentha longifolia* върху активността на гликозилтрансферазите от щамове *Leuconostoc mesenteroides* (36);

➤ морфологични

- ✓ Детайлно палиноморфологично изследване на българските представители род *Carduus* е проведено за първи път чрез методите на светлинната и сканираща електронна микроскопия, статистически и клъстерен анализ. Установени са нови данни за ендемичните представители на рода. Потвърждава се принадлежността на видовете към един поленов тип (*Carduus crispus* тип), в рамките на който се разграничават две поленови групи: *Carduus nutans* и *Carduus crispus* (26);
- ✓ Установено е силно вариране в морфологичните белези, използвани за разграничаването на *Carduus nutans* и *Carduus thoermeri*, като с таксономична

стойност се потвърждават само диаметър на кошничката, дължина и диаметър на дръжката на кошничката и ширина на инволукралните листчета (12)

- ✓ Установени са специфични морфологични изменения при вида *Scenedesmus bernardii* (формиране на единични клетки; отделяне на слуз; формиране на нетипични компактни ценобии и ценобиални агрегати) при наличие на тежки метали в средата (21);
- ✓ Сравнително-морфологичното изследване на листа от видове *Plantago* подпомага по-добрата им идентификация и би могло да послужи като референтен материал при евентуално изготвяне на стандартизационен документ за листа от *Plantago media* (33);
- ✓ Установените структурни изменения на паренхимните тъкани при плод от пъпеш (*Melo sativus*) допълват комплексната оценка за влиянието на ядовити покрития от хитозан (самостоятелно, в комбинация с калциев лактат и в комбинация с алгинат) върху качеството на обработените плодове (41);

➤ молекулярно-таксономични

- Седем генотипа от 5 вида български представители на род *Mentha* са клъстерирани в четири ясни групи чрез прилагане на ISSR маркери (10);
- За първи път са секвенирани и анализирани ITS 1 и 2 региони на *Mentha aquatica*, *Mentha longifolia* and *Mentha piperita*, растящи в България, като е доказана тяхната приложимост в баркодирането на род *Mentha* (11).
- ✓ За първи път е направено молекулярно-генетично проучване на всички срещани се в страната видове от род *Carduus* с модерен молекулярно-таксономичен метод (ITS 1/2) (12);
- ✓ ITS 1/2 секвенции на ендемичните български представители на род *Carduus* са депозираны за първи път в NCBI (12);
- Въз основа на данните от молекулярните и морфологични изследвания се предлага понижаване на таксономичния статус на *Carduus nutans* и *Carduus thoermeri* до ниво подвид на вида *Carduus nutans*, а именно: *C. nutans* L. subsp. *nutans* and *C. nutans* L. subsp. *thoermeri* (12);

➤ флористични

- ✓ Проучен е флористичният състав на Шипченския дял (около връх Малуша) на Средна Стара планина и са описани 621 вида висши растения, принадлежащи към 355 рода и 88 семейства. От тях 45 са редки и застрашени, а 23 вида са с международен природозащитен статус. Съобщен е критично застрашения вид *Lilium albanicum* за първи път за флористичния район (27);
- Описани са 39 вида папратовидни растения в Природен парк „Българка“, принадлежащи към отдели *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* и *Polypodiophyta*. Идентифицирани са 6 нови вида за парка: *Asplenium onopteris*, *Dryopteris dilatata*, *Equisetum palustre*, *Huperzia selago*, *Ophioglossum vulgatum* and *Polystichum lonchitis* (28);

- Съобщени са предварителни данни за флористичния състав в района на с. Дедово (Западни Родопи) във връзка с оценка на потенциални заплахи и риск и необходимостта от консервационни дейности. Описани са над 70 вида, в т.ч един рядък, 5 балкански ендемита и 30 лечебни растения (29);

- **екологични**

- ✓ За първи път е направено мащабно мониторингово проучване на 80 „езера“ (езера/язовири) в България чрез анализ на фитопланктона в тях и е направена оценка на екологичното им състояние в съответствие с изискванията на РДВ (Рамкова Директива за Водите 2000/60/ЕС). Установено, че повече от половината са в добър екологичен статус. Направено е класифициране на съществуващите езерни типове в България в две главни групи: олиготрофни и мезотрофни (15);
- ✓ Потвърдено е първостепенното значение на фитопланктона, като най-важния биологичен елемент за качество при оценка на екологичното състояние/статус на различни типове „езера“ в България (15);
- ✓ Чрез анализ на макрофитната растителност за първи път е направена оценка на екологичния статус на 43 реки и 31 „езера“ (включващи различни речни и езерни типове) в България, съгласно изискванията на РДВ. Предложен е списък от индикаторни видове за оценка на екологичния статус на реки, включващ 126 водни растения от оригиналния списък и 9 нови индикатора, регрупиран съгласно 3-те основни групи речни типове в България. При „езерата“ са отдиференцирани 6 езерни типа. От наблюдаваните езера 12 са оценени в много добро и добро състояние по макрофити (16, 17);
- ✓ Установено е, че за оценка на фитопланктона и макрофитите и съответно екологичния статус на езерата/язовирите и реките в България могат успешно да се прилагат Водорасловия Групов Индекс (AGI, Catalan Index) и Референтния индекс (RI) (15, 16, 17);
- ✓ Осъществена е комплексна оценка на екологичния статус на различните „езерни“ и речни типове повърхностни води в България по петте задължителни биологични елемента за качество (в т. ч. фитопланктон и макрофити), съгласно изискванията на РДВ. (20).
- ✓ За първи път е направена интегрирана оценка на екологичния статус и референтните условия за езерен тип „високопланински ледникови езера“ в България въз основа на четири биологични елемента, сред които фитопланктон и макрофити, като са посочени също и типово специфични таксони за тези езера (2).

II. Научно-приложни приноси:

- ✓ Установени са видове, потенциални естествени източници на ценни биологично активни съставки (3,4, 6, 8, 18, 30, 31);
- ✓ За първи път е получен екстракт от листа на градински чай (*Salvia officinalis*) чрез екстракция с тетрафлуоретан. Екстрактът е по-богат на 1,8-цинеол и по-беден на туйон в сравнение с етеричното масло, поради което може да намери по-широко приложение в хранителни продукти (37);

- ✓ Сравнителен анализ на химичния състав на ароматични продукти (стерично масло и екстракт с тетрафлуоретан) от листа на смрадлика (*Cotynus coggygia*) показва, че и двата ароматични продукта са подходящи за различни козметични препарати (38);
- ✓ Качеството на водата и степента на еутрофициране на язовирите Боровица, Въча, Тракиец, Кърджали и Студен кладенец е установено чрез проучвания на фитопланктона, с акцент върху присъствието на цианобактерии (*Cyanoprokaryota*) и на техния токсичен потенциал чрез отчитане на водораслови „цъфтежи“, цианотоксини и цитотоксичност на водните проби върху клетъчни култури *in vitro* (1, 13, 14, 19, 23, 34);
- ✓ Доказана е необходимост от мониторингови наблюдения на цианобактериите в питейните язовири, но също и в тези, използвани за отдих и риболов (1, 14, 19, 23);

III. Методични приноси:

- ✓ За оценка екологичния статус на „езерата“ в България, базирана на фитопланктона, за първи път е приложен Водораслов Групов Индекс (AGI, Catálan Index) (15);
- ✓ Предложени са класификационни системи с петстепенна скала за оценка на екологичното състояние на олиготрофните и мезотрофни типове „езера“ в България по седем показателя на фитопланктона (15);
- ✓ За първи път е адаптиран и приложен Референтен Индекс (RI) за оценка екологичното състояние на реките и езерата в България с макрофити, който понастоящем е включен в националната система на МОСВ като официална методика за хидробиологичен мониторинг (16, 17);
- ✓ За първи път в България, в съответствие с изискванията на Европейската Рамкова Директива за Водите (WFD), са определени критериите за референтни условия и сайтове, максималния екологичен потенциал, специфичните физико-химични, хидроморфоложки и биологични елементи за качество при оценка на различните речни и „езерни“ типове в България (20);
- ✓ Използван е за първи път за няколко широко разпространени природни феноли съвременен метод за предвиждане метаболитната активност на химични съединения (QSAR). При всяко от веществата са предвидени възможни метаболити, техни метаболитни пътища и потенциални неблагоприятни ефекти върху чернодробния метаболизъм (35).

Юли 2017
Пловдив

Изготвил:.....
(доц. д-р Иванка Димитрова-Дюлгерова)