

Universitatea de Stat din Tiraspol

ISSN 2537-6284

ACTA

ET

COMMENTATIONES

Științe Exacte și ale Naturii

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ

Nr. 1(5), 2018

Chișinău 2018

Fondator: UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL, CHIȘINĂU, REPUBLICA MOLDOVA

Redactor-șef: Mitrofan CIOBAN, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova

COLEGIUL DE REDACȚIE:

Eduard COROPCEANU, profesor universitar interimar, doctor, Republica Moldova
Lora MOȘANU-ȘUPAC, conferențiar universitar, doctor, Republica Moldova
Alexander ARHANGEL'SKII, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Rusia
Gheorghe DUCA, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Teodor FURDUI, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Radu MIRON, academician, profesor universitar, doctor habilitat, România
Ion TODERAȘ, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Costantin GAINDRIC, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Yaroslav BIHUN, profesor universitar, doctor habilitat, Ucraina
Shavkat YULDASHEV, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Coreea
Ioan DONISĂ, profesor universitar, doctor, România
Vasile EFROS, profesor universitar, doctor, România
Vladimir IVANOV-OMSKI, profesor universitar, doctor habilitat, Rusia
Ionel MANGALAGIU, profesor universitar, doctor, România
Cezar Ionuț SPÎNU, profesor universitar, doctor, România
Radu Dan CONSTANTINESCU, profesor universitar, doctor, România
Costică MOROȘANU, profesor universitar, doctor, România
Alexander GRIN, conferențiar universitar, doctor habilitat, Belarus
Valery ROMANOVSKI, profesor universitar, doctor habilitat, Slovenia
Tatiana CALALB, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Mihail POPA, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Alexandru ȘUBĂ, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Svetlana COJOCARU, profesor cercetător, doctor habilitat, Republica Moldova
Alexandru CIOCÎRLAN, conferențiar universitar, doctor, Republica Moldova
Liubomir CHIRIAC, profesor universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Dumitru COZMA, conferențiar universitar, doctor habilitat, Republica Moldova
Igor POSTOLACHI, conferențiar universitar, doctor, Republica Moldova
Anatol PUȚUNTICĂ, conferențiar universitar, doctor, Republica Moldova

Redactor Tehnic: Dorin PAVEL

Redactori literari: Grigore CHIPERI
Olga GHERLOVAN
Tatiana CIORBA-LAȘCU
Vera ZDRAGUȘ

Adresa redacției: str. Gh. Iablocikin 5, Mun. Chișinău, MD2069, Republica Moldova
Tel. (373) 22 754924, (373) 22 240084
e-mail: reviste@ust.md

Tiparul: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 100 ex.
© Universitatea de Stat din Tiraspol

ISSN 2537-6284

Tiraspol State University

ISSN 2537-6284

ACTA

ET

COMMENTATIONES

Exact and Natural Sciences

SCIENTIFIC JOURNAL

Nr. 1(5), 2018

Chisinau 2018

Founder: TIRASPOL STATE UNIVERSITY, CHISINAU, REPUBLIC OF MOLDOVA

Editor in-chief: Mitrofan CIOBAN, academician, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova

EDITORIAL BOARD:

Eduard COROPCEANU, professor, doctor of sciences, Republic of Moldova
Lora MOȘANU-ȘUPAC, associate professor, doctor of sciences, Republic of Moldova
Alexander ARHANGEL'SKII, academician, professor, doctor habilitatus, Russia
Gheorghe DUCA, academician, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Teodor FURDUI, academician, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Radu MIRON, academician, professor, doctor habilitatus, Romania
Ion TODERAȘ, academician, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Costantin GAINDRIC, academician, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Yaroslav BIHUN, professor, doctor habilitatus, Ukraine
Shavkat YULDASHEV, professor, doctor habilitatus, Republic of Korea
Ioan DONISĂ, professor, doctor of sciences, Romania
Vasile EFROS, professor, doctor of sciences, Romania
Vladimir IVANOV-OMSKI, professor, doctor habilitatus, Russia
Ionel MANGALAGIU, professor, doctor of sciences, Romania
Cezar Ionuț SPÎNU, professor, doctor of sciences, Romania
Radu Dan CONSTANTINESCU, professor, doctor of sciences, Romania
Costică MOROȘANU, professor, doctor of sciences, Romania
Alexander GRIN, associate professor, doctor habilitatus, Republic of Belarus
Valery ROMANOVSKI, professor, doctor habilitatus, Slovenia
Tatiana CALALB, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Mihail POPA, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Alexandru ȘUBĂ, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Svetlana COJOCARU, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Alexandru CIOCÎRLAN, associate professor, doctor of sciences, Republic of Moldova
Liubomir CHIRIAC, professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Dumitru COZMA, associate professor, doctor habilitatus, Republic of Moldova
Igor POSTOLACHI, associate professor, doctor of sciences, Republic of Moldova
Anatol PUȚUNTICĂ, associate professor, doctor of sciences, Republic of Moldova

Technical editor: Dorin PAVEL

Literary editors: Grigore CHIPERI
Olga GHERLOVAN
Tatiana CIORBA-LAȘCU
Vera ZDRAGUȘ

Address: 5, Gh. Iablocikin Street, MD2069, Chisinau, Republic of Moldova
Tel. (373) 22 754924, (373) 22 240084
e-mail: reviste@ust.md

Printing: Typography of Tiraspol State University, 100 copies
© Tiraspol State University

ISSN 2537-6284

CUPRINS

MIRON Liviu, ERHAN Dumitru, COZARI Tudor. Relații în sistemul parazit-gazdă la amfibienii ecaudați: preliminarii și perspective de cercetare.....	7
GHERASIM Elena. Complexul <i>Pelophylax esculenta</i> (Amphibia) și infestarea acestuia cu specia de trematode <i>Codonocephalus urniger</i> (Strigeida) în condițiile Republicii Moldova	20
VLĂDUȚ Alina. Tendința de evoluție a cantităților anuale și anotimpuale de precipitații în Câmpia Olteniei, România (1961-2010).....	27
COADĂ Viorica, ȚÎGANAȘ Ana, BLAJINSCHI Lidia. Contribuții la studiul biologiei și ecologiei speciei <i>Xeropicta derbentina</i> (Mollusca, Gastropoda).....	37
CÂRLIG Tatiana. Polimorfismul <i>Rana</i> (Pelophylax) <i>kl. Esculentus</i> (Amphibia, Ecaudata) în cadrul populațiilor locale	42
GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, BULDUMAC Sergiu, CHIRIAC Eugenia, NEDBALIUC Rodica. Influența fungilor <i>Alternaria alternata</i> și <i>a. Consortiale</i> asupra dezvoltării tomatelor la etape ontogenetice timpurii	50
GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, Karella NOUR. Elucidarea particularităților de interacțiune a tomatelor cu patogenii fungici <i>Colletotrichum</i> Spp. și <i>Cladosporium</i> Spp. în condiții de stres termic.....	55
LEȘCO Anastasia, TROFIM Alina, MELENTIEV Eugenia. Epurarea apelor poluate cu ajutorul algelor clorofite.....	62
NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Rodica, ȚÎGANAȘ Ana. Structura comunităților algale din lacul Râșcani (mun. Chișinău).....	67
NEDBALIUC Boris, GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Rodica, Victor PELIN, Ioana DULGHIERI, Valeriu LUPAN. Rolul algelor în evaluarea stării trofice a lacului Valea Morilor	74
PUȚUNTICĂ Anatolie. Cauzele sinoptice ale ploilor de primăvară pe teritoriul Republicii Moldova	81
PUȚUNTICĂ Anatolie. Considerații climatologice asupra numărului de zile de vară ($t \geq 25$ °C) pe teritoriul Republicii Moldova în contextul schimbărilor climatice	89
PUȚUNTICĂ Anatolie. Studiul sinoptic al secetelor de primăvară pe teritoriul Republicii Moldova	95
ȚÎGANAȘ Ana, COADĂ Viorica, ZAMORNEA Maria, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, IURCU-STRAISTARU Elena, NEDBALIUC Rodica. Contribuții la cunoașterea heteropterelor (<i>Heteroptera</i>) din teritorii urbanizate.....	103

TABLE OF CONTENT

MIRON Liviu, ERHAN Dumitru, COZARI Tudor. Relationships in the parasite-host system to the escaudate amphibians, preliminary and research perspectives	7
GHERASIM Elena. The <i>Pelophylax esculenta</i> (Amphibia) complex and their infestation by the trematode <i>Codonocephalus urniger</i> (Strigeida) species in the Republic of Moldova condition.....	20
VLĂDUȚ Alina. Annual and seasonal precipitation trends within Oltenia Plain, Romania (1961-2010).....	27
COADĂ Viorica, ȚÎGANAȘ Ana, BLAJINSCHI Lidia. Contributions to the study of the biology and ecology of the <i>Xeropicta derbentina</i> (Mollusca, Gastropoda)	37
CÂRLIG Tatiana. Polimorphism <i>Rana</i> (Pelophylax) <i>kl. Esculentus</i> (Amphibia, Ecaudata) in local populations	42
GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, BULDUMAC Sergiu, CHIRIAC Eugenia, NEDBALIUC Rodica. Influence of <i>Alternaria alternata</i> and <i>a. Consortiale</i> fungi at various stages of early ontogenetic development of the tomatoes.....	50
GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, Karella NOUR. Elucidation of particularities of the interaction between tomatoes and fungi pathogens <i>Colletotrichum Spp.</i> and <i>Cladosporium Spp.</i> in conditions of thermal stress	55
LEȘCO Anastasia, TROFIM Alina, MELENTIEV Eugenia. Elevation of water polluted with clorofite algium help	62
NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Rodica, ȚÎGANAȘ Ana. The structure of algal communities of the lake Riscani (Chișinău)	67
NEDBALIUC Boris, GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Rodica, Victor PELIN, Ioana DULGHIERI, Valeriu LUPAN. The role of algae in assessing the trophic state of Valea Morilor lake.....	74
PUȚUNTICĂ Anatolie. The synoptical causes of spring rain on the territory of the Republic of Moldova	81
PUȚUNTICĂ Anatolie. Climatological considerations about the number of summer days ($t \geq 25$ °C) on the territory of the Republic of Moldova in the context of climatical changes.....	89
PUȚUNTICĂ Anatolie. The synoptical research of the spring drought on the territory of the Republic of Moldova.....	95
ȚÎGANAȘ Ana, COADĂ Viorica, ZAMORNEA Maria, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, IURCU-STRAISTARU Elena, NEDBALIUC Rodica. Contributions to the study of heteroptera from urbanized territories	103

RELAȚII ÎN SISTEMUL PARAZIT-GAZDĂ LA AMFIBIENII ECAUDAȚI: PRELIMINARII ȘI PERSPECTIVE DE CERCETARE

Liviu MIRON, doctor în biologie, profesor universitar

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”
Iași, România

Dumitru ERHAN, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător
Institutul de Zoologie al MECC

Tudor COZARI, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar
Universitatea de Stat din Tiraspol
Institutul de Zoologie al MECC

Rezumat. În baza cercetărilor de durată realizate în populații din diverse habitate ale Republicii Moldova și România au fost evaluate relațiile parazit gazdă la amfibienii ecaudați ai complexului ranidelor verzi *Rana kl. esculenta* complex (format din speciile *rana ridibunda* x *R lessonae* x , *R esculenta*). Amfibienii ecaudați sunt gazdele unui spectru larg de helminți, iar parazitofauna lor este parte componentă a ecosistemelor acvatice. S-a stabilit că speciile de amfibieni investigate sunt infestate cu viermi trematozi (10 specii) și nematozi (4 specii); gradul lor de infestare variind în funcție de specificul habitatelor și a structurii populațiilor de amfibieni dar și a gradului de antropizare a ecosistemelor naturale.

Cuvinte cheie: amfibieni ecaudați, complexul *Rana kl. esculenta*, parazitofauna, helminți, helmintologic.

Universal Decimal Classification: 597.6/.9

RELATIONSHIPS IN THE PARASITE-HOST SYSTEM TO THE ESCAUDATE AMPHIBIANS, PRELIMINARY AND RESEARCH PERSPECTIVES

Abstract. Based on lasting researches realized in the populations from various habitats of the Republic of Moldova and the Romania, have been evaluated the parasite - host relationships to the ecaudate amphibians of the *Rana kl. esculenta* complex (formed of species *Rana Ridibunda* x, *R. lessonae* x, *R. esculenta*). Ecaudate amphibians are the hosts of a wide spectrum of helminthes, and their parasitic fauna is part of the aquatic ecosystems. It has been established that the investigated amphibian species are infested with trematodes (10 species) and nematodes (4 species) worms; their degree of infestation varying according to the habitats specificity and the structure of the amphibians populations, but also the degree of anthropization of the natural ecosystems.

Key words: ecaudate amphibians, complex *Rana kl. esculenta*, parasitic fauna, helminths, helminthological.

Introducere

În calitate de reprezentanți caracteristici ai amfibienilor ecaudați a fost selectat grupul ranidelor verzi, care este prezentat în Europa de speciile: *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Broasca-mare-de-lac), *R. lessonae* Camerano, 1882 (Broasca-mică-de-lac) și *R. kl. esculenta* Linnaeus 1758 (hibridul lor). Ranidele verzi reprezintă un grup străvechi de animale tetrapode, care a apărut pe parcursul evoluției încă din perioada Jurasică. Primii doi reprezentanți ai acestui grup: *R. ridibunda* și *R. lessonae* – s-au format în Pleistocen în urma realizării unui proces îndelungat și treptat de izolare ecologică. Ulterior, în Holocen,

pe măsura înaintării lor spre nord, aceste specii au început să populeze habitate naturale diferite. Cu toate acestea, speciile în cauză se încrucișau liber între ele și, în consecință, a apărut cea de a treia specie – *R. esculenta*.

Aceste specii de ecaudate formează așa-numitul *complex al ranidelor verzi* (*Rana kl. esculenta* complex), care constă din speciile parentale *Rana lessonae* Cam., *Rana ridibunda* Pal. și specia provenită în urma procesului de hibridizare a acestora specii – *Rana kl. esculenta* L.

Complexul dat reprezintă un obiect de studiu foarte important pentru savanții-biologi din cele mai diverse domenii (parazitologie, paleontologie, taxonomie, ecologie, genetică, microevoluție ș.a), care sunt interesați de această modalitate originală de formare a unor noi specii (în acest caz – a speciei *R. kl. esculenta*), dar și a interacțiunii lor cu alte specii de animale, inclusiv speciile de helminți. La etapa actuală, acest complex al ranidelor este considerat drept model foarte reușit al cercetării efectelor genetice și evoluționiste apărute în urma procesului de hibridizare naturală între speciile *R. lessonae* și *R. ridibunda* [3, 4, 5, 10].

Agenții parazitari pot influența considerabil dinamica populațiilor de animale domestice și sălbatice. E dovedit experimental că atât ecto-, cât și endoparaziții sunt vectori timp îndelungat de diverși agenți virotici și bacterieni periculoși pentru om și animale domestice, care pot provoca prejudicii considerabile economice și sociale [13].

Amfibienii ecaudați sunt gazdele unui spectru larg de helminți, iar parazitofauna lor este parte componentă a ecosistemelor acvatice. Amfibienii și parazitofauna lor sunt și bioindicatori importanți ai acestor ecosisteme. Factorul parazitar este unul din principalii factori biotici cu efect limitativ asupra efectivului speciilor-gază, iar prin reglarea numerică a gazdelor paraziții influențează în mod semnificativ și structura și funcționarea ecosistemului în ansamblu. Asupra modului de comportament al amfibienilor, cum ar fi perioada de aflare a lor în mediul acvatic sau terestru, dependența de biotop și factorii trofici, influențează extensivitatea și intensivitatea invaziei cu helminți, precum și specificitatea lor. Un impact esențial asupra diversității parazitofaunei amfibienilor îl are și urbanizarea ecosistemelor acvatice [14, 16, 19, 20].

Diversitatea parazitofaunei, ciclul biologic și dependența lor de gazde și de mediul ambiant, precum și reproducerea înaltă a lor sunt factorii care îi determină să fie foarte flexibili și să reacționeze rapid, cu mecanismele lor, la stabilizarea ecosistemelor [17].

Metode si materiale aplicate

În contextul principiilor de cercetare a biologiei și helmintologiei ranidelor verzi, este extrem de important de a utiliza anumite concepte adecvate și eficiente de identificare a speciilor, printre acestea un loc important îl ocupă conceptul biologic și cel morfologic, cu toate că fiecare dintre ele, luat în parte, prezintă și anumite dificultăți metodologice.

Pentru conceptul morfologic de discriminare a apartenenței amfibienilor la acea sau altă specie, de exemplu, dificultatea principală de aplicare a anumitor parametri și/sau indici morfologici în stabilirea speciei respective constă în faptul că, comparând valorile acestora cu speciile strâns înrudite între ele, observăm că acestea sunt asemănătoare de cele mai multe ori, de aceea nu putem stabili cu exactitate care dintre indicii morfometrici dați ne pot servi pentru a deosebi cu exactitate la ce specii aparține grupul de indivizi examinați. Cu referire la subiectul investigațiilor noastre – ranidele verzi, remarcăm că anume în asta constă unul dintre impedimentele metodologice principale: stabilirea cu exactitate a fiecăreia dintre cele trei specii ale complexului *R. esculenta*. De aceea, pornind de la aceste impedimente metodologice, considerăm că rezultate plauzibile în problema stabilirii apartenenței specifice a indivizilor din cadrul complexelor populaționale de ranide verzi pot fi obținute numai de pe urma investigării lor multilaterale (complexe): la nivel biologic, ecologic și comportamental.

Aria de studiu include habitate acvatice ale ranidelor verzi din cadrul ecosistemelor naturale și antropizate ale bazinelor hidrografice ale râurilor Prut și Nistru. Investigațiile helmintologice ale amfibienilor au fost realizate în cadrul Laboratorului de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie al MECC, al Laboratorului specializat al Facultății de Medicină Veterinară a USAMV, Iași.

Investigațiile de laborator ale eșantioanelor biologice de amfibieni, privind prezența helminților sau a elementelor helmintice (ouă, larve), contribuie la obținerea unor date de valoare deosebită în scopul determinării importanței lor la formarea și menținerea focarelor de agenți parazitari comuni animalelor domestice, sălbatice și de companie.

Analiza helmintologică s-a desfășurat conform metodei standard propusă de K.I. Skrjabin, care implică examinarea tuturor organelor interne ale animalului [22].

Cercetările helmintologice ale organelor paranhimatoze s-au efectuat cu ajutorul compresoriilor, iar ale tractului digestiv – prin spălări succesive.

Colectarea, fixarea, determinarea și prelucrarea materialului helmintologic au fost realizate după metodele elaborate de diverși autori [12, 15, 18, 20, 21, 23, 24].

După colectare, fixare și prelucrare, montarea materialului helmintologic s-a efectuat cu ajutorul inelelor de parafină după metoda propusă de Seinhorst (1959).

Determinarea materialului helmintologic s-a efectuat după Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н., 1980 [20].

Rezultate obținute

Amfibienii sunt cele mai primitive animale vertebrate terestre, care au păstrat modul de viață acvatic și terestru, fiind purtători de agenți parazitari. Complexitatea relațiilor dintre organisme și mediul ambiant se datorează nu numai relațiilor trofice, ci și celor topice. În orice ecosistem un rol important îl au organismele parazitare, care, pe lângă folosirea semnificativă a energiei ecosistemului pentru menținerea funcțiilor vitale, pot

regla numeric numărul organismelor-gazde. În ciclul biologic de dezvoltare al multor agenți parazitari participă organisme al căror mod de viață depinde de diferite ecosisteme (acvatice, semiacvatice, terestre etc.). Acest factor majorează formele de relații dintre diverse organisme din ecosistem, ce permit formarea variatelor relații biotice pentru dezvoltarea și dispersarea lor cu succes, determinând astfel nivelul influenței reciproce între ecosisteme.

Studiul faunei helmintice la amfibieni prezintă interes și din punctul de vedere al cunoașterii faunei. Studiarea faunei helmintice la amfibieni, specificul circulației în biotopurile naturale și antropizate și contactul lor cu gazda permit stabilirea situației parazitologice, unele caracteristici în patogeneză formării focarelor de agenți parazitari, comune la animale și om, precum și elaborarea măsurilor cu impact epizootic și epidemiologic. importanța unei asemenea cercetări este mai mult decât oportună, dat fiind că numai în urma elaborării unui cadru conceptual integrat despre particularitățile biologice, ecologo-etologice și parazitologice ale populațiilor de ranide verzi pe întreg parcursul ciclului anual de viață se va permite evaluarea stării ecologice reale a speciilor cercetate și elaborarea unor măsuri adecvate și eficiente de monitorizare și conservare a acestora.

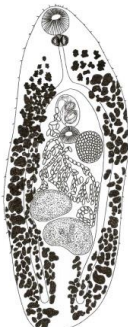





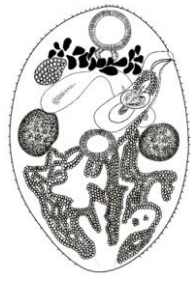
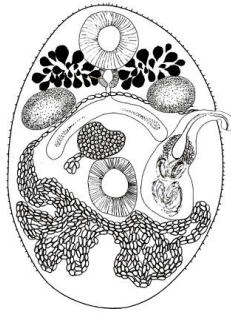


Este menționat faptul că animalele sălbatice din Republica Moldova sunt o sursă importantă de agenți parazitari pentru om și animalele domestice. Din 178 de agenți parazitari stabiliți la animalele sălbatice, 20 au fost înregistrați la om și animalele domestice. Pentru a lichida sau a diminua răspândirea parazitozelor la om și animalele domestice, este necesar de a realiza un studiu aprofundat al parazitofaunei, biologiei, ecologiei și importanței medico-veterinare la animalele sălbatice, inclusiv la amfibieni [9].

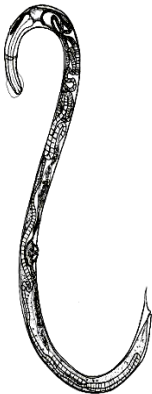


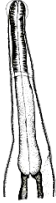


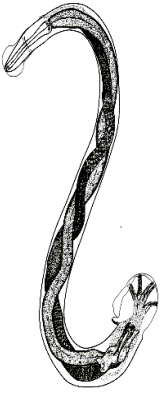
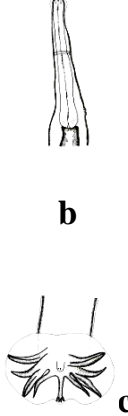

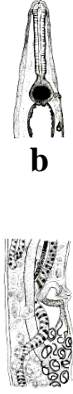
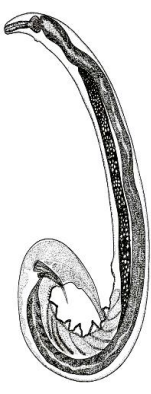
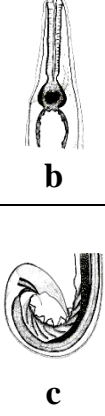
Așadar, din punct de vedere taxonomic și sistematic, datele cu privire la amfibieni (fam. *Ranidae*), cercetările faunistice și cele ecologice pot fi considerate incipiente, dar helmintofauna lor este studiată în Republica Moldova pentru prima dată. De aceea am considerat oportună realizarea unui studiu aprofundat al faunei helmintice la ranidelor verzi, care va contribui la dezvoltarea bazei de cunoștințe necesare pentru aprecierea semnificației rolului ecologic, epizootologic și participarea amfibienilor în circuitul de helminți la animalele vertebrate la nivel trofic, ca gazde definitive, intermediare, complementare, gazde-rezervor și ca bioindicatori ai habitatelor acvatice și terestre, precum și importanța medico-veterinară a lor.

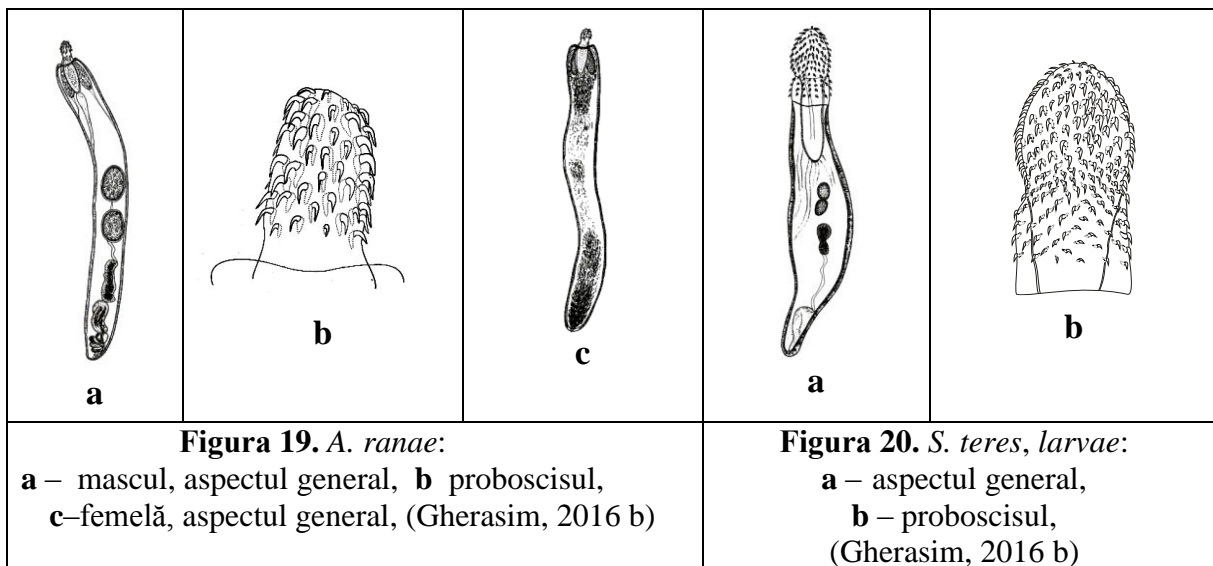
Potrivit investigațiilor helmtologice efectuate s-a studiat fauna helmintică a ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*) și s-a stabilit infestarea acestora cu 10 specii de trematode: *Opisthioglyphe ranae* Fröhlich, 1791, *Haematoloechus variegatus* Rudolphi, 1819, *Cephalogonimus retusus* Dujardin, 1845, *Gorgodera varsoviensis* Ssinitzin, 1905, *Pleurogenes claviger* Rud., 1819, *Candidotrema loossi*, Africa, 1930, *Pleurogenoides medians* Olsson, 1876, *Prosotocus confusus* Looss, 1894, *Diplodiscus subclavatus* Pallas, 1760, *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819, 4 specii de nematode:

Oswaldocruzia filiformis Goeze, 1782, *Oswaldocruzia duboisi* Ben Slimane, Durette-Desset et Chabaud, 1993, *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1845 și *Icosiella neglecta* Diesing, 1851 și stabilit 2 specii de acantocefali hidrotropici: *Acanthocephalus ranae*, Schrank, 1788, *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, *larvae* (Figurile 1-20).

Cercetările helmintologice sunt axate mai frecvent pe studiul nivelului de infestare a animalelor domestice, sălbatice, de companie și om. În prezent, în diferite regiuni ale lumii, mai mulți taxoni de specii de animale, inclusiv amfibienii, sunt studiați helmintologic insuficient. Amfibienii, ca gazde definitive, intermediare, complementare și gazde-rezervor pentru un spectru larg de helminți, care parazitează în formele adulte organismele animalelor productive, sunt un factor important în menținerea circulației acestora în natură.

			
Figura 1. <i>O. ranae</i> - aspectul general, (Gherasim, 2015)	Figura 2. <i>H. variegatus</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 b)	Figura 3. <i>C. retusus</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 b)	Figura 4. <i>G. varsoviensis</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 b)
			
Figura 5. <i>P. claviger</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 b)	Figura 6. <i>C. loossi</i> – aspect general, (Gherasim, 2016 b)	Figura 7. <i>P. medians</i> – aspect general, (Gherasim, 2016 b)	
			
Figura 8. <i>P. confusus</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 a).	Figura 9. <i>D. subclavatus</i> – aspectul general, (Gherasim, 2016 b)	Figura 10. <i>C. urniger</i> , larva– aspectul general, (Gherasim, 2016)	

 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>a</p>	 <p>b</p>
<p>Figura 11. <i>O. filiformis</i>, femelă: a - aspectul general, b – partea apicală, c – vulva, d – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>		<p>Figura 12. <i>O. filiformis</i>, mascul: a – aspectul general, b – partea apicală, c – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>		<p>Figura 13. <i>O. duboisi</i>, femelă: a–aspectul general, b–partea apicală, c – vulva, d – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>	
 <p>a</p>	 <p>b c</p>	 <p>a</p>	 <p>b c</p>	 <p>a</p>	 <p>b c</p>
<p>Figura 14. <i>O. duboisi</i>, mascul: a – aspectul general, b – partea apicală, c – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>		<p>Figura 15. <i>C. ornata</i>, femelă: a – aspectul general, b – partea apicală, c – vulva, d – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>		<p>Figura 16. <i>C. ornata</i>, mascul: a – aspectul general, b – partea apicală, c – partea caudală, (Gherasim, 2016 b)</p>	



Unele specii de amfibieni sunt gazde-rezervor pentru stadiul larvar al helminților. Din acest motiv ele au un rol important în epidemiologia și epizootologia maladiilor parazitare [20].

Specia *Rana ridibunda* Pallas, 1771 este frecvent întâlnită în ecosistemele naturale și antropizate din bazinele hidrografice ale Nistrului și Prutului. Acest amfibian este infestat cu 16 specii de helminți, inclusiv cu 10 specii de trematode, 4 – de nematode și 2 specii de acanthocephale. *R. ridibunda* este gazdă definitivă pentru 14 specii, gazdă intermediară pentru o specie de trematode (*C.urniger*, Rudolphi, 1819) și gazdă-rezervor pentru o specie de acanthocephale (*S.teres* Rudolphi, 1819, larvae).

Infestarea speciei *R. ridibunda* se datorează modului de viață amfibiont și a spectrului trofic larg, care este format nu numai din animale nevertebrate (larve și imago de insecte, moluște, crustacee), dar și din animale vertebrate (mormoloci și juvenili de alte specii de amfibieni), care sunt gazde intermediare și participă în ciclul de dezvoltare al trematodelor [2, 11].

Infestarea speciei *R. ridibunda* cu trematodele *Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegatus*, *Cephalogonimus retusus* și *Pleurogenoides medians* demonstrează că ele folosesc ca hrană moluștele din genul *Lymnaea*, *Planorbis*, dar și insecte acvatice (larve și imago de libelule și efemere, coleoptere, ploșnițe etc.) și păianjeni, care sunt gazde complementare.

Infestarea cu *Gorgodera varsoviensis* indică despre prezența speciei de moluște *Sphaerium corneum*, a larvelor de libelule din genul *Agrion*, precum și a coleopterelor, ploșnițelor, păianjenilor etc. Infestarea cu trematoda *Prosotocus confusus* Looss, 1894 se datorează prezenței gazdei intermediare, a moluștei *Bithynia leachi*, precum și a gazdelor complementare ca: larvele de libelule (*Sympetrum flaveolum*, *S. danae*, *Aeschna isosceles*, *A. viridis*, *A. grandia*, *Coenagrion puella*), larvele de tricoptere (*Phryganea grandis*, *Agrypnia sp.*), larvele și imago ale coleopterelor *Hydrous piceus*, *Cybister laterimarginalis*, crustaceelor și efemerelor, dar cu specia *Diplodiscus subclavatus* –

prezența gazdei intermediare, a moluștelor din genul *Planorbis* și ocazional, ingerarea adolescanților.

În structura helmintofaunei speciei *R. ridibunda* predomină biohelminții (*Opisthioglyphe ranae* Frölich, 1791, *Haematoloechus variegatus* Rudolphi, 1819, *Cephalogonimus retusus* Dujardin, 1845, *Gorgodera varsoviensis* Ssinitzin, 1905, *Pleurogenes claviger* Rud., 1819, *Candidotrema loossi* Africa, 1930, *Pleurogenoides medians* Olsson, 1876, *Prosotocus confusus* Looss, 1894, *Diplodiscus subclavatus* Pallas, 1760, *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819, *Icosiella neglecta* Diesing, 1851, *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788, *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, *larvae*), care constituie 81,25% și geohelminții (*Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1875), ce constituie 18,75% din totalul de specimeni infestați.

Specia *Rana lessonae* Camerano, 1882 este mai puțin numeroasă în comparație cu specia sa parentală – *Rana ridibunda*, însă, aceasta este mai frecvent întâlnită în habitatele silvice, unde sunt bazine acvatice constante. În fond, este asemănătoare ca aspect și mod de viață cu specia *R. ridibunda*, deoarece, face parte din același grup al ranidelor verzi, deosebindu-se doar prin dimensiuni mai mici ale corpului. Infestarea speciei *R. lessonae* la fel se datorează modului de viață amfibiont și a spectrului trofic larg, deoarece posedă o rație zilnică constituită din 67,8% de vătămători ai silviculturii [1]. Totodată, ea servește drept hrană pentru multe animale vertebrate: păsări de baltă, păsări răpitoare nocturne și diurne, nurci, vidre etc.

Specia *Rana lessonae* este gazdă definitivă pentru 14 specii, gazdă intermediară pentru o specie de trematode (*C. urniger*, Rudolphi, 1819) și gazdă-rezervor pentru o specie de acanthocephale (*S. teres* Rudolphi, 1819, *larvae*).

În structura helmintofaunei speciei *Rana lessonae* la fel predomină biohelminții (*Opisthioglyphe ranae* Frölich, 1791, *Haematoloechus variegatus* Rudolphi, 1819, *Cephalogonimus retusus* Dujardin, 1845, *Gorgodera varsoviensis* Ssinitzin, 1905, *Pleurogenes claviger* Rud., 1819, *Candidotrema loossi* Africa, 1930, *Pleurogenoides medians* Olsson, 1876, *Prosotocus confusus* Looss, 1894, *Diplodiscus subclavatus* Pallas, 1760, *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819, *Icosiella neglecta* Diesing, 1851, *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788, *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, *larvae*), care constituie 81,25%, iar geohelminții (*Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1875), constituie 18,75% din totalul de specimeni infestați.

Pentru cea de a treia specie de ranide verzi - *Rana esculenta* și mormolocii ei sunt caracteristici mulți dușmani, așa precum știuca (*Esox lucius*), broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*) și broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*), unele specii de reptile (*Emys orbicularis*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*), unele păsări acvatice și răpitoare (*Anas platyrhynchos*, *Ciconia ciconia*, *Crex crex*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea*,

Botaurus stellaris, *Ixobrychus minutus*, *Chlidonias leucoptera*, *Larus ridibundus*, *Lanius cristatus*, *Aquila pomarina*, *Buteo buteo*, *Milvus korschun*, *Bubo bubo*), precum și diferite specii de mamifere (*Ondatra zibethica*, *Lutra lutra*, *Mustela lutreola*, *Mustela putorius*, *M. vison*, *Nyctereutes procyonoides*). Amfibienii, în principiu, sunt componenții trofici de bază pentru șarpele-de-casă (*Natrix natrix*) și *Mustelidae*. În alimentația rațelor mari (*Anas platyrhynchos*) amfibienii constituie cca 25%.

Spre deosebire de celelalte două specii de ranide verzi (*R. ridibunda*, *R. lessonae*) infestate cu 16 specii de helminți, la specia *R. esculenta* s-a stabilit infestarea cu 14 specii, dintre care 9 specii de trematode (*Opisthioglyphe ranae* Frölich, 1791, *Haematoloechus variegatus* Rudolphi, 1819, *Cephalogonimus retusus* Dujardin, 1845, *Gorgodera varsoviensis* Ssinitzin, 1905, *Pleurogenes claviger* Rud., 1819, *Pleurogenoides medians* Olsson, 1876, *Prosotocus confusus* Looss, 1894, *Diplodiscus subclavatus* Pallas, 1760, *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819), 4 specii de nematode (*Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1845, *Icosiella neglecta* Diesing 1851) și o specie de acantocefale (*Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788).

În structura faunei helmintice a speciei *Rana esculenta* predomină trematodele (9 din 10), însă după intensivitatea invaziei predomină nematodele (până la 10 exemplare într-un specimen).

În ultimile decenii se constată modificări ale structurilor populaționale, precum și ale legăturilor biocenotice între diferite specii de animale, inclusiv și între amfibieni, sub influența transformărilor antropice, care au loc în diverse ecosisteme.

Studiul diversității faunei parazitare la amfibienii complexului ranidelor verzi este unul din aspectele prioritare ale parazitologiei contemporane, care permite de a elucida particularitățile de formare a relațiilor în sistemul gazdă-parazit, o întrebare frecvent abordată în literatura de specialitate, dar și o problemă majoră a parazitologiei ecologice.

În scopul aprecierii diversității faunei helmintice și a gradului de infestare cu helminți a ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*) în dependență de vârstă, au fost colectați specimene din 3 etape ontogenetice: larve, juvenili și adulți. În rezultatul analizei helmintologice a indivizilor colectați s-a înregistrat un nivel foarte scăzut de infestare cu helminți a juvenililor, iar la formele larvare nu s-a înregistrat infestarea cu helminți. Astfel, la investigarea a 18 juvenili și 43 de larve ale speciei *Rana ridibunda* nu s-a înregistrat infestarea lor cu helminți, însă la 2 din 8 juvenili ai speciei *R. lessonae* s-a depistat infestarea lor cu câte o specie (trematoda – *Diplodiscus subclavatus*, nematoda – *Cosmocerca ornata*), iar la 1 din 6 juvenili ai speciei *R. esculenta* s-a stabilit infestarea doar cu o specie de helminți (nematoda – *O. filiformis*) (Tabelul 1).

Tabelul 1. Extensivitatea și intensivitatea invaziei la ranidele verzi, în dependență de vârsta gazdei

№ d/o	Rana ridibunda, n=257						Rana lessonae, n=60						Rana esculenta, n=48					
	Adulți, n=196		Juveenili, n=18		Larve, n=43		Adulți, n=52		Juveenili, n=8		Adulți, n=42		Juveenili, n=6					
	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>	<i>EL</i> , %	<i>II</i> , <i>ex.</i>				
TREMATODA																		
1.	<i>O. ranae</i>	23,0	1-61	18/0	0	43/0	0	19,2	1-92	8/0	0	2,4	1	6/0	0			
2.	<i>H. variegatus</i>	4,6	1-5	18/0	0	43/0	0	1,9	1	8/0	0	2,4	2	6/0	0			
3.	<i>C. retusus</i>	7,7	1-8	18/0	0	43/0	0	9,6	2-5	8/0	0	11,9	2-9	6/0	0			
4.	<i>G. varsoviensis</i>	5,7	1-4	18/0	0	43/0	0	7,7	1-4	8/0	0	9,5	1-8	6/0	0			
5.	<i>P. claviger</i>	5,1	1-13	18/0	0	43/0	0	5,8	3-4	8/0	0	4,8	1-7	6/0	0			
6.	<i>C. loossi</i>	1,0	2	18/0	0	43/0	0	1,9	1	8/0	0	42/0	0	6/0	0			
7.	<i>P. medians</i>	13,8	2-58	18/0	0	43/0	0	15,4	1-31	8/0	0	2,4	6	6/0	0			
8.	<i>P. confusus</i>	19,9	1-89	18/0	0	43/0	0	17,3	1-88	8/0	0	2,4	3	6/0	0			
9.	<i>D. subclavatus</i>	17,4	1-12	18/0	0	43/0	0	23,1	1-10	8/1	2	21,4	1-16	6/0	0			
10.	<i>C. urniger</i>	4,1	2-52	18/0	0	43/0	0	7,7	1-36	0	0	7,1	1-4	6/0	0			
NEMATODA																		
11.	<i>O. filiformis</i>	9,7	1-8	18/0	0	43/0	0	9,6	1-4	8/0	0	11,9	1-12	6/1	2			
12.	<i>O. duboisi</i>	3,6	3-10	18/0	0	43/0	0	7,7	1-5	8/0	0	2,4	2	6/0	0			
13.	<i>C. ornata</i>	30,1	1-64	18/0	0	43/0	0	42,3	1-10	8/1	1	11,9	1-19	6/0	0			
14.	<i>I. neglecta</i>	12,7	1-24	18/0	0	43/0	0	15,4	1-7	8/0	0	21,4	1-14	6/0	0			
ACANTHOCEPHALA																		
15.	<i>A. ranae</i>	9,7	1-6	18/0	0	43/0	0	17,3	1-8	8/0	0	11,9	1-9	6/0	0			
16.	<i>S. teres</i>	1,0	1-3	18/0	0	43/0	0	3,9	1	8/0	0	42/0	0	6/0	0			

Notă: numărător – numărul de specimen cercetați; număr – numărul de specimen infestați

Rezultatele cercetărilor efectuate ne permit să conchidem că odată cu majorarea dimensiunilor și a vârstei amfibienilor crește și nivelul de infestare cu helminți. Aceasta se datorează pe de o parte a intensificării procesului de alimentație a amfibienilor adulți, iar pe de altă parte - a acumulării agenților parazitari în organismul lor din perioadele anterioare, precum și a măjării dimensiunilor și a diversității componentelor tofice, ce favorizează pătrunderea concomitentă a unui număr mai mare de agenți parazitari în organismul gazdei, care și duce la creșterea gradului de infestare cu helminți.

Transformările antropogene, care au loc în biotopuri, pot duce la întreruperea ciclurilor biologice ale paraziților și respectiv la dispariția sistemelor parazitologice formate istoric. În consecință, aceasta duce la diminuarea diversității helmintofaunei și a nivelului de infestare a animalelor.

Concluzii

1. Complexitatea relațiilor dintre organisme și mediul ambiant se datorează nu numai relațiilor trofice, dar și a relațiilor topice. În orice ecosistem un rol important îl au organismele parazitare, care pe lângă folosirea semnificativă a energiei ecosistemului pentru menținerea funcțiilor vitale, pot regla numeric numărul organismelor-gazde. În ciclul biologic de dezvoltare al multor agenți parazitari participă organisme ale căror mod de viață depinde de diferite ecosisteme (acvatice, semiacvatice, terestre etc.). În acest sens, investigațiile helmintologice a specimenelor din complexul ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*) ale ecosistemelor acvatice prezintă un mare interes în soluționarea problemelor ce țin de legitățile de interacțiune a paraziților cu diverse grupe de animale vertebrate, care evaluează în calitate de gazde pentru diverși paraziți.
2. Investigațiile helmintologice, ale ranidelor verzi, au pus în evidență prezența a 16 specii de helminți, care aparțin la 3 clase: **Trematoda** – 10 specii (*Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegatus*, *Cephalogonimus retusus*, *Gorgoderia varsoviensis*, *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi*, *Pleurogenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Diplodiscus subclavatus*, *Codonocephalus urniger*), **Secernentea** – 4 specii (*Oswaldocruzia filiformis*, *O. duboisi*, *Cosmocerca ornata*, *Icosiella neglecta*) și **Palaeacanthocephala** – 2 specii (*Acanthocephalus ranae*, *Sphaerirostris teres*).
3. S-a stabilit că gradul de infestare cu helminți al ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*) crește odată cu vârsta gazdei, iar prin efectuarea acestor investigații helmintologice s-au determinat specificul relațiilor în sistemul gazdă-parazit la acest grup de animale vertebrate.
4. Cercetările helmintofaunei la amfibieni sunt importante în scopul stabilirii rolului epizootic al acestora, în deosebi a populațiilor din habitatele antropogene, unde pășunează animalele domestice și sălbatice, pentru a determina potențialul de eliminare a agenților parazitari, care au importanță medico-veterinară. În acest sens,

amfibienii ecaudați au o importanță teoretico-științifică și medico-veterinară deosebită, cercetările în acest domeniu fiind unele de perspectivă.

Bibliografie

1. Bud I., Vladău V., Reka Ș. Peștii Răpitori. Creștere, Înmulțire, Valorificare. România: Ceres, 2007, 497 p.
2. Cozari T., Jalbă L. Unele aspecte ale reproducerii tritonului crestă: succesul reproductiv, cromația nupțială și caracterele sexuale secundare ale reproducătorilor. În: Mediul Ambient. Ch., 2007, nr. 1 (31), p. 3-6.
3. Cozari T., Jalbă L. Tritonul crestă (*Triturus cristatus* Laur.): aspecte ale distribuției spațiale și strategiei de reproducere. Mediul Ambient nr. 2 (32), Ch., 2007, p. 25-29.
4. Gherasim E. Trematodofauna speciei *Rana ridibunda* (*Amphibia*) din zona de Centru a Republicii Moldova. Simpozion științific internațional: 40 ani de învăț. sup. medical veterinar în RM, 09-10.10.2014. Lucrări științifice, vol. 40. Ch., 2014, p.150-152.
5. Gherasim E. Unele aspecte privind nivelul de infestare a ranidelor verzi (*Amphibia*) din zona de Centru a Republicii Moldova. Tezele Conferinței Științifice Internaționale a Doctoranzilor "Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători". 10 martie 2014. Chișinău, 2014, p. 41.
6. Gherasim E. Caracteristica speciei *Opisthioglyphe ranae* (Trematoda) depistată la ranidele verzi (*Amphibia*) din zona de centru a Republicii Moldova. Tezele Conferinței Științifice Internaționale a Doctoranzilor "Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători". 10 martie 2015. Chișinău, 2015, p. 75.
7. Gherasim E., Erhan D., Cozari T., Rusu Ș., Munjiu O., Tălămbuță N. Description of species *Prosotocus confusus* Looss, 1894 in conditions of Central Codrii in Republic of Moldova. The materials of IX-th International Conference of Zoologists "Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change", dedicated to the 70th anniversary from the creation of the first research institutions and 55th of the inauguration and foundation of the Academy of Sciences of Moldova, 12-13 October 2016. Chisinau, 2016. p.131-132.
8. Gherasim E. Ranidele verzi (*Amphibia, Ranidae*) din Republica Moldova: biologia, ecologia și helmintofauna. Autoreferat, Chisinau, 2016, 40 p.
9. Андрейко О. Ф. Паразиты млекопитающих Молдавии. К.: Штиинца, 1973. 176 с.
10. Балашов Ю. С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов. В: Паразитология, 2000, №34 (5), с. 361-369.
11. Баянов М. Г., Петрова С. В. Гельминты чесночницы обыкновенной в Башкирии. В: Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Мат. Междунар. конф. (Оренбург, 30-31 янв., 2001). Оренбург: ИПК "Газпромпечатъ", 2001, с. 207-209.

12. Гашев С. Н. и др. Зооиндикаторы в системе регионального экологического мониторинга Тюменской области: методика использования. Тюмень: изд-во Тюменского гос. ун-та, 2006. 132 с.
13. Ерхан Д., Панасюк Д. И., Панасюк С. Д., Ятусевич А. И. Гельминты и простейшие резервуарные хозяева и возбудители гиперпаразитарных сочетанных инфекционных и инвазионных болезней. Кишинев: «Штиинца», 1995. 334 с.
14. Заостровцева С. К. Эколого-фаунистический анализ паразитофауны рыб Вислинского залива, рек Преголи и Прохладной. Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.16. Калининград, 2007. 22 с.
15. Кузмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. Издание второе, переработанное. Москва, 2012. 327 с.
16. Куранова В. И. Гельминтофауна бесхвостых амфибий поймы Средней Обь, ее половозрастная и сезонная динамика. В: Вопросы экологии беспозвоночных. Томск. 1988, с. 134-154.
17. Лебедева Н. В. и др. География и мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во Науч. и учеб.-метод. Центра, 2002, 432 с.
18. Петроченко В. И. Акантоцефалы домашних и диких животных. Том 1. Москва, 1956. 431 с.
19. Ручин А. Б., Чихляев И. В., Лукиянов С. В., Рыжов М. К. О гельминтах обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* (восточная форма) в поймах некоторых рек Среднего и Нижнего Поволжья. В: Поволжский экологический журнал, 2008, №1, с. 48-54.
20. Рыжиков К. М., Шарпило В. П. Шевченко Н. Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М., 1980. 279 с.
21. Сергиев В. П. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методич. указания. В.П. Сергеев, Н.А. Романенко и др. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 69 с.
22. Скрыбин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.
23. Судариков В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В. Метацеркарии трематод паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. М., 2002. 298 с.
24. Щепина Н.А., Балдонова Д.Р., Дугаров Ж.Н. Гельминтофауне бесхвостых амфибии Забайкалья. Теоретические и практические вопросы паразитологии. В: Сборник докладов Научной конференции, посвященной 50-летию кафедры общей биологии с генетики и паразитологии и 80-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой биологических наук, профессора Логачева Евгения Дмитриевича, 22 дек., 2006. Кемерово; М., 2006, с. 186-189.

THE *PELOPHYLAX ESCULENTA* (AMPHIBIA) COMPLEX AND THEIR INFESTATION BY THE TREMATODE *CODONOCEPHALUS URNIGER* (STRIGEIDA) SPECIES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA CONDITION

Elena GHERASIM, doctor of biological sciences,

Laboratory of Parasitology and Helminthology, Institute of Zoology

Ministry of Education, Culture and Research

Abstract. The paper presents data on amphibians' trematodes infestation from *Pelophylax esculenta* complex (Amphibia, Anura) in natural and anthropized ecosystems of Central Codri forest from the Republic of Moldova. The helminthological researches of amphibians were accomplished for the first time in the Republic of Moldova. As result, the infestation of *Pelophylax* complex species (*Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae*, *P. esculentus*) with trematodes from family Diplostomidae (*Codonocephalus urniger*, Rudolphi, 1918) was established.

For each species there were established: taxonomic status, including synonyms, the hosts, the location in organs, the geographic spreading, etiology and biologic cycle. There are also mentioned the amount of collected material, the morphologic description of the species, original figures and pictures, the level of infestation depending on age, sex and ecosystem.

Key words: Amphibia, infestation, trematodes, family Diplostomidae.

Universal Decimal Classification: 597.6/.9

COMPLEXUL *PELOPHYLAX ESCULENTA* (AMPHIBIA) ȘI INFESTAREA ACESTUIA CU SPECIA DE TREMATODE *CODONOCEPHALUS URNIGER* (STRIGEIDA) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Abstract. Lucrarea prezintă date despre infestarea trematodelor amfibiene din complexul *Pelophylax esculenta* (Amphibia, Anura) în ecosistemele naturale și antropizate ale Codrilor Centrali din Republica Moldova. Pentru prima dată în Republica Moldova au fost realizate cercetările helminologice ale amfibienilor. Ca rezultat, a fost stabilită infestarea speciilor complexe (*Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae*, *P. esculentus*) cu trematode din familia Diplostomidae (*Codonocephalus urniger*, Rudolphi, 1918).

Pentru fiecare specie au fost stabilite: statutul taxonomic, sinonimele incluse, gazdele, localizarea în organe, răspândirea geografică, etiologia și ciclul biologic. Se menționează, de asemenea, cantitatea de material colectat, descrierea morfologică a speciei, figurile originale și imaginile, nivelul infestării în funcție de vârstă, sex și ecosistem.

Cuvinte cheie: Amfibie, infestare, trematode, familia Diplostomidae.

Introduction

Helminthological researches are frequently focused on study of the infestation level of domestic animals, wild animals, pets and humans. Currently, in different regions of the world most taxa species are poorly studied from helminthological point of view, including amphibians. Amphibians' value as an essential component of biota is quite obvious as the definitive, intermediate, complementary hosts and as host for various groups of helminthes. In some cases, amphibians serve as cause of infections not only for domestic and wild animals, but also are considered as an important agent in maintaining

their circulation in nature and actively participate in the formation of parasitic zoonoses [6].

That is why, it is appropriate for helminthological study of the amphibians from *Pelophylax esculenta* complex, to establish their circulation specificity in the natural and anthropogenic habitat, but also their contact with the host.

This study will contribute to developing the knowledge base necessary to assess the ecological role of amphibians as definitive, intermediate, complementary, reservoir hosts, as well as biological indicators of aquatic and terrestrial habitats, and will determine the parasitological situation, establishing some features in the pathogenesis of outbreaks of parasitic agents and the development of epizootic and epidemiological measures, increasing knowledge of fauna [1].

In terms of taxonomic and systematic research, data on faunal and ecological researches in amphibians (fam. *Ranidae*) can be considered rather complete, but their helminth fauna in the Republic of Moldova for the first time is studied.

Material and methods

Investigations for determining the level of infestation of amphibians from fam. *Ranidae* were performed in the laboratory of Parasitology and Helminthology of the Institute of Zoology of the MECC. The amphibian species were identified by external characters[2].

The amphibians in natural and artificial water basins have been captured during the 2012 - 2018 years, during active life.

237 of amphibians have been captured, including 165 specimens of *Pelophylax ridibundus* species (104 males, 61 females), 44 – *Pelophylax lessonae* (35 males, 9 females) and 28 specimens of *Pelophylax esculentus* (18 males, 10 females).

Helminth fauna diversity was determined according to standard method proposed by Academician K.I. Skrjabin, that involves examination all the internal organs of the animal [5].

The collection, fixation, determination and helminthological material processing were performed by the methods proposed by various authors [4].

To establish the veracity of data were used the methods of mathematics and statistics.

Results and discussions

The conducted studies denote that amphibians from *Ranidae* family that inhabit the natural and anthropic ecosystems of the Central Codrii from the Republic of Moldova are widespread. Unlike brown European species (*Rana dalmatina*, *R.temporaria*, *R.arvalis* s.a.), the green ranide, or *Pelophylax esculenta* complex, have, preponderantly, a green

color body and during the annual life cycle depend largely on aquatic environment, therefore they, usually, inhabiting aquatic habitats and their immediate vicinity.

Due to the fact that water basins in the Republic of Moldova have rich aquatic-terrestrial vegetation, hydrologic and thermal regime, depth, configuration and height of the banks, creates optimal conditions for the whole annual cycle of green ranide life with wide spread both in natural ecosystems, as well as in artificial ones.

The aim of the researches was to establish amphibian infestation from *Pelophylax esculenta* complex with trematodes from *Strigeida* order.

Systematic classification:

(www.faunaeur.org/index.php)

Order – STRIGEIDA La Rue, 1926, Subordo, Sudarikov, 1959

Infraorder – DIPLOSTOMOIDEA

Etiology. The trematode *Codonocephalus urniger* Rudolph, 1819 (Figure 1, Photo. 1) parasites under the skin, into the body cavity, muscles and other organs of the amphibians.

The body length varies from 0.507 to 1.149 mm.

The anterior segment of body has cup-shaped form. The edge opening is wavy or lobed. At the top of the small oval protrusion the cup mouth is located with a diameter of 0.077 to 0.104 mm.

Directly behind the suction cup is the pharynx, whose diameter is 0.127- 0.125 mm. Intestinal thin branches stretch to the rear end of the body. Ventral suction cup with a diameter of 0.192 - 0.208mm, it is located on a flexible stem. The posterior segment is cylindrical and in size - more than the previous one.

Part of the genital atrium is differentiated by a moderate narrowing. The testicles are round, with diameter of 0.286 - 0.369 x 0.239 - 0.358mm.

The seminal vesicle is present. The ovary has dimensions of 0.151 - 0.156mm. Vitelogene glands occupy the space between the previous segments up to genital cone. The uterus is free of eggs. Genital cone is bulky and penetrated by hermaphrodite channels.

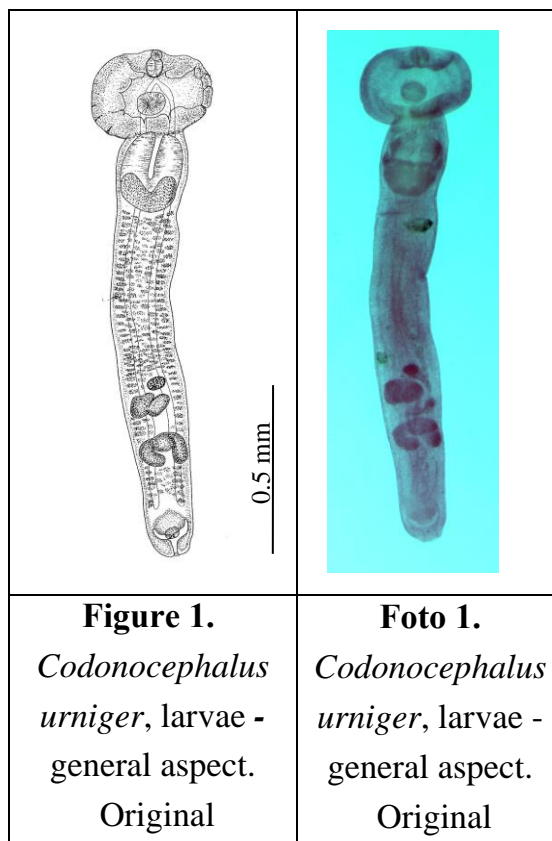


Table 1. Morphometric parameters of the species
Codonocephalus urniger Rudolphi, 1819, n =15

Characters	Mean, mm	MS	σ	CV	sdCV	Minim, mm	Maxim, mm
Surface	2.851	0.149	0.577	20.2	3.8	1.364	3.447
Body length	5.053	0.208	0.807	16.0	3.0	3.586	5.921
Body width	0.545	0.022	0.085	15.5	2.9	0.337	0.687
Suction cups length	0.077	0.007	0.023	30.1	7.3	0.050	0.117
Suction cups width	0.104	0.005	0.016	15.4	3.5	0.070	0.123
Pharynx length	0.127	0.006	0.0237	18.7	3.7	0.078	0.170
Pharynx width	0.125	0.006	0.021	16.5	3.2	0.094	0.165
Ventral suction cup length	0.192	0.014	0.048	24.8	5.4	0.116	0.279
Ventral section cup width	0.208	0.011	0.037	17.7	3.7	0.154	0.272
First testicle length	0.286	0.029	0.110	38.4	8.3	0.122	0.468
First testicle width	0.369	0.266	0.099	26.9	5.4	0.158	0.568
Second testicle length	0.239	0.019	0.068	28.5	6.0	0.142	0.381
Second testicle width	0.358	0.021	0.076	21.1	4.3	0.208	0.506
Ovary length	0.151	0.012	0.015	29.5	6.0	0.099	0.027
Ovary width	0.156	0.009	0.033	20.9	4.1	0.093	0.215

Note: MS – average error, σ – standard deviation, CV – variation coefficient,
sdCV – error of variation coefficient.

At the rear part of genital atrium, around the genital conus the ring crease is well developed. In the posterior segment is a dense network of subcutaneous channels containing fat droplets. Concomitantly with the posterior segment, there are two collecting channels which up to excretory pore are united in one. (Table 1).

Biological cycle. *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819 is a trematode with trixen development cycle. As intermediate hosts serve aquatic snails: *Lymnaea stagnalis* and *L. palustris*, amphibians for this trematode are complementary hosts. In their organism the larval form parasitize, at the stage of trematodes metacercaries *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819.

Definitive hosts are various species of birds as: *Botaurus stellaris* Linnaeus, 1758, *Ixobrychus minutus* Linnaeus, 1766, *Ardea purpurea* Linnaeus, 1766, *Egretta garzetta* Linnaeus, 1766 etc.

Amphibians' infestation takes place beginning with stage of tadpoles and finishing with adult specimens.

According to performed helminthological investigation on the species *Pelophylax esculenta* (*Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*) complex in the Republic of Moldova during the 2013 - 2018 years there was established the presence of the species *Codonocephalus urniger* in the body cavity, subcutaneous cellular-adipose tissue, muscles and various internal organs.

At the locating metacercaries in the sexual organs and at the high intensity the sterility of amphibians was established.

Our research performed during the 2013-2018 demonstrates that the level of helminth infestation in *Pelophylax esculenta* complex depending on intrinsic and extrinsic factors depends both on the helminth species, as well as the host species.

In all the species of the complex *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae* and *Pelophylax esculentus* infestation with *Codonocephalus urniger* was registered only in the summer and only at the specimens of the complex *Pelophylax esculenta* collected from natural water basin Ghidighici and basins from the Valea Trandafirilor park (Chisinau).

Helminthological investigations in dependence on the type of host, demonstrated that the level of infestation depends both on the species invasion, as well as hormonal factor of the host. So, the highest level of infestation with *Codonocephalus urniger* was registered at females of the *Pelophylax* complex, but higher intensity was established in males (Table 2).

Table 2. Extensivity and intensity of invasion in species from *Pelophylax esculenta* complex depending on the host type

Host	Males			Females		
	EI, %	II, ex.		EI, %	II, ex.	
		Min.	Max.		Min.	Max.
<i>Phelophylax ridibundus</i>	3.2	2	52	5.6	14	33
<i>Pelophylax lessonae</i>	7.1	1	36	10.0	1	9
<i>Pelophylax esculentus</i>	6.4	1	4	9.1	1	1

Another important factor on which depends the helminth fauna diversity in amphibians and also a frequent question in the literature is the age factor. According to our helminthological research there wasn't registered any infestation of juvenile with trematods species *C.urniger*. Thus, the level of helminths infestation in amphibians increases with the host age and depend on its trophicity.

Conclusions

1. For the first time in the Republic of Moldova's fauna has been established and described a new species of trematode *Codonocephalus urniger* with medico-veterinary importance.
2. It was established that at the *Pelophylax esculenta* species complex, *Codonocephalus urniger* trematodes species has its organic specificity in the body cavity, cellular-adipose subcutaneous tissue, muscles and various internal organs, and at the metacercaries location in the sexual organs with a high intensity the amphibian sterility was established.
3. The level of amphibian infestation with helminthes depending on seasonal factors, depends both on the helminthes species, as well as the host species.
4. Following the helminthological researches of the *Pelophylax esculenta* complex depending on host sex different values were established, so females are characterized by a higher infestation level than males.
5. It has been estimated that the level of amphibians infestation with helminthes captured from natural basins is higher, in comparison with artificial ones, and this divergence occur depending on biotope, on faunistic condition (presence of definitive hosts, intermediate, reservoir) as well as on condition of their environment.

Acknowledgements

The present work was performed within the projects 15.817.02.12F and 16.80012.02.16F financed by the Academy of Sciences of Moldova.

Bibliography

1. Gherasim E. Ranidele verzi (*Amphibia, Ranidae*) din Republica Moldova: biologia, ecologia si helmintofauna. Autoreferat. Chisinau, 2016 b, 40 p.
2. Кузмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. Издание второе, переработанное. Москва, 2012. 327 с.
3. Рыжиков К. М., Шарпило В. П. Шевченко Н. Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М., 1980. 279 с.
4. Сергеев В. П. и др. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. Москва: Методические указания. Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 69 с.
5. Скрыбин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.
6. Чихляев И. В., Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю. Трематоды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. 1. Отряд Fasciolida, Nemiurida, Paramphistomida и Strigeida. В: Паразитология, 2012, том 46, выпуск 3, с. 171.

ANNUAL AND SEASONAL PRECIPITATION TRENDS WITHIN OLTENIA PLAIN, ROMANIA (1961-2010)

Alina VLĂDUȚ, Dr. Sc., associate professor

Department of Geography, Faculty of Sciences, University of Craiova

Abstract. The present study aims at rendering the changes in annual and seasonal precipitation amounts, during the period 1961–2010 within Oltenia Plain, as precipitation trend analysis, on different spatial and temporal scales, has been considered of high interest in the context of global climate change. This dataset includes 6 complete and homogeneous monthly precipitation time series from the analysed region. There were calculated the annual and seasonal precipitation trends, which highlighted a certain spatial and temporal variability even if the analysed region covers a small surface. The observed changes on variability were estimated using linear regression techniques. Nevertheless, a decrease in annual precipitation has been registered within the entire plain during the middle decades of the analysed period. On an annual scale, precipitation has diminished or remained stationary over about than 85% of the study area; however, the northern part of the plain displays a positive trend. The seasonal distribution is much complicated than the annual one, as different areas of the territory were affected by diminishing precipitation at a seasonal level, while others by increasing precipitation. Thus, winter and spring amounts decreased all over the plain except for the northern part, where the trend is almost linear in winter and slightly upward in spring. Summer precipitation indicates linear trends, except for the northern and southwestern parts where the trend is upward. The data analysis emphasizes that the season undergoing the most obvious increase in total amounts is autumn, all over the plain, except for the western part, where it represents the season with the most obvious downward trend.

Keywords: annual / seasonal precipitation trends, variability, Oltenia Plain.

Universal Decimal Classification: 551.58

TENDINȚA DE EVOLUȚIE A CANTITĂȚILOR ANUALE ȘI ANOTIMPUALE DE PRECIPITAȚII ÎN CÂMPIA OLTENIEI, ROMÂNIA (1961-2010)

Rezumat. Studiul de față urmărește să redevă modificarea cantităților anuale și anotimpuale de precipitații, în perioada 1961-2010 în cadrul Câmpiei Olteniei, deoarece analiza tendințelor înregistrate la nivel pluviometric, la scări spațiale și temporale diferite, a fost considerată de interes deosebit în contextul schimbărilor climatice globale. Setul de date include 6 serii de precipitații lunare complete și omogene din regiunea analizată. Au fost calculate tendințele de evoluție a cantităților de precipitații anuale și anotimpuale, care au evidențiat o anumită variabilitate spațială și temporală, chiar dacă regiunea analizată acoperă o suprafață mică. Modificările observate privind variabilitatea au fost estimate utilizând tehnici de regresie liniară. Cu toate acestea, o scădere a cantităților anuale de precipitații a fost înregistrată în întreaga câmpie în deceniile de la mijlocul perioadei analizate. La scară anuală, precipitațiile s-au diminuat sau au rămas staționare pentru aproximativ 85% din suprafața studiată; totuși, partea nordică a câmpiei prezintă o tendință pozitivă. Distribuția anotimpuală este mult mai complicată decât cea anuală, deoarece diferite zone ale teritoriului au fost afectate de scăderea precipitațiilor la nivel sezonier, în timp ce în altele s-a remarcat creșterea cantităților de precipitații. Astfel, cantitățile înregistrate iarna și primăvara au scăzut în toată câmpia, cu excepția părții de nord, unde tendința este aproape liniară iarna și ușor ascendentă primăvara. Vara tendința este liniară, cu excepția părților de nord și sud-vest, unde tendința este ascendentă. Analiza datelor subliniază faptul că sezonul cu cea mai evidentă creștere a cantităților de precipitații este toamna, la nivelul întregii câmpii, cu excepția zonei de vest, unde în acest anotimp se remarcă cea mai evidentă tendință descendentă.

Cuvinte cheie: tendințe anuale / anotimpuale ale cantităților de precipitații, variabilitate, Câmpia Olteniei.

1. Introduction

Rendering the spatial and temporal patterns of rainfall is of great importance in the context of global climate change. Local seasonal (predominance of different air masses) and topographical (altitude, exposure to air masses, presence of mountain chains, etc.) factors impose the distribution and the amounts of precipitations, which can highly vary in space and time, even within small areas. Thus, the studies rendering rainfall patterns and evolution trends within Europe highlight sometimes opposite results. If Tank and Können (2003) emphasized an increasing trend, Mudelsee et al. (2003) showed a decreasing one. Solomon et al. (2007) (IPCC-2007 report) mentioned an increase in the precipitation amounts north of tropics and the most seemingly explanation resides in global warming (Trenberth et al., 2007). The results emphasized by the Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) indicate a 10-20 % decrease of precipitation in Southern Europe, including Romania, during the period 2081-2100 in comparison to 1986-2005 (IPCC, 2014). The effects induced by these changes, no matter the trend, are extremely important as they affect terrestrial ecosystems and life quality (Knippertz et al., 2003; Xoplaki et al., 2004; Vlăduț et al., 2017) especially in those regions already under stress, especially dry and intensely populated areas (De Luis et al., 2000).

However, by analysing all these studies we can come to the conclusion that precipitation trends highly vary depending on the time scales and regions. Within Oltenia Plain, precipitation patterns and evolution trends are mainly triggered by exposure to predominant air masses, such as polar continental, polar maritime and tropical continental, and in some cases, there can be added local factors, such as thermal convection and blockage activity exerted by the Carpathians. Thus, the present paper aims at studying the variability and changes in annual and seasonal precipitation amounts during the interval 1961-2010. Establishing these trends is very important not only from the climatic viewpoint, but also for the efficient management of water resources in the area, with particular view to agriculture, which is the main economic branch of Oltenia Plain.

2. Data and methods

The study area is a plain region, representing the western extremity of the Romanian Plain. Our choice of the 6 stations, located within the plain or in its immediate proximity (Drobeta Turnu Severin, Calafat, Bechet, Bailesti, Craiova and Caracal) (Figure 1, Table 1) was based on the quality and continuity of the data. Data were supplied by the Regional Meteorological Centre Oltenia in the form of monthly mean precipitation amounts for the interval 1961-2010 (except for one station, Băilești, which started activity in 1964). Regarding the completeness of precipitation records, there were found no missing values. For comparative purposes we also used the mean values for the interval 1961-1990, which are considered normal. Based on mean annual and seasonal

precipitation amounts, we have calculated the deviation corresponding to each year, both at annual and seasonal level, according to the formula:

$Pd = Piy - Pi$, where Piy represents precipitation amount in a certain year and Pi represents the mean amount.

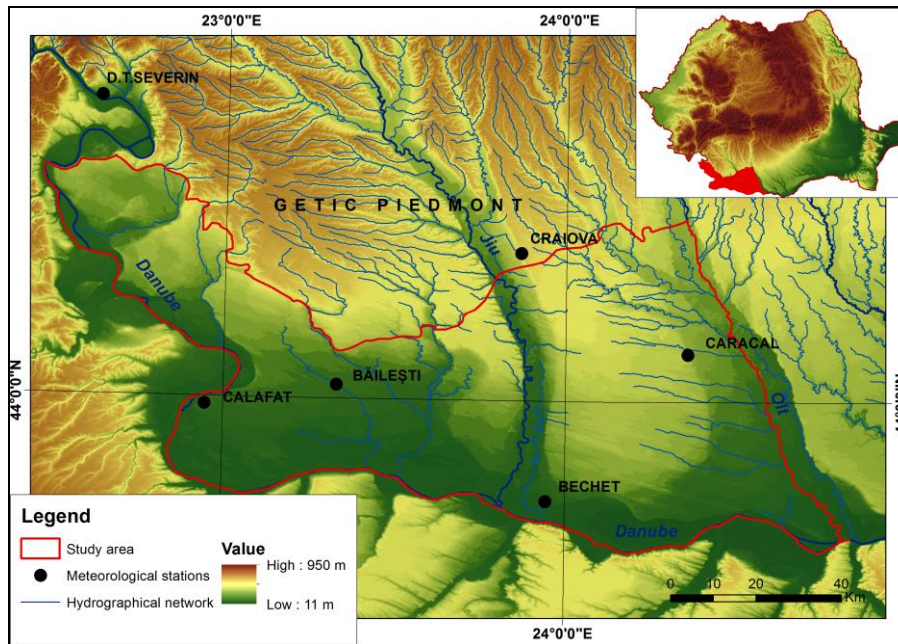


Figure 1. Main meteorological stations within Oltenia Plain

Table 1. Geographical coordinates of the considered meteorological stations

<i>No.</i>	<i>Meteorological station</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1.	Calafat	61	43°59′	22°57′
2.	Bechet	36	43°47′	23°57′
3.	Băilești	57	44°01′	23°20′
4.	Caracal	106	44°06′	24°22′
5.	Craiova	192	44°19′	23°52′
6.	Drobeta Turnu-Severin	77	44°38′	22°38′

In order to compare the variability of precipitation amounts, it was used the coefficient of variation (CV), which represents the ratio between standard deviation (SD) and the precipitation mean for the reference period (Pi):

$$CV = \frac{SD}{Pi} = \frac{\sqrt{\sum \frac{(P_{yi} - Pi)^2}{n-1}}}{Pi}$$

A value of the $CV < 0.25$ signifies low variability, between 0.25 and 0.75 moderate variability and > 0.75 high variability.

In order to better render the characteristic precipitation trends over the region, there were applied linear regression techniques. Mann-Kendall test (Mann, 1945;

Kendall, 1975) and Sen's slope estimates, applied by the researchers of the Finnish Meteorological Institute (Salmi et al., 2002) were used to test the significance of precipitation trends. The test statistically indicate if there is an upward or downward trend of a variable, in this case, precipitation amount, within a predetermined level of significance (if test Z has a positive value, it indicates an increasing/upward trend, while a negative value of test Z marks a decreasing/downward trend).

3. Results

3.1 Annual precipitation trends. The mean annual precipitation amount for the entire analysed region is 574.6 mm; however, values higher than this mean value are noticed in the west, at D. T. Severin (675 mm) and in the north, at Craiova (597.4 mm), while the minimum amount, 50 mm below the mean, is registered in the south. The analysis of the decade amounts highlighted a greater spatial distribution in the first two decades (where both positive and negative deviation patches emerged), but a clear homogeneity during the last three decades. Thus, negative deviations characterize the entire period 1981-2000, the maximum value being registered in the western and eastern extremities, while positive deviations are registered in the last decade, the greatest one in the north (Craiova, 114.4 mm) (Table 2).

The overall trend is that of decrease in annual precipitation amounts. The exception is the north and south-west, where it was identified a clearly positive trend and the south-east, where it emerged a linear trend (Figure 2). The coefficient of variation indicates higher variability especially in the western part of the plain. Quite similar values are also in the northern and eastern sectors of the plain (Table 3). On the whole, the coefficient of variation, with values ranging between a minimum of 0.42 in the south, at Bechet, and a maximum of 0.64, in the west, at D. T. Severin, indicates a moderate variability of the precipitation amounts within the entire plain area.

Table 2. Deviation of the decade amounts compared to the mean precipitation amount (mm) within Oltenia Plain

Decade	D.T. Severin	Calafat	Bechet	Bailesti	Craiova	Caracal
Mean	675.0	531.9	521.6	564.5	597.4	557.1
1961-1970	84.1	-37.3	21.0	41.3	-38.1	39.6
1971-1980	45.5	76.1	52.7	39.3	38.6	53.4
1981-1990	-63.2	-38.7	-62.5	-51.7	-51.7	-67.9
1991-2000	-83.7	-54.7	-64.2	-71.0	-63.1	-86.0
2001-2010	17.3	76.2	53.0	54.5	114.4	60.9

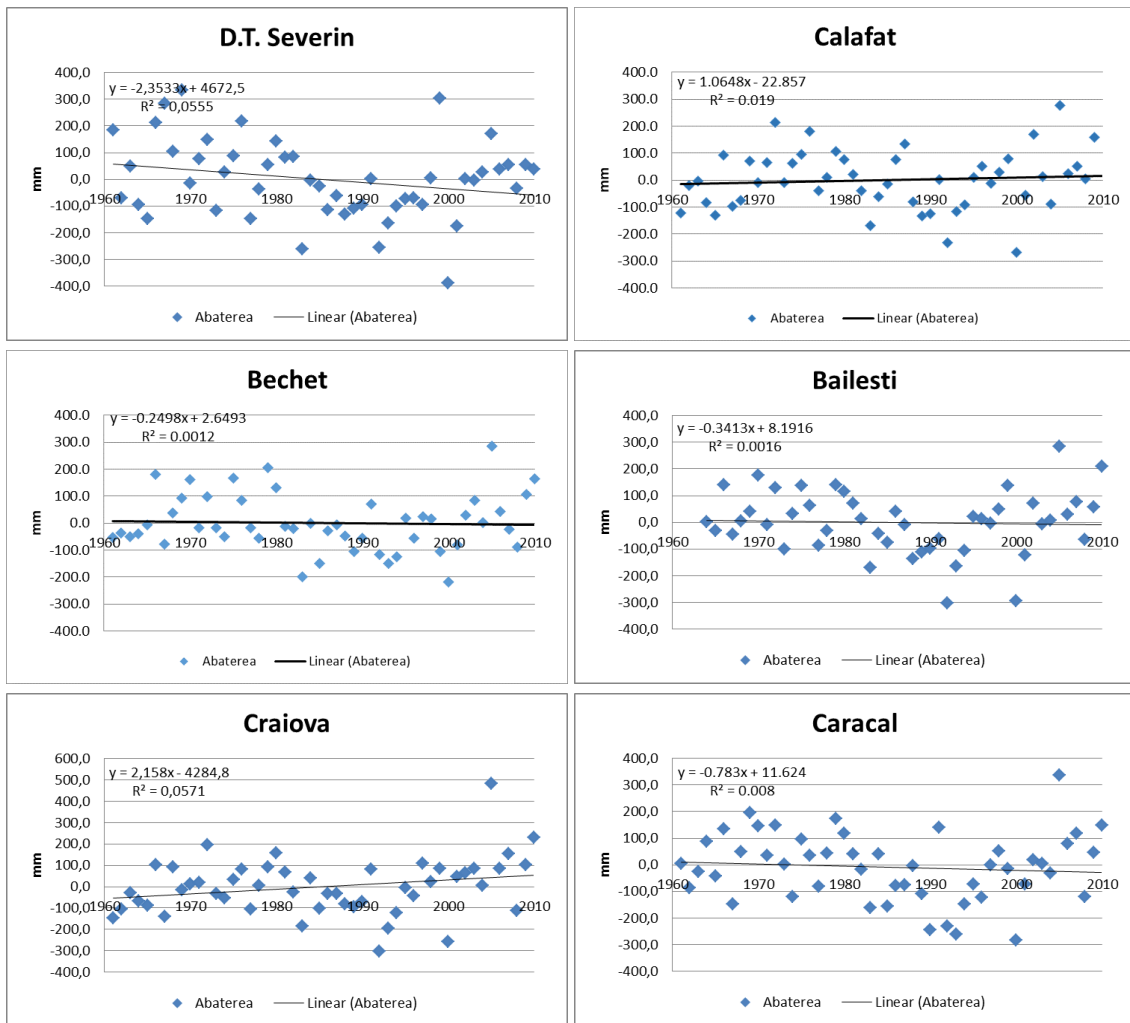


Figure 2. Annual precipitation deviation as compared to the normal and linear regression within Oltenia Plain (1961-2010)

3.2 Winter

The highest winter precipitation amounts correspond to the western extremity of the plain, while the lowest are registered in the south (Table 3). Winter mean amounts highlight the greatest spatial differences among different parts of the analysed region due to the fact that warm and humid air of Mediterranean origin penetrates more often in the west. There appear clear downward trends in winter precipitation amounts within the entire plain, except for the northern part where the tendency is stationary. These trends also revealed a east-west gradient (Figure 3). Variability is however much higher in the western part of the plain. The lowest variability corresponds to the south-east, the most reduced coefficient of variation being registered at Bechet.

3.3. Spring

In spring, both cyclone activity and thermal convection intensify generating higher precipitation amounts on the one hand and more reduced spatial differences on the other hand. Thus, within most of the plain, precipitation mean amounts oscillate around 140 mm. In spite of this increased homogeneity of the mean values and of the general downward trend, there appear distinct patterns as compared to winter. The highest

decrease is registered in the west and the gradient is reversely directed, from west to east, while the northern and southern part of the plain display stationary trends (Figure 4). Variability is higher within the central and western parts of the plain, as compared to the eastern sector, which displays the lowest coefficient of variation (Table 3).

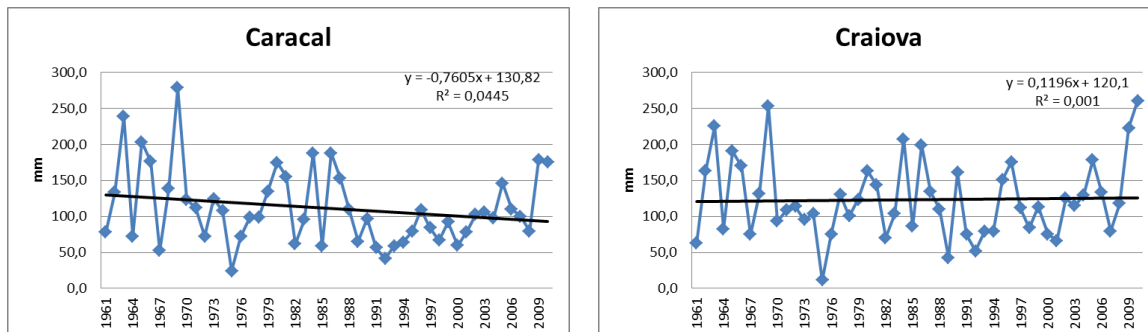


Figure 3. Winter precipitation amounts and their trend within Oltenia Plain (1961-2010)

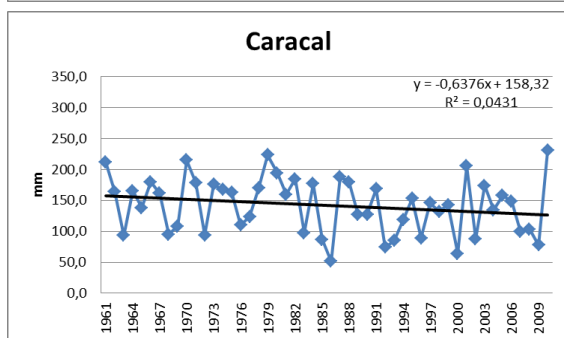
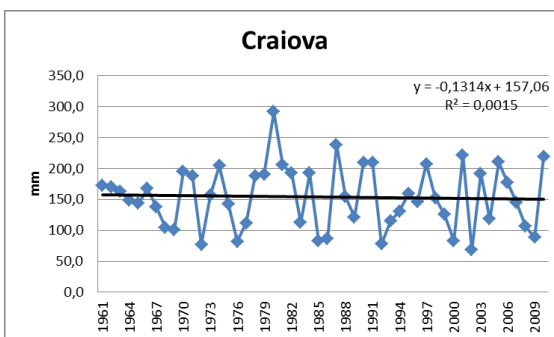
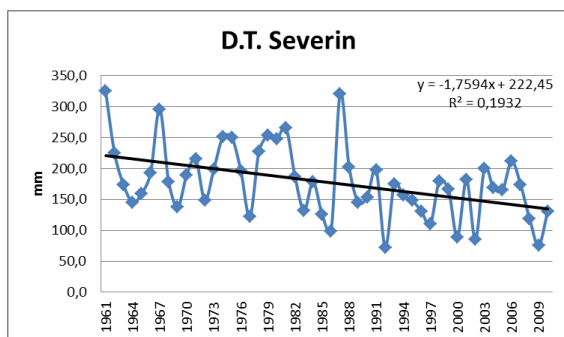
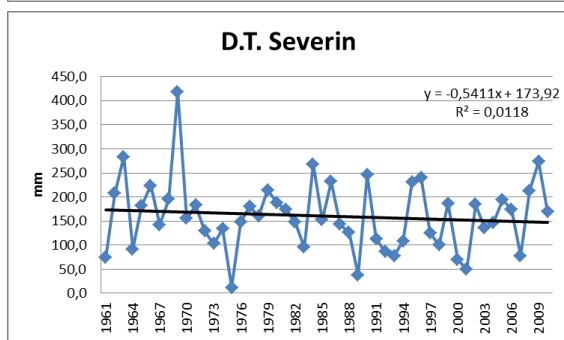


Figure 4. Spring precipitation amounts and their trend within Oltenia Plain (1961-2010)

3.4. Summer

The highest seasonal precipitation amounts are registered in summer within the entire plain, except for the western part where they are quite similar to those registered in spring (Table 3). In this case, the northern and eastern parts of the plain stand for the

greatest mean amounts, the differences compared to the other sectors of the plain being of about 20-30 mm. In terms of trend, summer is the season characterized by the lowest spatial differences. Precipitation amounts display linear trends within most of the plain, except for the northern and south-western sectors, where the trend is upward (Figure 5).

The general pattern is that of decrease from north to south and from west to east. In summer, there is registered the highest variability during the year, the values of the coefficient of variation 0.6. The highest values correspond to the western part of the plain, while the lowest to the central and northern sectors.

Table 3. Precipitation means and coefficient of variation within Oltenia Plain

Station	D.T.	Calafat	Bechet	Bailesti	Craiova	Caracal	
Mean rainfall (mm)	Annual	675.0	531.9	521.6	565.4	597.4	557.1
	Winter	160.1	114.8	103.6	122.7	123.1	111.4
	Spring	177.6	142.1	137.9	145.8	152.7	142.2
	Summer	175.4	147.5	157.2	160.7	185.9	181.6
	Autumn	161.9	127.5	122.9	136.2	135.7	121.9
Coefficient of variation	Annual	0.64	0.45	0.42	0.48	0.57	0.58
	Winter	0.65	0.42	0.34	0.50	0.47	0.49
	Spring	0.38	0.31	0.33	0.40	0.32	0.27
	Summer	0.90	0.69	0.72	0.68	0.68	0.79
	Autumn	0.71	0.67	0.57	0.77	0.79	0.72

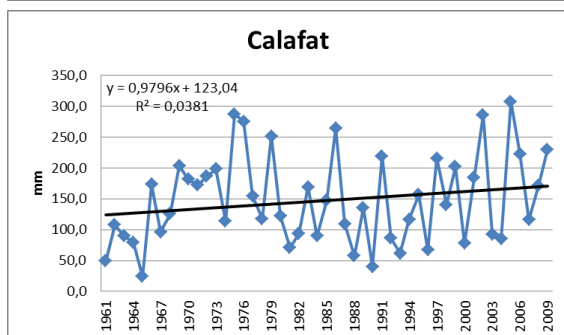
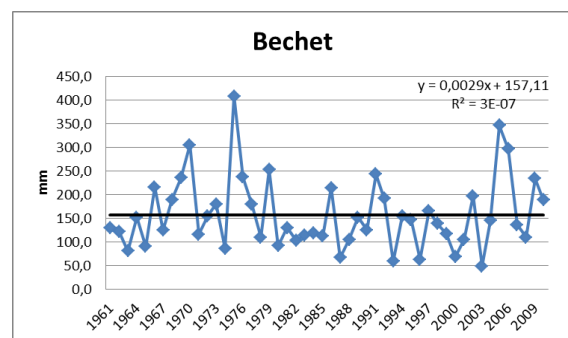
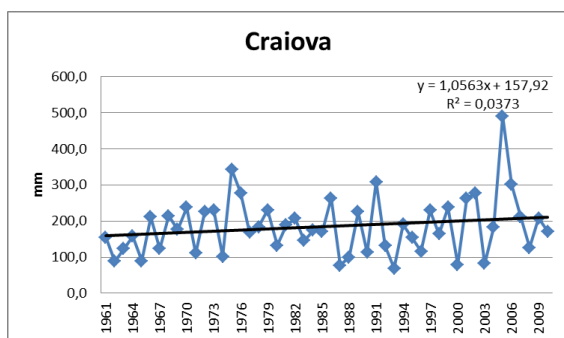


Figure 5. Summer precipitation amounts and their trend within Oltenia Plain (1961-2010)

3.5 Autumn

The spatial distribution pattern of autumn precipitation is a little different compared to the other seasons, as besides the greatest amount registered in the west, there appears an area characterized by higher amounts in the central part of the plain. As for trends, they are positive for most of the region, even if not of the same magnitude as those registered in summer. The only part with a slight downward trend is the western extremity. The gradient is directed from the east to the west and from the north to the south (Figure 6). In terms of variability, it is high in the northern and central parts of the plain as compared to the rest of the region, where the values of the coefficient of variation indicate moderate variability (Table 3).

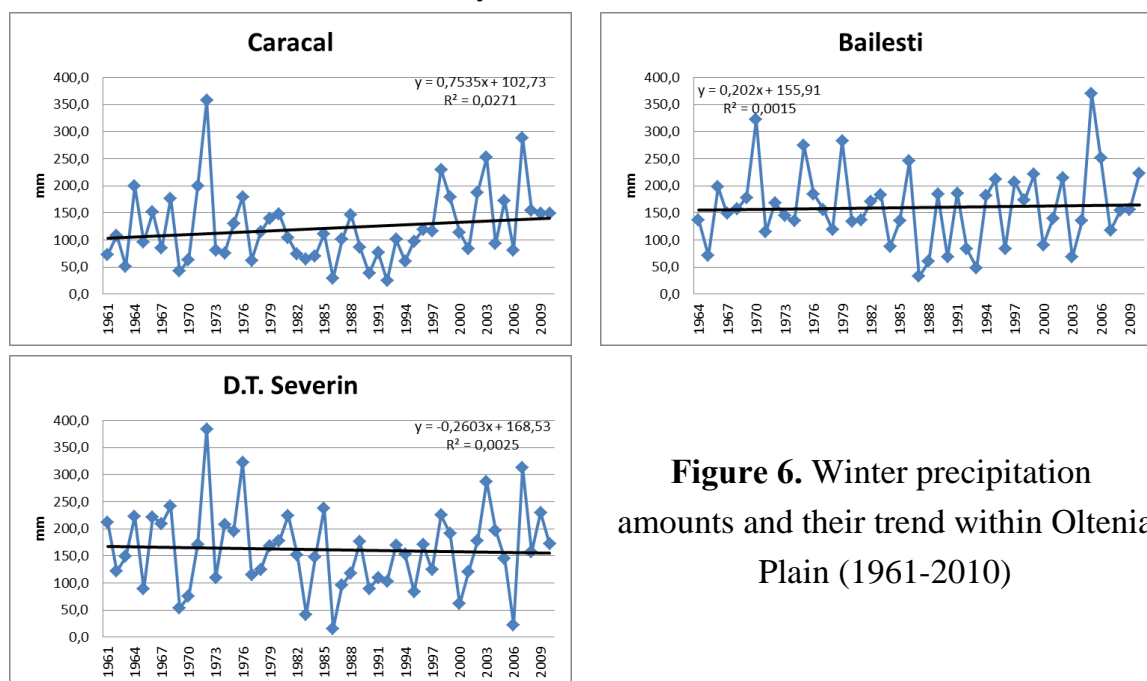


Figure 6. Winter precipitation amounts and their trend within Oltenia Plain (1961-2010)

Mann-Kendall test was applied on 17 data series, including the monthly values, besides the annual and seasonal values. In spite of the fact that the test highlighted the same trends as linear regression, most of them were not statistically significant. Thus, only the decrease registered during spring at D. T. Severin presents 0.01 level of significance, while nearby, at Calafat, the decrease from the same season has 0.1 level of significance. As for the other seasons, only autumn presents an upward trend (0.1 level of significance) at Craiova. The same statistical significance characterizes the annual amount of precipitation for the same station (Table 4). The other trends are either positive or negative, but without statistical significance. At monthly level, there was registered the following situation: D.T. Severin – May downward trend (0.1 level of significance), Calafat – August and September upward trend (0.1 level of significance), Bechet – October upward trend (0.1 level of significance), Băilești – June downward trend (0.05 level of significance), Craiova – September, October upward trend (0.1 level of

significance for the first month and 0.05 level of significance for the second month) and Caracal – October upward trend (0.05 level of significance).

Table 4. Test Z and the statistical significances (SS) for the trends of the precipitation amount

	D.T. Severin		Calafat		Bechet		Băilești		Craiova		Caracal	
	Z	SS	Z	SS	Z	SS	Z	SS	Z	SS	Z	SS
Y	-1.15		1.07		-0.15		-0.20		1.79		+ -0.55	
W	-0.63		-0.25		-0.62		-0.06		0.44		-0.90	
Sp	-2.83	**	-1.93	+	-0.07		-0.95		-0.01		-1.56	
Sm	0.08		1.30		-0.05		0.39		1.09		-0.60	
A	-0.13		1.25		0.69		0.57		1.80		+ 1.41	

*** if trend at $\alpha= 0.001$ level of significance; ** if trend at $\alpha= 0.01$ level of significance; * if trend at $\alpha= 0.05$ level of significance, + if trend at $\alpha= 0.1$ level of significance; values in bold represent generalized trend (increasing) in the region

4. Conclusions

Precipitations represent the most variable climatic parameter in time and space and their fluctuations greatly affect both socio-economic activities and adequate development of ecosystems. Consequently, annual and seasonal trend and variability analysis gained in importance in the context of global climate change. Within Oltenia Plain, mean annual precipitation amounts are characterized by great homogeneity. However, in terms of trends, there are obvious differences - precipitations have diminished or remained stationary over about than 85% of the study area, only the northern part of the plain displaying a positive trend. Variability is moderate, the highest values of the coefficient corresponding to the western sector.

The seasonal distribution is much complicated than the annual one, as trends are different. Thus, trends registered in winter and spring are downward all over the plain except for the northern part, where it is almost linear in winter and slight upward in spring. The coefficient of variation indicates moderate variability. However, winter values are higher compared to spring. There are also spatial differences, in winter the western part being more problematic, while in spring, there are registered the lowest values of the coefficient within the year, and thus the most reduced variability. Summer precipitation indicates linear trends, except for the northern and south-western part where the trend is upward, but, at the same time, it is the season characterized by the greatest variability. The values of the coefficient of variation indicate high variability in the west and east, as the 0.75 threshold is exceeded. The data analysis emphasizes that the season undergoing the most obvious increase in total amounts is autumn, all over the plain,

except for the western part. There is high variability in the central and northern part of the plain (>0.75) and moderate within the rest of the region.

References

1. De Luis M., Raventós J, González Hidalgo J.C., Sánchez J.R., Cortina J. Spatial analysis of rainfall trends: a case study in Valencia Region (E Spain). In „International Journal of Climatology”, 2000, 20, p. 1451–1469.
2. IPCC. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]: IPCC, Geneva, Switzerland, 2014, 151 p.
3. Kendall M.G. Rank Correlation Methods, 4th edition. London: Griffin, 1975.
4. Klein Tank A. M. G., Können G. P. Trends in Indices of Daily Temperature and Precipitation Extremes in Europe. 1946–99. In *J. Climate*, 2003, 16, p. 3665–3680.
5. Knippertz P., Christoph M., Speth P. Long-term precipitation variability in Morocco and the link to the largescale circulation in recent and future climates, In *Meteorol Atmos Phys*, 2003, 83, p. 67–88.
6. Mann H.B. Non-parametric tests against trend. In *Econometrica*, 1945, p. 163-171.
7. Mudelsee M., Börngen M., Tetzlaff G., Grünewald U. No upward trends in the occurrence of extreme floods in central Europe. In *Nature*, 2003, 425, p. 166–169.
8. Salmi T. et all. Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen’s slope estimates – the Excel template application MAKESENS. In *Publications of Air Quality*, 2002, 31, Report code FMI-AQ-31, http://www.fmi.fi/kuvat/MAKESENS_MANUAL.pdf
9. Solomon S. et all. (eds.) *The Physical Science Basis*. In *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
10. Trenberth K.E. et all. *Observations: surface and atmospheric climate change*. In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon S. et all (eds.) Cambr.: Cambridge University Press, NY, 2007.
11. Vlăduț A., Nikolova N., Licurici M. Influence of climatic conditions on the territorial distribution of the main vegetation zones within Oltenia region, Romania. In *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*, 2017, Tom. 33, No. 1/2017, ISSN 1454-6914, p. 154-164.
12. Xoplaki E. et all. Wet season Mediterranean precipitation variability: influence of large-scale dynamics and trends. In *Clim Dynam*, 2004, 23. p. 63–78.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BIOLOGIEI ȘI ECOLOGIEI SPECIEI

Xeropicta derbentina (Mollusca, Gastropoda)

Viorica COADĂ¹, dr., conf. univ.

Ana ȚIGANAȘ¹, lector superior

Lidia BLAJINSCHI², masterandă

¹Catedra Biologia animală, Universitatea de Stat din Tiraspol

²Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. A fost analizat ciclul de viață al speciei *Xeropicta derbentina*; raportul dintre diferite grupe de vârstă înregistrată la specia dată în perioada primăvară-toamnă 2017, în parcul „La izvor” (Chișinău); s-a efectuat studiul variabilității morfometrice a cochiliei.

Cuvinte-cheie: moluște, ciclu de viață, dinamica sezonieră, variabilitate morfometrică.

Universal Decimal Classification: 594

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE *Xeropicta derbentina* (Mollusca, Gastropoda)

Summary. The life cycle of the *Xeropicta derbentina* species; the ratio between different age groups encountered in the species during spring / autumn 2017, in the park "La Izvor" (Chisinau); the morphometric variability of the shell were studied.

Keywords: mollusks, life cycle, seasonal dynamics, morphometric variability

Introducere

Activitățile antropogene și climatul global duc la dispersarea unor specii de moluște terestre, care s-au remarcat în mod deosebit la începutul secolului XXI. Această tendință este observată în special la speciile cu un nivel ridicat de adaptare la biotopurile xerotermice deschise: *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *X. krynickii* (Krynicky, 1833), *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774) și *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) [5].

Identificarea elementelor faunistice și variabilitatea condițiilor de mediu reflectă starea habitatului. Legate de mediul lor de viață, moluștele sunt foarte importante prin valoarea lor ca bioindicatori. Starea funcțională a malacofaunei poate servi ca indice al calității mediului și pune în evidență căutarea unor noi soluții de protecție, folosire și valorificare rațională a resurselor biologice.

Materiale și metode

Această specie este indicată prima dată pentru fauna Moldovei în 2012 în determinantul lui Francisco Welter-Schultes *European non-marine molluscs, a guide for species identification* [5]. Studiul biologiei și ecologiei speciei date este efectuat de către noi pentru prima dată în condițiile Republicii Moldova.

Cunoașterea complexă a acestui grup de nevertebrate se face pe baza studierii formelor mature, a juvenililor, a ponteii, a formațiunilor vegetale care constituie locul dezvoltării lor.

Materialul de bază pentru această lucrare au servit observările, colectările efectuate pe teritoriul parcului „La izvor” în perioada anilor 2016-2017.

Parcul „La izvor” este situat în partea de nord-vest a orașului, sectorul Buiucani, fiind adiacent străzii Calea Ieșilor. Are o suprafață de 150 hectare, lungimea – aproximativ 3 km, lățimea – 1 km, forma este alungită în direcția vest-est, îngustă pe direcția nord-sudică. Constă din 3 lacuri unite cu canale, dispuse în cascadă și alimentate de râul Bâc.

În vegetația ierboasă a parcului „La izvor” sunt evidențiate fitocenozele din asociațiile: *Potamo-Ceratophylletum submesi* Pop 1962, *Myriophylletum spicati* Soó 1927, *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926, *Agrostio stoloniferae-Caricetum secalinae* Vicherek 1973, *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis* (Soó 1930) Wendelberger 1943, *Trifolio-Lolietum* Krippelova 1967, *Coronilleteum variae* Fijalkowski 1991, *Medicago minimae-Cerastietm semidecandri* ass. nov. prov. (specii caracteristice: *Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, *Draba verna*, *Alyssum desertorum*, *Erodium cicutarium*).

Flora vasculară a parcurilor „Butoiaș” și „La izvor” de la Bariera Sculeni cuprinde peste 380 specii, 178 genuri, 76 familii din 4 clase, inclusiv 55 specii cultivate, 6 specii rare, ocrotite de Stat [4].

Rezultate și discuții

Xeropicta derbentina este o specie invazivă de succes, originară din Africa de Nord, cu o gamă geografică largă, care se extinde până la țărmurile Europei (Sacchi, 1971; Gittenberger & Ripken, 1987) și care a invadat Australia și SUA (Heller, 1982; Baker, 1986; Baker & Hawke, 1990; Arad & Avivi, 1993). La o scară geografică largă, acest gastropod helioid prezintă un ciclu de viață anual sau un ciclu de viață biennial, în funcție de condițiile climatice. Ciclul anual de viață se manifestă în habitatele atlantice datorită condițiilor prielnice, care permit o creștere mai rapidă și o reproducere timpurie (Bonavita, 1965; Mienis, 1969; Sacchi, 1971; Cowie, 1984; Baker & Volgelzang, 1988). Cu toate acestea, la o scară mai restrânsă (adică într-o populație sau printre populațiile învecinate), variațiile condițiilor de mediu pot influența de asemenea schimbările în viteza de creștere și pot avea ca rezultat diferite structuri demografice (Sacchi, 1971, 1990; Baker & Hawke, 1990).

Variațiile condițiilor de mediu pot influența schimbările în viteza de creștere și pot avea ca rezultat diferite structuri demografice. În studiul de față, am observat că specia *X. derbentina* iernează sub formă de ouă și un număr mai mic de forme mature. Melcii nou-eclozați, identificați la începutul lunii martie, au arătat o primă etapă de creștere în primăvară și apoi au evoluat în juvenile. La sfârșitul verii, aceste exemplare au devenit adulte și astfel se reproduc toamna.

În stațiile de cercetare, în medie 10% dintre acești adulți au supraviețuit iarna, dar au murit în primăvara următoare. Numai un număr mic poate trăi până în vară, iar durata de viață a lui *X. derbentina* pare să fie între 12 și 20 de luni, având în vedere tendința adulților de a supraviețui.

În perioada lunilor septembrie – începutul lunii octombrie are loc împerecherea. În octombrie – începutul lunii noiembrie formele mature depun pontă de ouă și mor. De obicei, pontă se depune în sol la o adâncime nu prea mare în funcție de tipul solului sau printre resturile organice.

Se hrănește cu plante uscate, ceea ce denotă că nu este un dăunător pentru nicio cultură de plante.

Analizând raportul dintre diferite grupe de vârstă, înregistrată la specia *Xeropicta derbentina* în perioada primăvară-toamnă 2017, parcul „La izvor”, observăm că formele juvenile au prevalat în lunile martie-mai, iar formele mature, în august – octombrie (fig.1).

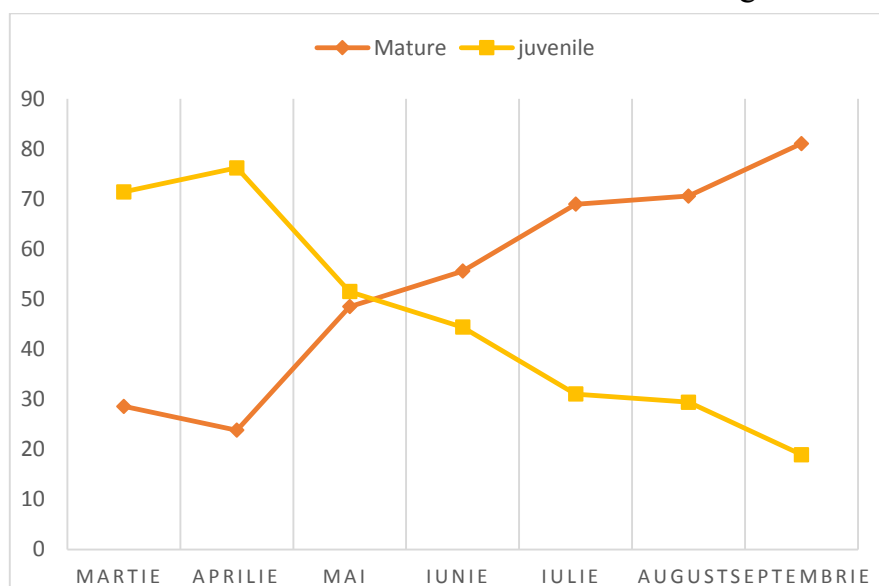


Figura 1. Raportul dintre diferite grupe de vârstă înregistrată la specia *Xeropicta derbentina* în perioada primăvară-toamnă 2017

În funcție de dimensiunile cochiliei, melcii au fost grupați în 6 clase de mărime 2-4, 5-7, 8-9, 10-12, 13-15 și 16-18 mm.

Tabelul 1. Dinamica sezoniera a structurii populației de *Xeropicta derbentina*, acelor șase clase de mărime, colectate în parcul „La izvor” 2017

Clasele de dimensiuni						
Nr	Diametru mare a cochiliei	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
1	2-4	7	5	-	-	-
2	5-7	8	6	5	2	1
3	8-9	10	7	5	3	2
4	10-12	18	15	7	10	6

5	13-15	13	14	12	14	14
6	16-18	5	7	10	13	13

Clasele 1-3 cu diametru mai mic de 8mm au prevalat în populațiile din lunile aprilie - mai. Casele 4-5 predomină în luna iunie și clasa 6 cu diametrul mare a cochiliei predomină în lunile august – octombrie (tabelul 1.)

Unul din obiectivele lucrării este de a studia caracteristicile de variabilitate a parametrilor morfometrici cochiliei speciei de *Xeropicta derbentina*, determinarea gradului de corelare dintre diferiții indicatori ai cochiliei, pentru a evalua relația dintre parametrii cochiliei și condițiile climatice.

În calitate de material am folosit 62 de cochilii de la exemplarele mature din cadrul unei populații din satul Țâpova, Rezina, colectate de autor în toamna anului 2017 și 27 de cochilii ale aceleiași specii colectate din parcul „La izvor”.

Cu ajutorul șublerului, cu precizie de 0,1mm, au fost măsurate la toate cochiliile: diametrul mare al cochiliei (DM), diametrul mic al cochiliei (Dm), înălțimea cochiliei (ÎC), lățimea aperturii (LA), înălțimea aperturii (ÎA). Pentru fiecare cochilie pe baza acestor parametri au fost calculați indicii, care reprezintă raporturile dintre diferiți parametri. Pentru fiecare parametru a fost calculată media aritmetică (M), eroarea mediei aritmetice (m), coeficientul de variație (CV %) (tabelul 2).

Tabelul 2. Analiza parametrilor morfometrici a cochiliei (n=62)

	Stația „Țâpova”				Stația „La izvor”			
	Min	M+/-m	Max	CV	Min	M+/-m	Max	CV
Diametrul mare	14	0,23	19	4,44	7	0,34	14	13,65
Diametrul mic	8	0,97	13	41,1	3	0,31	14	24,4
Înălțimea cochiliei	8	0,33	13	16,63	5	0,24	9	16,96
Înălțimea aperturii	5	0,21	11	13,50	4	0,20	8	15,8
Lățimea aperturii	6	0,27	10	16,7	4	0,20	8	15,8

Dintre parametrii morfologici studiați ai cochiliei, cei mai variabili s-au dovedit a fi: înălțimea spirei, lățimea penultimului anfract, lățimea ultimului anfract și înălțimea cochiliei.

Un indice mai puțin variabil este înălțimea și lățimea aperturii. O variabilitate stabilă se observă la parametrii diametrul mare și mic ai cochiliei.

Pornind de la datele obținute, se observă, chiar și în cadrul unei populații, că există o variabilitate morfometrică esențială a diferitor parametri și a raportului dintre ei. Prezintă

interes a compara în viitor datele morfometrice obținute la specia *Xeropicta derbentina* din populații diferite.

Concluzii

1. Analizând raportul dintre diferite grupe de vârstă înregistrată la specia *Xeropicta derbentina* în perioada primăvară-toamnă 2017, parcul „La izvor”, observăm că formele juvenile au prevalat în lunile martie-mai, iar formele mature în august – octombrie.
2. Ciclul vital depinde mult de temperatură și umiditate, astfel observăm o micșorare a densității populației în lunile secetoase.
3. În funcție de dimensiunile cochiliei, melcii au fost grupați în 6 clase de mărime / 2-4 , 5-7 , 8-9 ,10-12 , 13-15 și 16 -18 mm. Clasele 1-3 cu diametru mai mic de 8mm au prevalat în populațiile din lunile aprilie - mai. Casele 4-5 predomină în luna iunie și clasa 6 cu diametrul mare a cochiliei predomină în lunile august – octombrie.
4. Dintre parametrii morfologici studiați ai cochiliei, cei mai variabili sau dovedit a fi: înălțimea spirei (CV – 28,53%), lățimea penultimului anfract (CV – 23,89%), lățimea ultimului anfract (CV - 21,58%) și înălțimea cochiliei (CV – 20,14%).
5. Pornind de la datele obținute, se observă, chiar și în cadrul unei populații, că există o variabilitate morfometrică esențială a diferitor parametri și a raportului dintre ei.

Bibliografie

1. Balashov I., Son M., Coadă V., Welter-Schultes V. An updated annotated checklist of the mollusc of Republic of Moldova. *Folia Malacologica* 21(3).175-181 ISSN 1506 7629, Poznan, 2013. p.175-181.
2. Grossu Al.V. *Gastropoda Romaniae. Ordo Stylommatophora, Vol.4. Suprafamiliiile: Arionacea, Zonitacea, Ariophatacea și Helicacea.* București: Litera, 1983. 564 p.
3. Kiss L., Labaune F., Magnin S. Plasticity of the life cycle of *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), a recently introduced snail in mediteranean France. *Journal of Molluscan Studies*, Volume 71, Issue 3, 1, 2005. p. 221–231.
4. Pînzaru P., Chiriac E., Nedbaliuc B., Aluchi N. Conspectul floristic din Bariera Sculeni (Chișinău). *Materialele Conferinței șt. cu participare internațională. Chișinău: Tipogr. ”Biotehdesign”, 2016. p. 78-83.*
5. Welter-Schultes F. W. *European non-marine molluscs, a guide for species identification.* Göttingen: Planet Poster Editions, 2012.

**POLIMORFISMUL RANA (PELOPHYLAX) KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA) ÎN CADRUL POPULAȚIILOR LOCALE**

Tatiana CÂRLIG, dr., conf. univ.

Catedra Biologie Animală, Universitatea de Stat Tiraspol

Rezumat. Studiul dat se referă la cercetarea complexului *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* (Amphibia, Ecaudata). Cercetarea a fost realizată în partea centrală a Republicii Moldova în perioada anilor 2015-2018. A fost realizat studiul polimorfic al indivizilor din complexul *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* și particularitățile lor adaptive.

Cuvinte-cheie: polimorfism, structură complex, habitat, morfe.

Universal Decimal Classification: 597.6/.9

**POLIMORPHISM RANA (PELOPHYLAX) KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA) IN LOCAL POPULATIONS**

Abstract. The given study is the polymorphic research into complex *Rana kl. esculentus* (Amphibia, Ecaudata). The research was carried out central part of Republic of Moldova from 2015 till 2018. The study deals with polymorphic peculiarities of individuals by complex *Rana kl. esculentus*, as well as with their adaptation ability to change.

Keyword: polymorphism, complex structure, habitat, morfs.

Introducere

Amfibienii ecaudați, în mod special broaștele verzi, ocupă o poziție deosebită în cadrul structurii trofice a ecosistemelor acvatic și palustre. Grație specificului dezvoltării lor ontogenetice, are loc delimitarea maximală a nișelor spațiale și trofice: mormolocii fiind acvatici, fitofagi, pe când maturii – tereștri sau amfibioți, manifestându-se ca răpitori. În plus, mormolocii sunt veriga crucială în lanțurile trofice acvatic, utilizând efectiv biomasa perifitonului și favorizând astfel la maximum circuitul substanței și fluxul energetic. Deci, amfibienii reprezintă un component indispensabil al ecosistemelor naturale și antropizate, fiind bioindicatorii efectivi ai acestora.

Cercetările recente au arătat că structura și dinamica populațiilor mixte de broaște acvatic, considerate ca metapopulații, corelează cu mărimea și forma lacului. Studii cariologice și molecular-biologice consemnează că în rezultatul hibridizării apar forme semiclonate, la care unul din genotipurile părintești, și anume masculii formelor hibride, nu participă la fecundare, fiind substituiți cu una din speciile paterne. Anume prin aceasta se explică procentul mic de specimene reproductive ale speciei *Rana esculenta*. O importanță deosebită în menținerea sistemelor hibridogene o au preferințele diferitelor morfe de broaște față de anumite habitate [1].

Un alt aspect extrem de important în monitorizarea populațiilor îl reprezintă studiul polimorfismului biologic. Polimorfismul sporește capacitățile adaptive ale populației și, implicit, face să crească potențialul speciei de a funcționa în general normal, menținându-și homeostazia în condițiile schimbătoare ale mediului înconjurător [2].

În cadrul diferitelor habitate complexul broaștelor verzi prezintă o diversitate mare a morfelor dorsale și abdominale, care reprezintă un mod de adaptare la condițiile mediului și un element de camuflare. Anume polimorfismul condiționează capacitatea înaltă de adaptare, ranidele verzi fiind prezente practic în toate tipurile de bazine acvatice din Republica Moldova.

Cercetările noastre se referă la analiza unui material acumulat pe parcursul anilor 2015-2018. Scopul acestor investigații constau în stabilirea structurii de specie și a polimorfismului complexului ranidelor verzi în cadrul diverselor populații ecologice.

Materiale și metode

În scopul determinării polimorfismului populațional cu privire la caracterul cromației dorsale, a fost utilizată metoda propusă de Ișenco V.G. (1978) pentru broaștele brune [3] și adaptată de către noi pentru broaștele verzi [4]. Pe parcursul perioadei de investigație au fost testați 413 indivizi de broaște verzi, determinând următoarele elemente ale coloritului părții dorsale a corpului:

- prezența, numărul și dimensiunile petelor de culoare întunecată;
- prezența, caracterul și culoarea dungii dorso-mediane;
- consistența pieii, prezența sau lipsa rugozităților.

În rezultatul analizării datelor am depistat următoarele tipuri de morfe (fenotipuri) de bază:

Maculata (M). Se caracterizează prin prezența a circa 10 pete pe partea dorsală a corpului de culoare întunecată, cu diametru de 2-7 mm. Configurarea acestor pete diferă, poziția lor fiind difuză sau formând două șiruri de-a lungul corpului.

Hemimaculata (hm). Numărul petelor dorsale este mai mic de 5, poziția lor este, de regulă, difuză. Petele sunt rareori amplasate într-un șir.

Punctata (P). Pentru această morfă este caracteristică prezența unui număr mare (peste 10) de pete sau puncte cu dimensiuni mai mici de 2 mm. În alte cazuri, pot fi prezente printre ele și câteva pete mai mari.

Hempunctata (hp). Numărul de puncte este cu mult mai mic decât la morfa precedentă.

Burnsi (B). Petele întunecate de pe spate lipsesc sau sunt slab accentuate.

Striata (S). Reprezentanții acestei morfe au o dungă dorso-mediană de culoare deschisă. Această dungă poate fi prezentă concomitent cu pigmentarea diferită a părții dorsale și este posibilă, în consecință, formarea următoarelor fenotipuri: MS, PS, hmS, hpS sau BS, când petele lipsesc.

Hemistriata (hs). Dunga dorso-mediană este incompletă. Această morfă poate forma la rândul său alte combinații sau fenotipuri, astfel ca Mhs, hmhs etc.

Rugosa (R). Pentru această morfă sunt caracteristice niște proeminente cornoase ale pieii, amplasate, de regulă, în mod difuz sau într-o anumită ordine. La fel ca și în cazurile morfelor precedente putem obține diferite combinații: MR, hmR, MSR etc.

Astfel, pentru caracterizarea polimorfismului *Rana (Pelohylax) kl. esculentus* pot fi utilizate 24 de fenotipuri: M, hm, B, P, hp, BS, BhS, MS, PS, hmS, Phs, hmhs, hphs, MR, hmR, PR, hpR, MSR, hmhsR, PSR, hphsR etc. În scopul aprecierii gradului de polimorfism propunem determinarea *indicelui* (I_p), calculat în baza formulei: $I_p = n / N$, unde n reprezintă numărul de morfe depistate în cadrul populației, iar N – numărul de morfe caracteristice speciei (grupului de populații sau complexului cercetat).

Broaștele verzi, posedând o plasticitate ecologică înaltă, populează o diversitate mare de bazine acvatice atât din cadrul ecosistemelor naturale, cât și din cadrul habitatelor intens antropizate. Bazinele acvatice cercetate din parcul „La izvor” și „Râșcani” sunt de origine antropică. Acestea fiind amplasate, de regulă, în albiile râulețelor din apa cărora se alimentează. Suprafața lacurilor este de la câteva sute de m². De regulă, lacurile cercetate prezintă o structură tipică: pe perimetrul extern se găsesc desișuri de stuf (*Phragmites australis*) și pipirig subțire (*Juncus tenuis*), iar în partea internă, papură (*Typha latifolia*), săgeata apei (*Sagittaria sp.*) etc. În ochiurile de apă de lângă mal este prezentă vegetația submersă, astfel ca prâsnelul spicat (*Myriophyllum spicatum*), mătasea broaștei (*Ulothrix variabilis*) etc. Acestea servesc în calitate de microhabitate pentru broaștele verzi.

Al treilea bazin de cercetare este râul Ichel. Zona studiată reprezintă un sector al văii râului Ichel, situat pe Podișul Moldovei Centrale, în regiunea Codrilor de Est. Suprafața sa prezintă un relief deluros, puternic dezmembrat de ravene și vâlcele adânci, deseori în formă de canioane. La baza bazinului se află roci terțiare, acoperite cu o cuvertură de argile loessoidale și luturi.

Albia este șerpuitoare, neramificată. Lățimea râului este de 1-7 m, adâncimea – 0,1 – 0,8 m, viteza cursului de apă – 0,2-0,7 m/s. Patul albiei este neted, mâlos, în multe locuri acoperit cu nisip și pietriș. Alimentarea râului Ichel este predominant nivală și pluvială. Mersul anual este încălcat de moine iarna și de viituri înalte vara. Viiturile pluviale durează în medie 10 zile; faza de creștere este de 3 zile, iar de scădere 7 zile. Debitul mediu anual de apă pentru toată perioada de observație este de 0,74 m³/s [5].

Rezultate și discuții

În rezultatul cercetării gradului de polimorfism al complexului *Rana kl. esculentus* a fost stabilită structura de specie și polimorfismul complexului, precum și polimorfismul fiecărei specii din cadrul populației de broaște verzi.

Structura de specie a complexului *Rana esculentus*. În rezultatul cercetărilor a fost stabilit că valoarea indicelui L/T, caracteristic pentru complexul de broaște verzi din lacul „La izvor”, variază în limitele de 1,68-2,16. Pentru populația de *Rana ridibunda* a fost stabilită frecvența de 53,1 %, pentru *Rana lessonae* 38,3 %, iar pentru *Rana esculenta* 8,6 % (tabelul 1). Astfel, structura de specie a complexului prezintă următorul raport 6,1:4,4:1.

Pentru complexul ranidelor verzi din lacul „Râșcani” indicele L/T variază în limitele 1,34-2,86. Pentru populația de *Rana ridibunda* frecvența este de 29,4 %, pentru *Rana lessonae* 43,1 %, iar pentru *Rana esculenta*, 27,7 %. Structura de specie a complexului este în raport de 1:1,6:1. Deci, vedem că în cadrul ecosistemului intens antropizat, reprezentanța formei hibride este minimală.

Tabelul 1. Structura de specie a complexului *Rana esculentus* în cadrul populațiilor cercetate (%)

Specia/Biotop	Lacul „Râșcani”	Lacul „La izvor”	Râul Ichel
<i>Rana ridibunda</i>	29,4	53,1	43,6
<i>Rana lessonae</i>	43,1	38,3	20,0
<i>Rana esculenta</i>	27,5	8,6	36,4
Raport	1,1:1,6:1	6,1:4,4:1	2,2:1:1,8

Astfel, analiza structurii de specie în cadrul populațiilor din diferite zone de cercetare arată că în lacul „Râșcani” și lacul „La izvor” predomină speciile *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*, iar forma hibridă *Rana esculenta* este mai puțin reprezentativă. În râul Ichel, mai puțin antropizat, predomină specia *Rana ridibunda* și forma hibridă *Rana esculenta*, care denotă o sensibilitate mai mare față de mediul poluat.

Polimorfismul speciei *Rana ridibunda*. Analiza morfometrică a demonstrat că pentru *Rana ridibunda* din lacul „La izvor” sunt caracteristice 5 morfe dorsale, frecvențele redistribuindu-se în felul următor: *Maculata-Striata* (MS) cu 46,6 % și *Maculata* (M) cu 39,6 %, fiind cele mai reprezentative. Mai puțin numeroase sunt morfele *Hemimaculata* (hm) cu 6,9, *Maculata-hemistriata* (Mhs) - 4,6 și *Punctata* (P) - 2,3, indicele polimorfic (I_p) fiind de 0,71 (tabelul 2).

Pentru populația *Rana ridibunda* în cadrul lacului „Râșcani” sunt caracteristice 4 morfe dorsale: *Maculata* (M) cu 26,6 %, *Maculata-Striata* (MS) – 46,6 %, și morfele *Hemimaculata* (hm) și *Punctata-Striata* (PS) cu câte 13,4 %, indicele polimorfic fiind de 0,57.

Tabelul 2. Polimorfismul speciei *Rana ridibunda* în cadrul populațiilor locale (%)

Morfa/Biotop	Lacul „Râșcani”	Lacul „La izvor”	Râul Ichel
M	26,6	39,6	16,7
MS	46,6	46,6	50,0
Mhs	-	4,6	29,2
hm	13,4	6,9	-
P	-	2,3	-
PS	13,4	-	-
hmhs	-	-	4,1
I_p	0,57	0,71	0,57

Analiza morfometrică a speciei *Rana ridibunda* din râul Ichel a demonstrat că pentru această specie sunt caracteristice 4 morfe dorsale, cu frecvențele respective: *Maculata* (M) – 16,7 %, *Maculata-Striata* (MS) – 50,0 %, *Maculata-Hemistriata* (Mhs) –

29,2 % și *Hemimaculata-Hemistriata* (hmhs) – 4,1 %, indicele polimorfic pentru specia dată fiind de 0,57, ca și în cazul populației din lacul „Râșcani”.

Polimorfismul speciei *Rana lessonae*. Analiza morfometrică a speciei *Rana lessonae* din cadrul lacului „La izvor” a demonstrat că pentru ea sunt caracteristice 3 morfe dorsale. Cea mai numeroasă morfă din populația dată este MS cu 57,1 % din efectivul speciei. Apoi urmează morfa M cu 28,6 % și Mhs cu 14,3 %, indicele polimorfic fiind egal cu 0,43 (tabelul 3).

Tabelul 3. Polimorfismul speciei *Rana lessonae* în cadrul populațiilor locale (%)

Morfa/Biotop	Lacul „Râșcani”	Lacul „La izvor”	Râul Ichel
M	36,4	28,6	18,2
MS	9,2	57,1	63,6
Mhs	-	14,3	18,2
hm	31,8	-	-
PS	4,5	-	-
P	4,5	-	-
hmhs	13,6	-	-
I_p	0,86	0,43	0,43

Studiul populației *Rana lessonae* din cadrul lacului „Râșcani” a demonstrat că pentru specia dată sunt caracteristice 6 morfe dorsale, cu frecvență următoare: M – 36,4%, MS – 9,2%, hm – 31,8%, PS și P – cu câte 4,5%. Indicele polimorfic fiind de 0,86. În cadrul populației de *Rana lessonae* din râul Ichel au fost depistate 3 morfe dorsale: M - 18,2 %, MS – 63,6 % și Mhs – 18,2 %. Indicele polimorfic este de 0,43, ca și în cadrul populației din lacul „La izvor”.

Polimorfismul speciei *Rana esculenta*. Analiza polimorfică a populației de *Rana esculenta* din lacul „La izvor” a demonstrat că pentru ea sunt caracteristice 5 morfe dorsale: M cu o frecvență de 48,5 %, MS cu 35,5%, Mhs cu 9,6 %, hmS și P, fiecare cu câte 3,2 %. Indicele polimorfic pentru populația *Rana esculenta* este de 0,55 (tabelul 4).

Populația de *Rana esculenta* din lacul „Râșcani” prezintă 4 morfe dorsale cu următoarele frecvențe: M - 7,1 %, MS – 42,9 %, hm – 28,6 % și PS 21,4 %. Indicele polimorfic al populației date este de 0,44.

Analiza morfometrică a populației de *Rana esculenta* din râul Ichel a demonstrat prezența a 7 morfe dorsale: M – 15 %, MS – 45,0 %, Mhs, hm și hmS – cu câte 10,0 %, MP și hmhs – cu câte 5,0 %, indicele polimorfic fiind de 0,77.

Polimorfismul *Rana (Pelophylax) kl. esculentus*. În rezultatul testării întregului complex de broaște verzi în cadrul lacului „La izvor” pentru *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* au fost depistate 5 morfe, indicele fiind de 0,55. Cele mai reprezentative sunt: M cu frecvența de 43,5 și MS cu 41,5. Morfele cu o frecvență mai mică sunt: Mhs - 11,3, hm - 2,5 și P - 1,5 (tabelul 5).

Tabelul 4. Polimorfismul speciei *Rana esculenta* în cadrul populațiilor locale (%)

Morfa/Biotop	Lacul „Râșcani”	Lacul „La izvor”	Râul Ichel
M	7,1	48,5	15,0
MS	42,9	35,5	45,0
Mhs	-	9,6	10,0
MP	-	-	5,0
hm	28,6	-	10,0
P	-	3,2	-
PS	21,4	-	-
hmhs	-	-	5,0
hmS	-	3,2	10,0
I_p	0,44	0,55	0,77

Tabelul 5. Polimorfismul *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* în cadrul populațiilor locale (%)

Morfa/Biotop	Lacul „Râșcani”	Lacul „La izvor”	Râul Ichel
M	25,5	43,5	16,5
MP	-	-	1,8
MS	9,4	41,5	50,9
Mhs	-	11,3	20,0
hm	25,5	2,5	3,6
P	1,9	1,5	-
PS	11,8	-	-
hmhs	5,9	-	3,6
hmS	-	-	3,6
I_p	0,66	0,55	0,77

În lacul „Râșcani” pentru *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* au fost depistate 6 morfe, indicele fiind de 0,66. Cele mai reprezentative morfe sunt: M și hm cu câte 25,5 % și PS cu 11,8 %. Morfele cu frecvențe mică fiind: MS – 9,4 %, hmhs – 5,9 % și P – 1,9%.

În cadrul râului Ichel pentru *Rana kl. esculentus* au fost determinate 7 morfe dorsale, indicele polimorfic fiind de 0,77. Cele mai reprezentative morfe în cadrul populației fiind: MS – 50,9 %, Mhs – 20,0 %, M – 16,5 %. Mai puțin numeroase fiind morfele hm, hmhs și hmS, cu câte 3,6 % și MP cu 1,8 %.

Pentru populațiile *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* din trei bazine acvatice ale zonei centrale a Republicii Moldova sunt caracteristice 9 morfe, din cele 24 combinații posibile, ceea ce constituie 37,5 %. Cele mai reprezentative morfe la toate cele trei populații locale cercetate sunt: M cu o frecvență cuprinsă în limitele 16,5-43,5; MS cu 9,4-50,9; hm cu 2,5-25,5. Mai puțin reprezentative, depistate în două lacuri, sunt morfele: Mhs cu frecvența 11,3-20,0; hmhs cu 3,6-5,9. Celelalte 2 morfe, prezente într-un bazin:

PS cu o frecvență de 11,8 și MP – 1,8, constituie potențialul adaptiv al complexului de broaște verzi. Indicele polimorfic variază în limitele 0,55-0,77.

Broaștele verzi, posedând o plasticitate ecologică înaltă, populează o diversitate mare de bazine acvatice atât din cadrul ecosistemelor naturale, cât și din cadrul habitatelor intens antropizate.

Actualmente există mai multe lucrări care demonstrează capacități diferite de adaptare și toleranță ale morfelor în raport cu factorii de mediu, inclusiv cu cei antropici. Astfel, fenotipul *striata*, determinat de alela dominantă [6], posedă un metabolism mai intens [7] și o permeabilitate mai scăzută a pielii [8]. S-a dovedit că această morfă predomină în bazinele poluate [9], prezentând, comparativ cu alte fenotipuri, o toleranță sporită, inclusiv față de prezența metalelor grele [10].

În eșantioanele de broaște verzi din diferite sectoare de cercetare se prezintă un număr diferit de indivizi cu morfa *striata*. Astfel, în cadrul lacului „Râșcani” morfa *striata* prezintă 21,1 %, în lacul „La izvor” – 52,8 % și în râul Ichel 78,1 % din numărul total de exemplare cercetate.

În baza rezultatelor date și a informațiilor bibliografice, prezentate anterior, putem trage concluzie că gradul de poluare a bazinelor acvatice „La izvor” și a râului Ichel prezintă dimensiuni deja alarmante, ținând cont că bazinele de la „Bariera Sculeni” sunt folosite pentru agrementul populației (scăldat, pescuit), iar râul Ichel este un afluent al Nistrului.

Concluzii

1. Complexul *Rana (Pelophylax) esculentus* este constituit din speciile de bază, întemeietoare, *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*, și forma hibridă *Rana esculenta*. Structura de specie a complexului diferă esențial de la un lac la altul, fiind variabilă pentru speciile fondatoare (1,1-6,1 la 1,0-4,4) și relativ echilibrată pentru cea hibridă (1,0-1,8).

2. Pentru broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*) din cadrul bazinelor acvatice analizate este caracteristică prezența a 7 morfe dorsale. Morfele cele mai reprezentative sunt M și MS, care constituie o frecvență în limitele 16,7-39,6 și , respectiv, 46,6-50,0, fiind prezente în toate cele 3 bazine acvatice analizate. Indicele polimorfic variază în limite minimale 0,57-0,71.

3. Pentru broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*) din cadrul bazinelor acvatice analizate este caracteristică la fel prezența a 7 morfe dorsale. Cele mai reprezentative sunt morfele M și MS, care prezintă o frecvență în limitele 18,2-36,4% și , respectiv, 9,2-63,6% 11,8-53,3 % și MS cu 46,6-57,1 %, și care sunt prezente în toate 3 bazine acvatice analizate. Indicele polimorfic variază în limitele medii 0,43-0,86.

4. Analizând datele obținute pentru forma hibridă *Rana esculenta*, am stabilit prezența a 9 morfe dorsale, mai multe de 1,28 ori decât speciile fondatoare *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*. Cele mai frecvente morfe, prezente în toate cele 3 bazine

acvatice analizate, sunt la fel morfele M și MS, care reprezintă o frecvență de 7,1-48,5 și, respectiv, de 15,5-45,0. Indicele polimorfic variază în limitele 0,44-0,77.

5. Pentru populațiile *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* din diferite bazine acvatice ale zonei centrale a Republicii Moldova am depistat 9 morfe (37,5 %) din cele 24 combinații posibile. Cele mai reprezentative morfe, prezente în toate cele trei populații locale cercetate, sunt: M cu o frecvență cuprinsă în limitele 16,5-43,5; MS cu 9,4-50,9; hm cu 2,5-25,5. Indicele polimorfic variază în limitele 0,22-0,67.

6. În rezultatul cercetărilor am stabilit că gradul de polimorfism al populațiilor *Rana (Pelophylax) kl. esculentus* corelează pozitiv cu dimensiunile bazinului, cu distanța până la localitățile limitrofe și este minimalizat de acțiunea factorului antropic. Astfel, în râul Ichel se întâlnesc 7 morfe (indicele polimorfic 0,77), pe când în lacurile „Râșcani” și „La izvor” din orașul Chișinău 6 și, respectiv, 5 morfe dorsale (indicele polimorfic 0,66 și 0,55). Anume prin acest aspect morfometric se manifestă rolul în bioindicație al amfibienilor, care poate fi utilizat eficient în aprecierea capacității homeostatice a populațiilor și a stării mediului lor de viață.

Bibliografie

1. Abt G., Reyer H.-U. Выбор партнера, брачный конфликт и жизнеспособность гибридогенетических лягушек. Zurich, 1992.
2. Dediu I. Ecologia populațiilor. Academia Națională de Științe Ecologice. Ch., 2007.
3. Ищенко В.Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. Москва: Наука, 1978.
4. Cârlig V. Cârlig T. Analiza biomorfometrică a populațiilor de ranide verzi din rezervația „Codrii”. Rezultatele lucrărilor simpozionului jubiliar consacrat aniversării a 30 de la formarea rezervației „Codrii”, s. Lozova 2001. p.17.
5. Cazac V. ș. a.. Resursele acvatice ale Republicii Moldova, Ch.: Știința, 2007. 248 p.
6. Berger L., Smielowski J. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. Amphibia-Reptilia. 1992. Vol. 3. p. 145-151.
7. Добринский Л.Н., Малафеев Ю.М. Методика изучения интенсивности выделения углекислого газа мелкими пойкилотермными животными с помощью оптико-акустического газоанализатора. Экология, 1, 1974. с. 73-78.
8. Вершинин В.Л., Терешин С.Ю. Физиологические показатели амфибий в экосистемах урбанизированных территорий. Экология, № 3, 1999. с. 283-287.
9. Пескова Т.Ю. Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде: Автореф. дисс. д-ра биол. Наук. Тольятти, 2004. 36 с.
10. Файзулин А.И., Чихлеев И.В., Кузовенко А.Е. Особенности полиморфизма прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) урбанизированных территорий Среднего Поволжья. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 15, №3. 2013. с. 158-163.

**INFLUENȚA FUNGIILOR *ALTERNARIA ALTERNATA*
ȘI *A. CONSORTIALE* ASUPRA DEZVOLTĂRII TOMATELOR
LA ETAPE ONTOGENETICE TIMPURII**

Sofia GRIGORCEA, conf. univ. interimar, dr.

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Sergiu BULDUMAC, student

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Rodica NEDBALIUC, lector univ.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol sunt reflectate rezultatele cercetărilor cu privire la influența patogenilor fungici *A. alternata* și *A. consortiale* asupra manifestării caracterelor: germinație, lungimea rădăcinii și a tulpiniței la diferite etape ontogenetice timpurii de dezvoltare a tomatelor. FC *Alternaria spp.* au acționat diferit asupra genotipurilor de tomate. S-a constatat că fiecare soi manifestă diferit grad de rezistență și capacitate de luptă cu acțiunea negativă a patogenilor fungici.

Cuvinte-cheie: tomate, fungi, filtrate de cultură, *A. alternata*, *A. consortiale*.

Universal Decimal Classification: 581.2

**INFLUENCE OF *ALTERNARIA ALTERNATA* AND *A. CONSORTIALE* FUNGI
AT VARIOUS STAGES OF EARLY ONTOGENETIC DEVELOPMENT
OF THE TOMATOES**

Summary. This article reflects the results of the research on the influence of *A. alternata* and *A. consortiale* pathogens on character manifestations: germination, length of the root and strain at various stages of early ontogenetic development of the tomatoes. FC *Alternaria spp.* have affected differently the tomato genome. It has been found that each specie manifests a different degree of resistance and ability to fight the negative action of fungal pathogens.

Keywords: tomatoes, fungi, culture filtrates, *A. alternata*, *A. consortiale*

Introducere

Tomatele reprezintă una dintre cele mai apreciate culturi. Fructele de tomate se situează în rândul legumelor deosebit de valoroase din punct de vedere alimentar, fapt pentru care consumul acestora se întâlnește în cele mai variate regiuni ale globului. Tomatele sunt afectate, în cursul dezvoltării lor de la sămânță până la recoltare, precum și în perioada de păstrare, de numeroși factori biotici și abiotici, care pot influența sănătatea lor. Trecerea de la starea de sănătate la starea de boală este un proces ce se realizează treptat și presupune o situație intermediară, reversibilă dacă factorii care au impus-o dispar. Bolile cauzate de microorganisme infecțioase, provocate de ciuperci, bacterii, virusuri și nematozi, se pot răspândi foarte rapid de la o plantă la alta în condiții favorabile de mediu [1].

Ciupercile se consideră cei mai răspândiți agenți patogeni cauzali pentru circa 70% de maladii la plantele de cultură [2], numărul acestora estimându-se la 10-15 mii de specii [3].

Una din cele mai severe boli fungice, răspândite în ultimul timp la tomate, este alternarioza, manifestată prin pătarea brună a frunzelor, tulpinilor și fructelor, care conduce la îngălbenirea timpurie și uscarea prematură a plantelor. Maladia este provocată de fungi *Alternaria spp.* Conform cercetărilor efectuate pe parcursul ultimilor ani în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM, s-a constatat că cele mai răspândite specii cauzale ale maladiilor la tomate se remarcă, în condițiile Republicii Moldova, formele microconidiene de fungi *Alternaria alternata* și *A. consortiale* [4, 5].

Scopul cercetărilor a constat în determinarea influenței patogenilor fungici *Alternaria alternata* și *Alternaria consortiale* asupra dezvoltării tomatelor la diferite etape ontogenetice timpurii.

Metode și materiale aplicate

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului de Biotehнологii ecologice al Universității de Stat din Tiraspol. În calitate de material pentru cercetare au servit 3 genotipuri de tomate: Moneymaker, Leana, Viteazi și filtratele de cultură (FC) ale fungilor: *A. alternata* - 3 izolate și *A. consortiale* – 2 izolate, de la fiecare cultură.

Semințele de tomate au fost tratate cu FC ale fungilor timp de 18 ore. În calitate de martor au servit semințele menținute în apa distilată. Ulterior, acestea au fost plasate în cutii Petri între două folii de hârtie de filtru umectate și menținute, la temperatura de 25°C (optimă), timp de 7 zile. Reacția plantelor a fost stabilită în baza unor importanți indici de creștere – germinația semințelor, lungimea rădăcinii și tulpiniței.

Rezultate obținute și discuții

În urma cercetărilor s-a constatat că în varianta martor germinația semințelor de tomate a variat în limitele 50,5...71,4% la soiul Viteazi și, respectiv, soiul Moneymaker. Sub acțiunea FC *A. alternata* și *A. consortiale* s-au constatat reacții de inhibare sau stimulare a germinației. Reprimări s-au constatat în 70,4% și 61,1% cazuri pentru *A. alternata* și, respectiv, *A. consortiale*. Stimulări ale germinației s-au constatat la soiul Moneymaker, sub acțiunea FC *A. a. 3* (13,6%) și *H2O + A.c.2* (6 zile) (6,5%). La soiul Leana stimulare a caracterului s-a atestat sub acțiunea FC *H2O+ A.a2* (6 zile) (+25,5%) și *H2O+ A.c1* (6 zile) (1,2%). Cele mai evidente stimulări s-au atestat pentru genotipul Viteazi, cu 24,4; 31,0; 48,4; 40,9; 38,9; 38,5; 39,8; 22,1; 45,9, respectiv pentru *A.a1*; *H2O+ A.a1* (6 zile); *H2O+ A.a2* (3 zile); *A. a3*; *H2O+ A.a3* (3 zile); *H2O+ A.a3* (6 zile); *A.c1*; *H2O+ A.c1* (6 zile); *A.c2* (tabelul 1).

Tabelul 1. Influența FC *Alternaria* spp. asupra germinației la tomate (%)

Varianta	Genotip		
	Moneymaker	Leana	Viteazi
H ₂ O	71,42	57,14	50,54
<i>A.a1</i>	58,33	47,22	62,85
<i>H2O+ A.a1</i>	60,46	25,00	41,77
<i>H2O+ A.a1</i>	56,62	30,00	66,23
<i>A.a 2</i>	59,09	16,66	38,98
<i>H2O+ A.a2</i>	53,06	40,00	75,00
<i>H2O+ A.a2</i>	32,07	70,00	12,00
<i>A.a 3</i>	81,15	51,66	71,21
<i>H2O+ A.a3</i>	67,27	39,72	70,21
<i>H2O+ A.a3</i>	68,33	25,00	70,00
<i>A.c. 1</i>	68,33	41,09	70,68
<i>H2O+ A.c1</i>	25,49	53,84	47,45
<i>H2O+ A.c1</i>	36,23	57,81	61,70
<i>A.c. 2</i>	65,00	35,61	73,75
<i>H2O+ A.c2</i>	60,00	37,73	53,44
<i>H2O+ A.c2</i>	76,08	50,84	57,69

În cazul lungimii rădăciniței, în varianta martor indicele a variat în limitele $5,8 \pm 0,4$ mm și $15,5 \pm 1,2$ mm la soiul Leana și, respectiv, Moneymaker. FC *A. alternata* și *A. consortiale* au provocat reprimări ale caracterului în 70,4% și, respectiv, 94,4% cazuri. Stimulări s-au atestat la soiul Moneymaker sub acțiunea *A.a1*; *A.a3*; *H2O+ A.a3* (6 zile); *A.c.2* respectiv cu 126,5%; 42,6%; 39,4%; 145,8%. La Leana stimulări au fost înregistrate pentru Fc *A.a1*; *H2O+ A.a1* (3 zile); *H2O+ A.a1* (6 zile); *H2O+ A.a2* (3 zile); *A.a.3* cu 13,8%; 19,0%; 25,9%; 30,0%; 41,4%, respectiv. Soiul Viteazi a manifestat o sensibilitate sporită pentru caracterul lungimea rădăciniței sub acțiunea FC a izolatelor *A. alternata* și *A. consortiale* (tabelul 2).

Lungimea tulpiniței în varianta martor a variat în limitele $27,6 \pm 1,9$ mm și $32,0 \pm 2,0$ mm la soiurile Leana și, respectiv Moneymaker. FC au provocat atât stimulare cât și inhibare a caracterului. Inhibări s-au atestat în 88,9% și 82,4% pentru *A. alternata* și *A. consortiale*. Stimulări a caracterului au fost înregistrate la soiul Moneymaker cu 65,3%; 24,4%; 75,3%; 63,8%; 30,9%, sub acțiunea FC *A.a.1*; *A.a.3*; *H2O+ A.a3* (6 zile); *A.c.2*; *H2O+ A.c2* (3 zile). Soiurile Leana și Viteazi s-au caracterizat printr-o sensibilitate sporită a caracterului lungimea tulpiniței la patogenii fungici *A. alternata* și *A. consortiale* (tabelul 3).

Tabelul 2. Influența FC *Alternaria spp.* asupra manifestării caracterului lungimea rădăciniței la tomate

Varianta	Genotip					
	Moneymaker		Leana		Viteazi	
	x±m _x , mm	Raport față de martor, %	x±m _x , mm	Raport față de martor, %	x±m _x , mm	Raport față de martor, %
H ₂ O	15,5±1,2		5,8±0,4		9,9±0,5	
A.a1	35,1±2,4	126,5	6,6±0,6	13,79	3,8±0,2	-61,6
H ₂ O+ A.a1	5,6±0,8	-63,87	6,9±1,0	18,96	9,0±0,6	-9,09
H ₂ O+ A.a1	8,0±0,9	-48,38	7,3±0,7	25,86	8,7±0,7	-12,12
A.a 2	6,1±0,8	-60,64	5,3±0,7	-8,62	6,5±0,4	-34,34
H ₂ O+ A.a2	8,0±0,8	-48,38	8,7±0,6	50	8,5±0,6	-14,14
H ₂ O+ A.a2	6,2±0,6	-60	3,0±0,3	-48,27	5,1±0,4	-48,48
A.a 3	22,1±1,5	42,58	8,2±0,8	41,37	4,1±0,3	-58,58
H ₂ O+ A.a3	14,9±1,9	-3,87	2,6±0,1	-55,17	5,2±0,4	-47,47
H ₂ O+ A.a3	21,6±1,7	39,35	4,2±0,4	-27,58	7,6±0,6	-23,23
A.c. 1	9,9±0,6	-36,12	3,1±0,3	-46,55	4,1±0,3	-58,58
H ₂ O+ A.c1	6,2±1,3	-60	3,5±0,4	-39,65	9,7±0,6	-2,02
H ₂ O+ A.c1	6,8±0,7	-56,12	5,1±0,4	-12,06	8,0±0,6	-19,19
A.c. 2	38,1±2,5	145,8	2,9±0,2	-50	4,0±0,3	-59,59
H ₂ O+ A.c2	13,7±1,3	-11,61	3,7±0,3	-36,2	9,1±0,6	-8,08
H ₂ O+ A.c2	5,0±0,4	-67,74	3,4±0,3	-41,37	8,1±0,5	-18,18

Tabelul 3. Influența FC *Alternaria spp.* asupra manifestării caracterului lungimea tulpiniței la tomate

Varianta	Genotip					
	Moneymaker		Leana		Viteazi	
	x±m _x , mm	Raport față de martor, %	x±m _x , mm	Raport față de martor, %	x±m _x , mm	Raport față de martor, %
H ₂ O	32,0±2,0		27,6±1,9		31,0±1,8	
A.a1	52,9±2,9	65,31	23,9±1,8	-13,4	6,0±1,2	-80,64
H ₂ O+ A.a1	23,1±3,1	-27,81	23,1±3,1	-16,3	24,1±1,9	-22,25
H ₂ O+ A.a1	23,9±1,5	-25,31	23,9±1,4	-13,4	26,6±1,5	-14,19

A.a 2	1,8±0,5	-97,37	2,0±0,6	-92,75	1,9±0,2	-93,87
H2O+ A.a2	27,3±1,8	-14,68	27,3±1,8	-1,08	22,3±1,7	-28,06
H2O+ A.a2	23,3±3,7	-27,18	4,0±1,5	-85,5	18,5±2,2	-40,32
A.a 3	39,8±2,8	24,37	27,9±1,2	1,08	18,8±1,5	-39,35
H2O+ A.a3	27,9±2,5	-12,81	2,0±0,1	-92,75	26,8±2,5	-13,54
H2O+ A.a3	56,1±3,0	75,31	4,9±1,5	-82,24	20,1±1,4	-35,16
A.c. 1	29,6±2,1	-7,5	6,2±1,8	-77,53	3,1±0,6	-90
H2O+ A.c1	31,1±3,5	-2,81	6,0±1,5	-78,26	27,4±1,2	-11,61
H2O+ A.c1	22,5±4,1	-29,68	4,3±0,9	-84,42	23,2±1,3	-25,16
A.c. 2	52,4±3,1	63,75	13,5±2,8	-51,08	2,0±0,2	-93,54
H2O+ A.c2	41,9±2,6	30,93	2,0±0,2	-92,75	20,7±1,3	-33,22
H2O+ A.c2	6,9±1,0	-78,43	2,0±0,2	-92,75	25,5±1,2	-17,74

Concluzii

1. S-a constatat că caracterul lungimea tulpiniței manifestă o sensibilitate mai sporită la acțiunea fungilor speciilor *A. alternata* și *A. consortiale*.

2. FC a izolatelor *A. consortiale* au manifestat o virulență mai sporită asupra manifestării caracterelor lungimea rădăciniței și a tulpiniței la tomate, comparativ cu *A. alternata*.

3. Infectarea plantulelor pe parcursul creșterii și dezvoltării acestora au provocat, în majoritatea cazurilor, inhibarea caracterelor cercetate.

Bibliografie

1. Damicone J.P., Lynn B. Common Diseases of Tomatoes, Part.I. Diseases caused by Fungi. Oklahoma Cooperative Extension, 2010.
2. Deacon J. Fungi as plant pathogens. Blackwell Publishing, 2005. p. 279-308.
3. Fernandez-Acero F., Carbu M., Garrido C., Vallejo I., Cantoral J. Proteomic Advances in Phytopathogenic Fungi. In: Current Proteomics, vol. 4, 2014, p. 79-88.
4. Grigorcea S., Lupașcu G., Mihnea N., Zamorzaeva I. Causative agents of leaf brown staining and root rot on tomato in conditions of the Republic of Moldova. In: Conferința științifică internațională „Muzeul și cercetarea științifică”, Craiova, 2016, p. 45-50.
5. Lupașcu G., Sașco E., Gavzer S. ș.a. Maladii fungice la grâul comun de toamnă (*Triticum aestivum* L.) în condițiile Republicii Moldova. Particularități de ereditabilitate a rezistenței. În: Controlul genetic al caracterelor de rezistență și productivitate la grâul comun. Chișinău: Tipografia AȘM, 2015, p. 10-63.

ELUCIDAREA PARTICULARITĂȚILOR DE INTERACȚIUNE A TOMATELOR CU PATOGENII FUNGICI *COLLETOTRICHUM* SPP. ȘI *CLADOSPORIUM* SPP. ÎN CONDIȚII DE STRES TERMIC

Sofia GRIGORCEA, lector univ., dr.

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Karella NOUR, studentă

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol sunt descriese particularitățile de interacțiune a unor genotipuri de tomate cu patogenii *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum* în condiții de stres termic. S-a constatat că fungii au stimulat dezvoltarea caracterelor cantitative cercetate. Speciile *Colletotrichum* spp., deși aparțin aceluiași gen, au manifestat acțiune specifică diferită. Pentru caracterul lungimea tulpiniței s-a înregistrat o interacțiune mai puternică cu patogenii cercetați, pe fundal de stres termic

Cuvinte-cheie: tomate, fungi, *Colletotrichum* spp., *Cladosporium* spp., stres termic, interacțiuni.

Universal Decimal Classification: 581.2

ELUCIDATION OF PARTICULARITIES OF THE INTERACTION BETWEEN TOMATOES AND FUNGI PATHOGENS *COLLETOTRICHUM* SPP. AND *CLADOSPORIUM* SPP. IN CONDITIONS OF THERMAL STRESS

Summary. The article presents the peculiarities of the interaction of some types of tomatoes with pathogens of *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* and *C. herbarum* in conditions of thermal stress. It has been found that fungi have stimulated the quantitative development of the investigated characters. The species of *Colletotrichum* spp., although belonging to the same genus, showed different specific action. For the stemlet length character, there was a stronger interaction with the investigated pathogens on the thermal stress background.

Keywords: tomatoes, fungi, *Colletotrichum* spp., *Cladosporium* spp., thermal stress, interaction.

Introducere

Tomatele *Solanum lycopersicum* L. dețin un rol important datorită valorii ridicate a fructelor sale consumate atât în stare proaspătă, cât și în diverse tipuri de produse procesate [1, 2, 3]. Cantitatea și calitatea fructelor diminuează considerabil sub influența bolilor, dăunătorilor și a condițiilor ambientale nefavorabile [4, 6].

Ciupercile se consideră cei mai răspândiți agenți patogeni cauzali pentru circa 70% de maladii la plantele de cultură [6], numărul acestora estimându-se la 10-15 mii de specii [7]. Printre speciile de fungi cauzali ai maladiilor la tomate, se remarcă: *Colletotrichum* spp. ce provoacă antracnoza, manifestată prin putrezirea frunzelor, tulpinilor, pețiolurilor, rădăcinilor și *Cladosporium* spp., ce cauzează pătarea în cafeniu a frunzelor de tomate. Atacul poate debuta foarte rar pe tulpini, pedunculi, sepale, petale și fructe [8].

Evoluția și caracterul procesului patologic sunt determinate, în mare parte, de interacțiunile *gază x patogen x mediu* [9], care servesc ca model elementar la experimentarea în domeniul imunogeneticii, studierea proceselor genetice asociate în populațiile diferitelor specii, care formează o biocenoză. Specia fungilor patogeni este reprezentată de mai multe rase cu diferită virulență specifică pentru plantele unui genotip, diferențierea raselor fungilor fiind determinată genetic [10, 11].

Stabilirea cauzelor variabilității și ale apariției noilor virulențe, ale mecanismelor de acumulare/eliminare în populații a formelor agresive, ale particularităților interacțiunilor în sistemul *plantă gazdă x agent patogen x mediu* contribuie la pronosticarea microevoluției agenților patogeni, la determinarea particularităților variabilității geografice a populațiilor agenților fitopatogeni și la evaluarea rezistenței soiurilor culturilor agricole la populațiile regionale. Acestea sunt punctele de reper în crearea materialului inițial pentru ameliorarea calității soiurilor rezistente [10, 12, 13, 14].

În contextul vizat, *scopul cercetărilor* a constat în elucidarea particularităților de interacțiune a tomatelor cu patogenii fungici: *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum* în condiții de stres termic.

Metodele și materialele aplicate

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului de Biotehnologii ecologice al Universității de Stat din Tiraspol (Chișinău). În calitate de material pentru cercetare au servit 3 genotipuri de tomate: Citrina, Retro-roz, Zagadca și filtratele de cultură (FC) ale fungilor: *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum* care au fost preparate prin inocularea miceliului în mediul lichid Czapek-Dox și cultivate, ulterior, la temperatura 24°C, timp de 21 zile (figura 1).



Figura 1. Filtrate de culturi *Colletotrichum* spp. și *Cladosporium* spp.

Semințele de tomate au fost tratate cu FC ale fungilor timp de 18 ore. În calitate de martor a servit apa distilată. După clătirea de 3 ori cu apă distilată, semințele au fost

plasate în cutii Petri pe hârtie de filtru umectată și menținute în frigider, prin alternanța temperaturilor **10/18/10°C** a câte 4 zile.

Reacția plantelor la tratament a fost stabilită în baza unor importanți indici de creștere – germinația semințelor, lungimea rădăciniței și tulpiniței (figura 2).

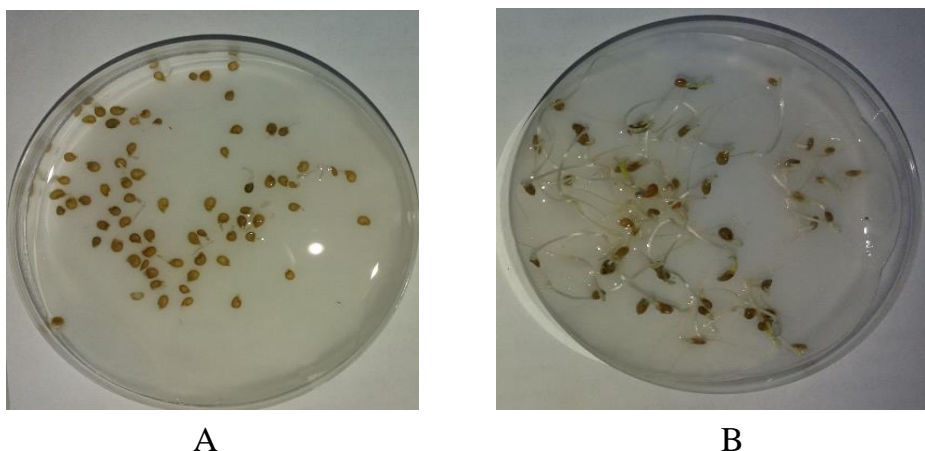


Figura 2. Aspecte ale plantulelor de tomate în varianta martor (A) și FC *Colletotrichum lilicearum* (B) la soiul Retro-roz

Procesarea datelor obținute s-a efectuat prin analize descriptive ale statisticii, în pachetul de soft STATISTICA 7.

Rezultate obținute și discuții

Reacția organelor de creștere și dezvoltare a plantei gazdă la patogeni prezintă un criteriu sigur la elucidarea nivelului de interacțiune a acestora [15].

Rezultatele cercetărilor au demonstrat faptul că, pe fundalul temperaturii stresante în varianta martor, germinația semințelor de tomate a fost semnificativ diminuată, variind în limitele 17,6 ... 52,3% la soiurile Citrina și, respectiv, Zagadaca. FC ale speciilor *Colletotrichum cocodes*, *C. lilicearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum*, au produs în toate cazurile o stimulare evidentă a germinației (tabelul 1).

Tabelul 1. Influența FC *Colletotrichum cocodes*, *C. lilicearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum* asupra germinației semințelor de tomate (%)

Variantă	Genotip tomate		
	Citrina	Retro-roz	Zagadca
Martor (H ₂ O)	17,6	48,4	52,3
<i>Colletotrichum cocodes</i>	100	100	72,7
<i>Colletotrichum lilicearum</i>	85,2	92,4	100
<i>Cladosporium cladosporoides</i>	76,5	100	100
<i>Cladosporium herbarum</i>	65,7	87,0	85,3

Pentru caracterul lungimea rădăciniței în varianta martor, valorile au variat în limitele 4,4 ... 5,7 mm la soiurile Retro-roz și Zagadca, iar ale tulpiniței – între 3,2 ... 6,1 mm la soiurile Citrina și, respectiv, Zagadca. Sub influența FC s-au constatat stimulări

evidente ale caracterelor cercetate, cu o singură excepție: la soiul Zagadca sub influența FC *Colletotrichum cocodes* s-a înregistrat inhibare pentru caracterul lungimea tulpiniței (-16,3%) (figura 3).

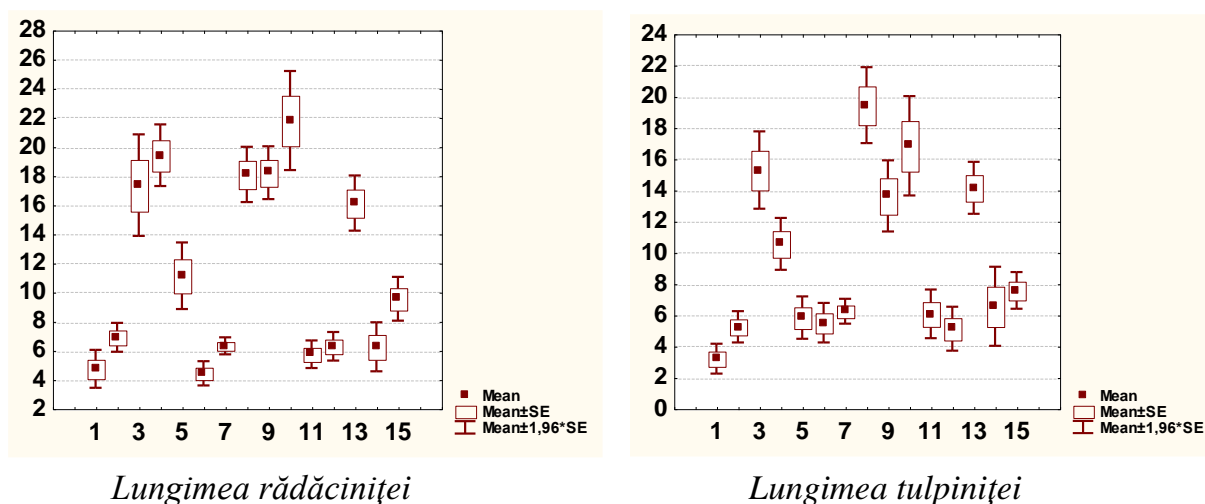


Figura 3. Reacția soiurilor de tomate la filtratele de culturi *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum*

1. Citrina H2O; 2. Citrina FC1; 3. Citrina FC2; 4. Citrina FC3; 5 Citrina FC4; 6. Retro-roz H2O; 7. Retro-roz FC1; 8. Retro-roz FC2; 9. Retro-roz FC3; 10. Retro-roz FC4; 11. Zagadca H2O; 12. Zagadca FC1; 13. Zagadca FC2; 14. Zagadca FC3; 15 Zagadca FC4; FC1- *Colletotrichum cocodes*; FC2- *Colletotrichum liliacearum*; FC3- *Cladosporium cladosporoides*; FC4- *Cladosporium herbarum*.

Datele obținute denotă formarea unor relații simbiotice benefice pentru caracterele cercetate, în condiții de stres termic.

Una dintre cele mai informative metode statistice, ce permite identificarea rolului fiecărui component al sistemului și interacțiunea acestora în rezultatul final, este analiza bifactorială a varianței [16]. Prin intermediul acestei metode, s-a constatat că ponderea majoră în manifestarea caracterelor lungimea rădăciniței (61,3%) și a tulpiniței (68,2%) la tomate, sub influența patogenilor fungici în condiții de stres termic, îi revine factorului de specie a fungului. Ponderea genotipului a înregistrat valori de 26,3% și, respectiv, 24,0%, pentru lungimea rădăciniței și a tulpiniței. Factorul de interacțiune *genotip de tomate x specie de fung*, deși a avut suport statistic, totuși a prezentat un rol minor (tabelul 2).

Tabelul 2. Analiza factorială a relațiilor *genotip x patogen fungic* la tomate

Sursa de variație	Grad de libertate	Suma medie a pătratelor	Contribuția în sursa de variație, %
<i>Lungimea rădăciniței</i>			
Genotip de tomate	2	1094,6*	26,3
Specie de fung	4	2551,3*	61,3
<i>Genotip de tomate x specie de fung</i>	8	493,9*	11,9
Efecte aleatorii	476	25,5	0,6

<i>Lungimea tulpiniței</i>			
Genotip de tomate	2	442,4*	24,0
Specie de fung	4	1257,6*	68,2
<i>Genotip de tomate x specie de fung</i>	8	116,5	6,3
Efecte aleatorii	328	27,4	1,5

*- $p \leq 0,05$.

Prin determinarea gradului de similitudine al influenței fungilor asupra dezvoltării unor caractere cantitative la tomate, s-au constatat asemănări semnificative între speciile de fungi ai genului *Cladosporium* (4 și 5). Fungii *Colletotrichum cocodes* (2) și *C. liliacearum* (3), deși aparțin aceluiași gen, au manifestat acțiune specifică diferită în manifestarea caracterelor lungimea rădăciniței și a tulpiniței la tomate (figura 4).

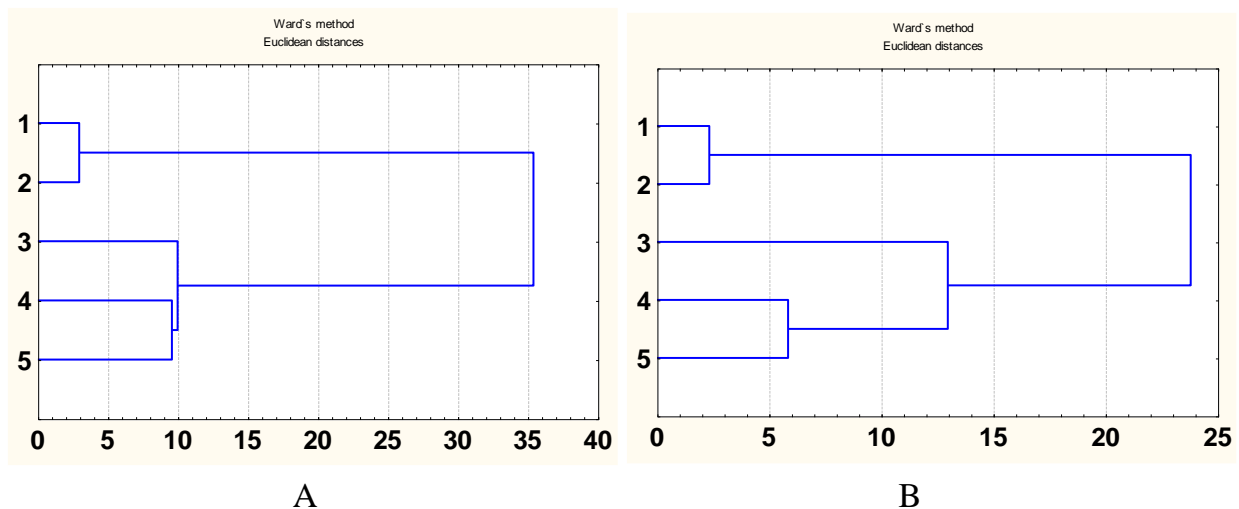


Figura 4. Repartiția FC în baza gradului de similitudine al acțiunii asupra caracterelor lungimea rădăciniței (A) și a tulpiniței (B) la tomate.

1. Martor (H₂O)
2. FC1 - *Colletotrichum cocodes*;
3. FC2 - *Colletotrichum liliacearum*;
4. FC3 - *Cladosporium cladosporoides*;
5. FC4 - *Cladosporium herbarum*.

Prin aspectul tridimensional s-a constatat că fiecare caracter cercetat a prezentat în spațiul tridimensional propria configurație a suprafeței de răspuns (figura 5).

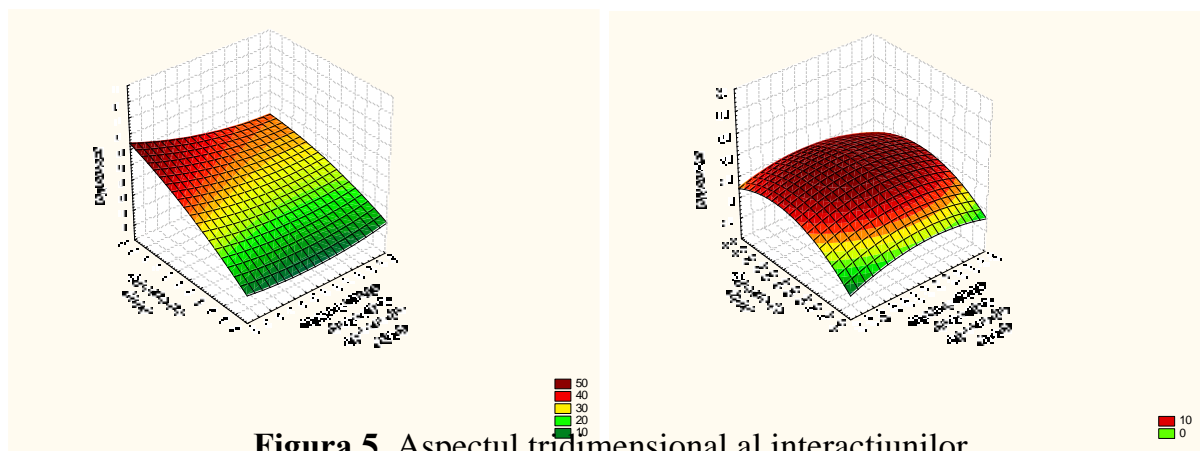


Figura 5. Aspectul tridimensional al interacțiunilor genotip de tomate x filtrat de cultură asupra creșterii rădăciniței (A), tulpiniței (B) (*Desirability Surface/Contours; Method: Quadratic Fit*)

Pentru caracterul lungimea tulpiniței s-a înregistrat o interacțiune mai pronunțată cu patogenii genurilor *Colletotrichum* și *Cladosporium* cercetate.

Concluzii

1. În condiții de stres termic s-au constatat relații simbiotice benefice, la etape ontogenetice timpurii de dezvoltare a tomatelor, cu patogenii fungici ai speciilor *Colletotrichum cocodes*, *C. liliacearum*, *Cladosporium cladosporoides* și *C. herbarum*.

2. Prin analiza bifactorială a varianței s-a constatat că ponderea majoră în manifestarea caracterelor lungimea rădăciniței și a tulpiniței la tomate îi revine factorului de specie a fungului.

3. S-au constatat asemănări semnificative între speciile de fungi ale genului *Cladosporium*, în baza influenței lor, asupra dezvoltării unor caractere cantitative la tomate.

4. Prin analiza *Response Surface Methodology*, s-a constatat că, pe fundalul unei temperaturi stresante, caracterul lungimea tulpiniței a manifestat o interacțiune mai puternică cu patogenii fungici cercetați.

Bibliografie

1. Botnari V., Cebotari V. Legumicultura: Starea actuală și perspectiva dezvoltării. Analiza Sectorului Agricol, CAMIB, 2003. 48 p.
2. Barone A. et al. Structural and Functional Genomics of Tomato. In: International Journal of Plant Genomics vol. 2008, Article ID 820274, 12 p. DOI: 10.1155/2008/820274.
3. Giovanni C.D. et al. Identification of PCRbased markers (RAPD, AFLP) linked to a novel powdery mildew resistance gene (ol-2) in tomato. In: Plant Science, 2004. p. 166.
4. Rotaru L. Particularitățile controlului genetic al rezistenței tomatelor la fuzarioza radiculară. Autoref. tezei de dr. șt. biologice. Chișinău, 2011. 20 p.
5. Ботнаръ В. Ф. Планирование урожаев овощных культур. (Практические советы). Центр Разв. и Информ. в Овощ. Научно-Иссл. Инст. Кукурузы и Сорго. Кишинэу: Типография centrală, 2000. 37 с.
6. Deacon J. Fungi as plant pathogens. Blackwell Publishing, 2005. p. 279-308.
7. Fernandez-Acero F., Carbu M., Garrido C., Vallejo I., Cantoral J. Proteomic Advances in Phytopathogenic Fungi. In: Current Proteomics, vol. 4, n 2, 2014. p. 79-88.
8. Ivașcu A. Ghid pentru determinarea rezistenței la boli și dăunători. Institutul de stat pentru testarea și înregistrarea soiurilor, 2009. 313 p.

9. Batista D.C. et al. Validation of decision support systems for tomato early blight and potato late blight, under Brazilian conditions. In: Crop Prot., 2006, 25. p.664–670.
10. Дьяков Ю.Т., Плотникова Л.Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. М.: Колос, 2007. 359 с.
11. Чекалин Н.М. Гены устойчивости зернобобовых культур к болезням и вредителям: Соя (*Glycine max*). В: Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. www.agromage.com, vizitat la 03.03.2018.
12. Del Ponte E. M. et al. Analysis of the *Fusarium graminearum* species complex in Brazil shows high diversity and changes in species prevalence affected by host and geographic region. In: 12th European Fusarium Seminar. Mycotoxins, Taxonomy, Genomics, Biosynthesis, Pathogenicity, Resistance, Disease Control, 12th-16th May 2013, Bordeaux, France, 2013. p. 150.
13. Corețchi L. Controlul genetic al interacțiunii culturilor leguminoase cu fitopatogenii. Teza de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2013. 312 p.
14. Lupașcu G. ș.a. Particularități de interacțiune *genotip x toxină de Fusarium* pentru diverse fitopatosisteme. În: Buletinul AȘM, 2006, nr. 2. p. 77-82.
15. Ведавеваге С., Прадипа К. Технология получения стрессоустойчивого материала томата на основе методов гаметной селекции и молекулярного анализа. Автореферат дисс. канд. с.-х. наук, ВНИИССОК (Моск. обл.), 2007. 24 с.
16. Ahmadi M.R. et al. Interaction between *Sclerotinia sclerotiorum* virulence and important crop's resistance. In: Int. Res. J. of Appl. and Basic Sci., 2013, vol.5 (9). p.1180-11831.

EPURAREA APELOR POLUATE CU AJUTORUL ALGELOR CLOROFITE

Anastasia LEȘCO, masterand, Universitatea de Stat din Tiraspol

Alina TROFIM, doctor, Universitatea de Stat din Moldova

Eugenia MELENTIEV, doctor, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Apa naturală este o sursă decisivă în drumul spre un viitor persistent. În urma acțiunilor necugetate ale omului asupra mediului înconjurător, apele sunt din ce în ce mai poluate, fapt ce are o influență negativă atât pentru animale, cât și pentru oameni. Pentru protejarea bazinelor acvatice s-au elaborat metode pentru epurarea apelor poluate. Experimentul de epurare a apelor poluate a râului Bâc, efectuat timp de 21 de zile, a demonstrat utilitatea înaltă a algei *Chaetomorpha* sp. și ameliorarea calității apei prin reducerea valorilor ionilor de NH_4^+ . În finalul experimentului s-a constatat eficacitatea bioepurării datorită asimilării substanțelor nutritive și creșterea considerabilă a biomasei algelor, care poate fi utilizată în crearea bioîngrășămintelor.

Cuvinte cheie: epurare, bazine acvatice, algoflora, *Cladophora*, *Chlorella* sp, *Chaetomorpha* sp oxidabilitate.

Universal Decimal Classification: 502, 504

ELEVATION OF WATER POLLUTED WITH CLOROFITE ALGIUM HELP

Abstract. Natural water is a decisive source on the road to a persistent future. As a result of human neglect of the environment, water is increasingly polluted, which has a negative impact on both animals and humans. To protect aquatic basins, methods have been developed for the treatment of polluted waters. The 21-day pollination of the polluted water treatment of Bâc proved the high utility of the algae, *Chaetomorpha* sp. and improving water quality by reducing NH_4^+ ions. At the end of the experiment, the bioavailability was found to be due to the assimilation of nutrients and considerably increases algae biomass, which can be used to create bio-fertilizers.

Keywords: treatment, aquatic basins, alfoflora, *Cladophora*, *Chlorella* sp, *Chaetomorpha* sp, oxidisability.

Introducere

În scopul protecției bazinelor acvatice sunt elaborate actualmente diverse metode de epurare, dintre care cea biologică, efectuată cu ajutorul algelor, plantelor superioare acvatice și al altor hidrobionți [1, 2, 3], este mai avantajoasă. Algele cianofite participă la circuitul elementelor biogene și prezintă un remediu rentabil pentru îmbunătățirea calității apelor [4].

O serie de cercetări au demonstrat efectul algelor clorofite, cianofite și al plantelor acvatice asupra epurării apelor [5, 6].

De exemplu, speciile de alge precum *Ulva* sp., *Cladophora* [5] sp. și *Chlorella* sp. [6] reduc cantitatea consumului chimic de oxigen și contribuie la sporirea oxigenului din ape. Cele mai bune rezultate au fost obținute la inocularea speciei *Chlorella* sp.: rata de reducere a consumului chimic de oxigen a fost de 52,1%. Astfel, este demonstrat clar că *Chlorella* sp. are potențialul sporit de epurare a apelor poluate. Această metodă este o alternativă inovatoare, economică și ecologică pentru mediul ambiant [7].

În procesul de epurare a apelor poluate ale râului Cogâlnic, de exemplu, cele mai eficiente specii sunt: *Lemna minor*, *Chara fragifera*, *Chaetomorpha aerea*, *Ch. gracilis*, în rezultatul dezvoltării cărora are loc reducerea totală a cantității fosfaților și reducerea considerabilă a ionilor de amoniu, nitrat, precum și a oxidabilității apelor. Analiza rezultatelor obținute în urma inoculării culturii mixte de alge *Chaetomorpha gracilis* și *Chaetomorpha aerea* a arătat că cele mai bune rezultate au fost obținute în varianta cu 10% apă reziduală. Sub influența dezvoltării culturii mixte, în prima săptămână de experiment a fost determinată micșorarea cantității ionilor nitrat de 5,8 ori, de la 6,9 mg/l până la 1,2 mg/l, valorile fosfaților se reduc cu 57,1%, iar a oxidabilității a scăzut până la 90,3% de la valoarea inițială [8]. Se cunosc cercetări în vederea epurării apelor reziduale de la complexele avicole cu speciile de cianofite. Rezultatele obținute demonstrează că apele reziduale au un conținut mărit de substanțe biogene (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}), necesare pentru dezvoltarea algelor. După 14 zile de experiment cu *Nostoc flagelliforme* în varianta cu 1 % de ape reziduale concentrația ionilor PO_4^{3-} și formele de azot (nitrați, nitriți) s-a epuizat complet, precum și în variantele cu algele *Anabaena propinqua* și *Nostoc gelatinosum* [9].

Materiale și metode

Cercetările au fost efectuate în cadrul Laboratorului Științific, catedra Chimie UST. Pentru efectuarea experimentelor de epurare a apelor poluate din Bâc a fost antrenată specia *Chaetomorpha* sp. Tulpina a fost colectată din râul Nistru în secțiunea satului Doroțcaia în luna mai anului 2018. Pe filamentele lungi ale clorofitei au fost depistate diferite specii de diatomee din genul *Rhoicosphenia*, *Diatoma*, *Cocconeis* (Figura 1). Din acest motiv, filamentele au fost spălate de repetate ori și menținute în condiții de laborator. În fiecare lot experimental a fost inoculată biomasa în cantitate de 0,2g/l. Perioada de analiză este de 21 zile. Pe parcurs a fost determinată calitatea apei râului Bâc și oscilațiile conținutului ionilor de amoniu, nitrat din apele supuse epurării. Metodele utilizate în determinările chimice sunt descrise în lucrările [10, 11].

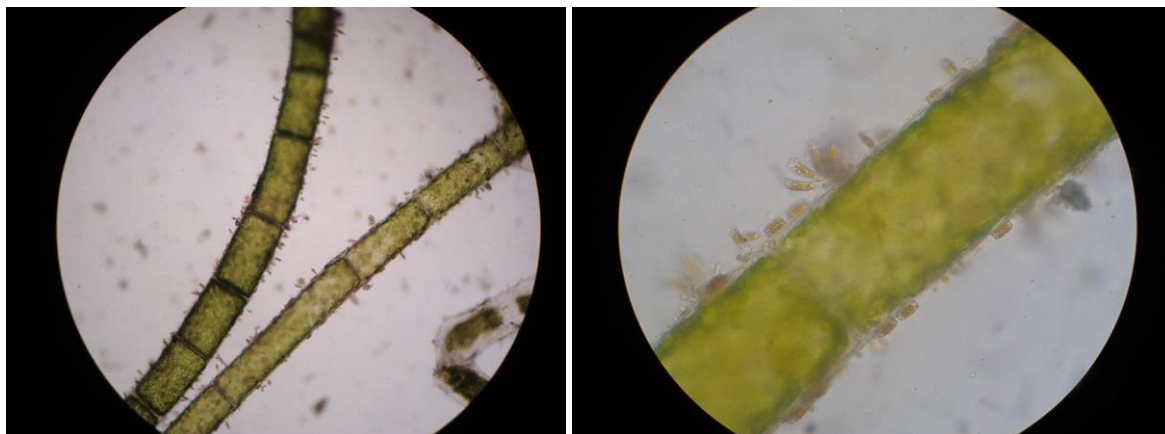


Figura 1. Microfotografierea algei clorofite *Chaetomorpha* sp. antrenate în experimentul de epurare a apelor poluate ale râului Bâc

Rezultate și discuții

În perioada de 21 zile s-a efectuat experimentul de epurare biologică a apelor poluate a râului Bâc. Această apă se caracterizează prin cantități sporite ale ionilor de amoniu (5,2 mg/l).

Dinamica conținutului ionilor NH_4^+ din apele râului Bâc supuse epurării cu specia *Chaetomorpha sp.*, dar și Oscilațiile productivității algei cultivate pe apele poluate ale râului Bâc sunt prezentate în Figura 2 și 3.

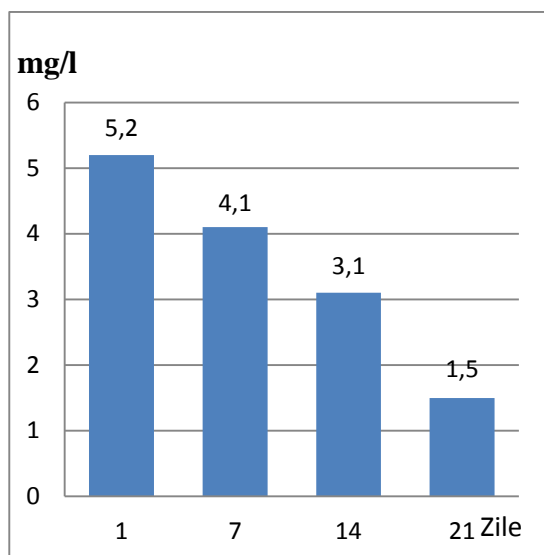


Figura 2. Dinamica conținutului ionilor de amoniu (NH_4^+) din apele poluate ale râului Bâc, supuse epurării cu specia *Chaetomorpha sp.*

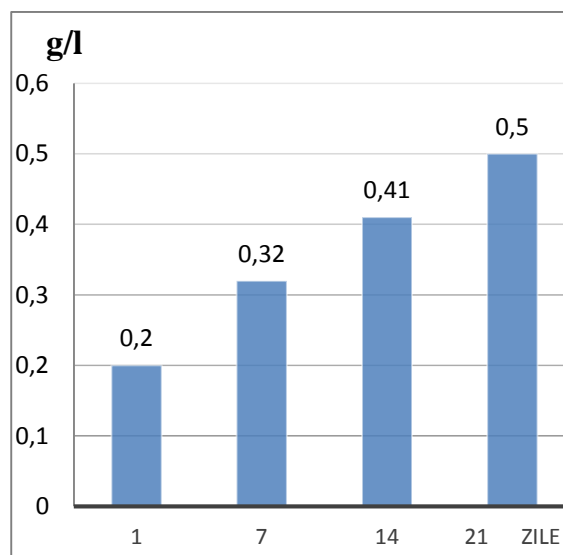


Figura 3. Oscilațiile productivității algei *Chaetomorpha sp.* cultivate pe apele poluate ale râului Bâc

În baza rezultatelor obținute, prezentate în Figura 2, observăm micșorarea de 3,5 ori a cantității ionilor de amoniu. Astfel, sub influența dezvoltării algei, valorile ionilor de amoniu au oscilat de la 5,2 mg/l până la 1,5 mg/l. Totodată, pe parcursul experimentului a crescut considerabil productivitatea algei *Chaetomorpha* (Figura 3).

Conform datelor prezentate în Figura 3, din prima zi de experiment până în a 21-a zi se observă o creștere evidentă a biomasei algale – până la 40%, de la 0,2g/l la 0,5 g/l. Astfel, rezultă că, odată ce se micșorează cantitatea ionilor de amoniu, se mărește și masa algală. Comparând cu datele din literatura [12, 13], concludem că majoritatea speciilor din genul *Chaetomorpha* reduc, de asemenea, cantitatea ionilor de amoniu și contribuie la epurarea apelor poluate.

Dinamica conținutului ionilor NO_3^- și a valorilor conținutului chimic de oxigen din apa râului Bâc în urma epurării cu alga *Chaetomorpha* sunt redată în Figura 4 și Figura 5.

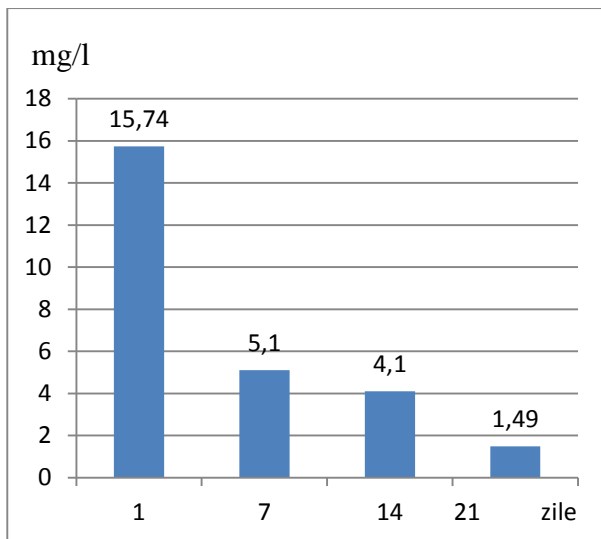


Figura 4. Variația concentrației ionilor de nitrat (NO_3^-) din apa râului Bâc în urma epurării cu specia *Chaetomorpha* sp.

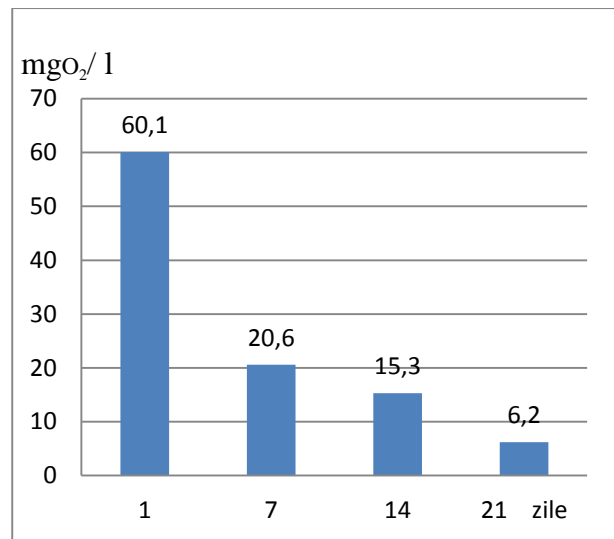


Figura 5. Dinamica valorilor CCO-Mn din apa râului Bâc, secțiunea mun. Chișinău

Variația conținutului ionilor de nitrați (NO_3^-) în procesul epurării biologice cu alga *Chaetomorpha* sp. constă în scăderea treptată a valorilor acestora până la a 21-a zi de experiment. Concentrația nitraților scade de la 15,74 mg/l până 1,49mg/l, ce constituie 90,53% din valoarea inițială (Figura 4). În prima săptămână de experiment, dezvoltarea accelerată a algei a contribuit la micșorarea de circa 3 ori a conținutului ionilor de nitrați.

Alga antrenată în experiment a contribuit la reducerea valorilor CCO-Mn, iar în procesul de creștere și dezvoltare a algei cantitatea CCO-Mn din apă poluată din Bâc scade treptat (Figura 5). Astfel, cele mai bune rezultate în privința epurării apelor au fost obținute la a 21-a zi de cultivare, când valorile oxidabilității au scăzut până la 6,2 mgO₂/l, sau cu 89,6 %.

Concluzii

- Experimentele de epurare a apelor poluate a râului Bâc au demonstrat utilitatea înaltă a algei clorofite *Chaetomorpha* sp.
- În urma dezvoltării algei clorofite la a 21 zi de experiment are loc ameliorarea calității apei prin reducerea până la 89,6% a oxidabilității, iar valorile ionilor de amoniu scad până la 71,1%.
- În rezultatul asimilării substanțelor nutritive crește considerabil biomasa algelor care poate fi utilizată în crearea bioîngrășămintelor.

Propunem clorofita *Chaetomorpha* sp. ca agent de epurare biologică a apelor poluate ale Bâcului.

Bibliografie

1. Trofim A., Șalaru V., Dobrojan S. Rolul algelor *Cylindrospermum lichaeniforme* var. *alatosporum*, *Anabaenopsis* sp. în procesul de epurare apelor reziduale de la complexele zootehnice. In: Conf. șt.naș. cu participare internațională „Probleme actuale ale microbiologiei și biotehnologiei”. Chișinău, 2009, p. 178.
2. Calmuțchi L., Pernai A., Melentiev E. Implementarea chimiei în ecologie. Chișinău, 2014, p. 224.
3. Гольдин Е., Теренько Г. 12-Я Международная конференция, посвященная цветению воды, вызываемому вредными водорослями. В: Альгология. 2007, т. 17, нр.1, с.129.
4. Trofim A. Biomonitorizarea calității apei râului Cogâlnic pe baza caracteristicii saprobiologice a algoflorei. *Intellectus*, № 2, 2017 p.91.
5. Silva P. Catalogue of the benthic marine algae of Indian Ocean. Calif: 1996, 722 p.
6. Deng L. Biosorption of copper (II) from aqueous solutions by green alga *Cladophora fascicularis*. In: *Biodegradation*. 2007, nr. 18, p. 393.
7. Gînju E., Fuștei R. Epurarea apei cu ajutorul algelor *Cladophora glomerata* și *Chetamorpha linum* – o perspectivă din punct de vedere igienic și economic. 2013, p. 113-117.
8. Deviram G., Saidani G. Antimicrobial activity of pesticide adapted cyanobacteria on fungal pathogens of rice. *European Journal of Experimental Biology*, 2011, 1 (4) p. 50-54.
9. Trofim A. Evaluarea stării ecologice a r. Cogâlnic și elaborarea metodelor de epurare a apei. Chișinău, 2013, p. 41.
10. Sandu M. Metode și instrucțiuni privind controlul calității apei. Chișinău 2009, p. 87.
11. Calmuțchi L., Melentiev E. Hidrochimie și Chimie Ecologică. Chișinău, 2009, p. 22.
12. Ichim M. Rolul algelor și a unor plante vascul în procesul de epurare biologică a apelor reziduale de la complexele zootehnice. Teza dr. în biologie. Chișinău, 2007, 133 p.
13. Donțu N, et al. Rolul unor tulpini de alge cianofite în procesul de epurare a apelor reziduale de la complexele avicole. In: international conference of young researchers, VII edition. Chișinău, 2009, p. 34.

STRUCTURA COMUNITĂȚILOR ALGALE DIN LACUL RÂȘCANI (MUN. CHIȘINĂU)

Boris NEDBALIUC, dr. conf. universitar, catedra Biologie vegetală

Eugenia CHIRIAC, dr. conf. universitar, catedra Biologie vegetală

Sofia GRIGORCEA, dr. conf. univ. interimar, catedra Biologie vegetală

Rodica NEDBALIUC, lector universitar, catedra Biologie vegetală

Ana ȚÎGANAȘ, lector superior, catedra Biologie animală

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Investigațiile efectuate asupra comunităților perifitonice din lacul Râșcani au evidențiat o floră destul de bogată, constituită din 176 de specii și varietăți de alge. În cadrul acestor comunități au fost depistate mai multe moduri de epifitism, unele specii fiind întâlnite ca alge-substrat de ordinele I, II, III etc. Pe aceste substraturi alge au fost identificate 53 de specii și varietăți de alge. Mai numeroase specii au fost depistate pe talurile de *Chara vulgaris* (49 taxoni) și *Cladophora glomerata* (48 taxoni). Pe talurile acestor specii se întâlnesc frecvent diatomee, clorofite și cianofite.

Cuvinte cheie: perifiton, epifiton, comunități alge, biodiversitate.

Universal Decimal Classification: 582.261/.279

THE STRUCTURE OF ALGAL COMMUNITIES OF THE LAKE RISCANI (CHIȘINĂU)

Abstract. The investigations carried out on the periphytonic communities from the Lake Riscani revealed a rather rich flora, consisting of 176 species and varieties of algae. Within these communities, several ways of epiphytism have been highlighted. Some species are alga-substrate belonging to orders I, II, III, etc. On these algal substrates have been highlighted 239 species and varieties of algae. More numerous species have been detected on the *Chara vulgaris* (49 taxa) and *Cladophora glomerata* (48 taxa) algae. Frequently on these species of algae are encountered diatoms, chlorophyta and cyanophyta.

Keywords: periphyton, epiphyton, algal communities, biodiversity.

Introducere

Algoflora acvatică a Republicii Moldova enumeră circa 3000 specii și unități taxonomice intraspecifice, dintre care în plancton au fost evidențiate 2447 specii, iar în perifiton – 1500 specii [4]. Perifitonul (epifitonul) reprezintă o comunitate de alge care se dezvoltă pe suprafața pietrelor, stâncilor, plantelor macrofite vii sau moarte, precum și alte obiecte submerse din apă. Algele perifitonice sunt, de regulă, organisme care viețuiesc fixat, iar prin determinarea cantitativă și calitativă a acestora se poate stabili gradul de poluare a apelor [1].

Metode și materiale aplicate

În lucrarea de față sunt expuse rezultatele studierii comunităților de alge perifitonice de pe diverse tipuri de substraturi din lacul Rîșcani (mun. Chișinău), precum și a comunităților de alge, care se întâlnesc ca epifite pe algele macroscopice – *Chara vulgaris*, *Cladophora glomerata*, *Oedogonium cardiacum*, *Rhizoclonium*

hyeroglyphicum, *Enteromorpha pilifera*, *Mougeotia sp.*, *Spirogyra sp.* etc. Colectarea și prelucrarea probelor de alge au fost efectuate conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice [2, 6; 7]. Pentru studiul microscopic al algelor perifitonice se efectua desprinderea lor prin răzuire cu un bisturiu de pe substratul recoltat [2]. La identificarea speciilor s-au folosit determinatoarele în vigoare.

Rezultate obținute și discuții

Parcul Râșcani este situat în partea de nord-est a municipiului Chișinău, în care se află patru lacuri. Lacul mai mare este amplasat pe o suprafață de circa 12 hectare, dispune de o stație de bărci și o plajă cu nisip.

Caracteristic pentru acest bazin, ca și pentru alte lacuri de pe teritoriul municipiului Chișinău, este adâncimea mică a apei și fundul acoperit cu un strat gros de mъл. Aceste condiții contribuie la dezvoltarea intensă a plantelor superioare palustre și semisubmerse, precum *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *T. laxmanii* Lepech., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *S. tabernaemontani* (C.C.Gmel.) Palla, *Carex riparia* Curt. ș.a. În locurile libere de stuf și papură se întâlnesc plante submerse: *Ceratophyllum demersum* L., *Miryophyllum spicatum* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *P. crispus* L., *Vallisneria spiralis* L. etc.

În rezultatul investigațiilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice din lacul Râșcani au fost evidențiate 176 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 7 filumuri: *Cyanophyta* – 33, *Euglenophyta* – 12, *Dinophyta* – 3, *Bacillariophyta* – 74, *Xanthophyta* – 2, *Chlorophyta* – 51 și *Charophyta* – 1 (figura 1).

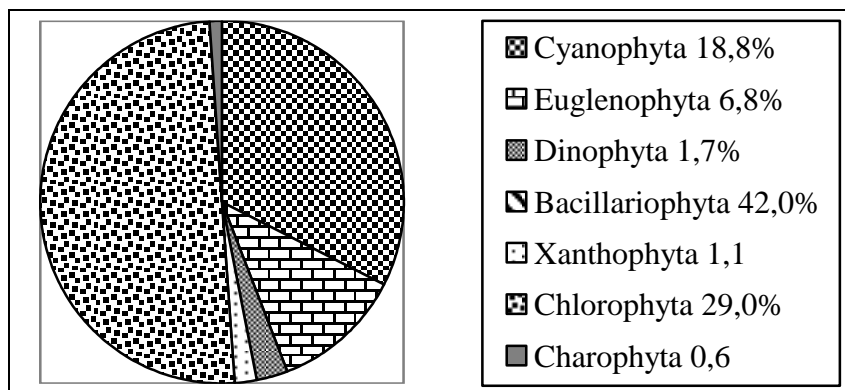


Figura 1. Spectrul floristic al algoflorei lacului Râșcani

Algoflora perifitonice se dezvoltă abundent pe diferite tipuri de substraturi, formând o biomasă de la 10 g/m² până la 5 kg/m², cu predominarea clorofitelor, cianofitelor și a diatomeelor. Intensitatea dezvoltării algelor atinge maximumul spre toamnă, reducându-se în perioada rece a anului. Toamna și iarna se intensifică vegetarea diatomeelor și euglenofitelor.

S-a stabilit că acumularea în cantități mari a elementelor biogene provocă o dezvoltare abundentă a algoflorei. În perioada caldă a anului au loc deseori izbucniri ale „înfloririi” apei, fenomen provocat de cianofitele *Anabaena variabilis* Kutz., *Microcystis*

aeruginosa Kutz., *Aphanizomenon elenkinii* Kissel. și altele. Acest proces este însoțit de descompunerea în masă a algelor în substanțe toxice [5].

Atât pe plantele superioare, cât și pe algele macroscopice se dezvoltă o varietate mare de specii de alge microscopice, care alcătuiesc o grupă ecologică specifică – epifitonul. În rezultatul studierii acestor comunități de alge, au fost evidențiate mai multe moduri de epifitism, și anume epifiți de ordinele I, II, III etc. În total, pe substraturile algale au fost evidențiate 53 de specii și varietăți de alge din 4 filumuri (tabelul 1).

Tabelul 1. Componența epifitonului pe diferite substraturi de alge

Filumul	Alge-substrat							Total
	<i>Chara vulgaris</i>	<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Enteromorpha pilifera</i>	<i>Oedogonium cardiacum</i>	<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	
<i>Cyanophyta</i>	10	9	4	2	2	-	-	11
<i>Bacillariophyta</i>	23	24	12	11	10	4	3	25
<i>Chlorophyta</i>	15	13	4	4	1	-	-	15
<i>Euglenophyta</i>	1	2	-	-	-	-	-	2
Total	49	48	20	17	13	4	3	53

Epifiții de ordinul I sunt, de obicei, algele verzi filamentoase (macroscopice), care viețuiesc fixat pe plantele superioare scufundate în apă și care determină aspectul comunităților epifitonice. Din acest grup fac parte *Cladophora glomerata*, *Oedogonium cardiacum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Enteromorpha pilifera*, *Mougeotia sp.*, *Spirogyra sp.* etc. Deseori, aceste specii formează un strat compact îmbibat cu mucozitate, cu o biomasă de 1-3 kg/m². Printre filamentele acestora se dezvoltă numeroase specii de alge microscopice planctonice, bentonice, precum și epifitonice (tabelul 2).

Tabelul 2. Speciile de alge evidențiate pe diferite substraturi algale

Nr.	Filumul, specia de alge	Alge-substrat						
		<i>Chara vulgaris</i>	<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Enteromorpha pilifera</i>	<i>Oedogonium cardiacum</i>	<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Nitzschia sigmoidea</i>
	Filumul <i>Cyanophyta</i>							
1.	<i>Calothrix brevissima</i> G. S. West.	-	-	+	-	-	-	-
2.	<i>Gloeocapsa magma</i> (Breb.) Kutz.	+	+	-	-	-	-	-

3.	<i>Lyngbya kuetzingii</i> (Kutz.) Schmidle	+	+	+	+	+	-	-
4.	<i>L. lagerheimii</i> (Mob.) Gom.	+	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Oscillatoria amoena</i> Kutz.	+	+	-	-	-	-	-
6.	<i>O. chalybea</i> (Mert.) Gom.	+	+	+	-	-	-	-
7.	<i>O. tenuis</i> Ag.	+	+	-	-	-	-	-
8.	<i>O. terebriformis</i> (Ag.) Elenk.	+	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Phormidium ambiguum</i> Gom.	+	+	-	-	-	-	-
10.	<i>P. foveolarum</i> (Mont.) Gom.	+	+	+	+	+	-	-
11.	<i>P. fragile</i> Menegh.ex Gom.	+	+	-	-	-	-	-
	Filumul Bacillariophyta							
1.	<i>Achnanthes hungarica</i> Grun.	+	+	+	+	+	-	-
2.	<i>Amphora ovalis</i> Kutz.	+	+	+	+	+	-	+
3.	<i>A. perpusilla</i> Grun.	+	+	+	+	+	-	+
4.	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	+	+	+	+	+	-	-
5.	<i>C. placentula</i> Ehr.	+	+	+	+	+	-	-
6.	<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cl.	+	+	-	-	-	-	-
7.	<i>C. tumida</i> (Breb.) V. H.	+	+	+	-	-	-	-
8.	<i>C. ventricosa</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Diatoma elongatum</i> var. <i>tenuis</i> (Ag.) V.H.	+	+	+	-	-	-	-
10.	<i>Epithemia sorex</i> Kutz.	+	+	-	+	-	-	-
11.	<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>trigonocephalum</i> (Ehr.) Grun.	-	+	-	-	-	-	-
12.	<i>G. angustatum</i> var. <i>productum</i> Grun.	-	+	-	-	-	-	-
13.	<i>G. augur</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+	-
14.	<i>G. constrictum</i> var. <i>capitatum</i> Cl.	+	+	-	-	-	-	-
15.	<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kutz.	+	+	+	+	+	+	-
16.	<i>G. parvulum</i> Kutz.	+	+	+	+	+	+	-
17.	<i>Melosira varians</i> Ag.	+	+	-	-	-	-	-
18.	<i>Navicula cryptocephala</i> Kutz.	+	+	-	-	-	-	-
19.	<i>N. rhynchocephala</i> Kutz.	+	-	-	-	-	-	-
20.	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kutz.) Grun.	+	+	-	-	-	-	-
21.	<i>N. fonticola</i> Grun.	+	+	-	-	-	-	-
22.	<i>N. kuetzingiana</i> Hilse.	+	+	-	-	-	-	-
23.	<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kutz.) Grun.	+	+	+	+	+	-	-
24.	<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kutz.	+	+	-	-	-	-	-
25.	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	+	+	-	-	-	-	-

Filumul Chlorophyta								
1.	<i>Characium acuminatum</i> A. Br.	+	+	+	+	+	-	-
2.	<i>C. strictum</i> A. Br.	+	+	+	+	-	-	-
3.	<i>Chlorhormidium subtile</i> (Kütz.) Starmach	+	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Mougeotia</i> sp.	+	+	-	+	-	-	-
6.	<i>Oedogonium cardiacum</i> (Hass.) Wittr.	+	+	+	-	-	-	-
7.	<i>Pseudocharacium acuminatum</i> Korsch.	+	+	+	+	-	-	-
8.	<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (Ag.) Kütz.	+	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	+	+	-	-	-	-	-
10.	<i>S. acutus</i> Meyen	+	+	-	-	-	-	-
11.	<i>Stigeoclonium tenue</i> (Ag.) Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
12.	<i>Ulothrix subtilissima</i> Rabenh.	+	+	-	-	-	-	-
13.	<i>U. variabilis</i> Kütz.	+	+	-	-	-	-	-
14.	<i>Uronema confervicolum</i> Lagerh.	+	+	-	-	-	-	-
15.	<i>Spirogyra</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-
Filumul Euglenophyta								
1.	<i>Euglena viridis</i> Ehr.	+	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Colacium vesiculosum</i> Ehr.	-	+	-	-	-	-	-

Pe algele epifite de ordinul I viețuiesc fixat alge epifite de ordinul II, dintre care mai frecvente s-au dovedit a fi: *Calothrix brevissima*, *Lyngbya lagerheimii*, *Oscillatoria chalybea*, *Phormidium ambiguum* din cianofite; *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella prostrata*, *Diatoma elongatum* var. *tenue*, *Gomphonema acuminatum* var. *trigonocephalum*, *G. constrictum* var. *capitatum*, *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia kuetzingiana*, *Synedra tabulata* din diatomee; *Chlorhormidium subtile*, *Mougeotia* sp., *Oedogonium cardiacum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Stigeoclonium tenue*, *Ulothrix subtilissima*, *U. variabilis*, *Uronema confervicolum*, *Spirogyra* sp. din clorofite ș.a.

Pe talul unor alge epifite de ordinul II viețuiesc fixat alge epifite de ordinul III: *Lyngbya kuetzingii*, *Phormidium foveolarum* din cianofite; *Rhoicosphenia curvata*, *Amphora perpusilla*, *Cocconeis placentula*, *Epithemia sores*, *Gomphonema augur* din diatomee; *Characium acuminatum*, *Pseudocharacium acuminatum* din clorofite ș.a.

Mai numeroase specii de alge epifite au fost evidențiate pe talurile harofitei *Chara vulgaris* (49 taxoni) și clorofitei *Cladophora glomerata* (48 taxoni). Pe aceste alge-substrat frecvent se întâlnesc clorofitele filamentoase *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Oedogonium cardiacum*, *Ulothrix variabilis*, *Mougeotia sp.*, și *Spirogyra sp.*, pe care, respectiv, viețuiesc fixat epifiți de un ordin mai înalt – *Oscillatoria amoena*, *Phormidium fragile*, *Achnanthes hungarica*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra ulna*, *Characium strictum*, *Uronema confervicolum* etc. Celulele senile de *Cladophora glomerata* sunt colonizate de un număr mult mai mare de epifiți decât celulele tinere din vârful talului. Astfel, cantitatea de epifiți pe o celulă de *Cladophora glomerata* de la baza talului (350-450 x 100-150 μ) găzduiește de la 50 până la 150 de celule de *Cocconeis pediculus*, 10-30 de celule de *Rhoicosphenia curvata*, 40-60 de celule de *Synedra tabulata*, 10-30 de celule de *Characium strictum* etc.

Pe talurile de *Enteromorpha pilifera*, *Oedogonium cardiacum* și *Rhizoclonium hieroglyphicum* au fost depistate, respectiv, 20, 17 și 13 specii de alge. Comune pentru aceste substraturi algale au fost 13 specii, dintre care mai frecvente s-au dovedit a fi *Phormidium foveolarum*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata* și *Characium acuminatum*.

Epifitonul pe zignematalele *Spirogyra sp.*, *Mougeotia sp.* și *Zygnema sp.* este foarte sărac, probabil, din cauza creșterii rapide a filamentelor și a prezenței stratului gelatinos, care nu permite fixarea altor specii de alge [3]. Pe filamentele *Spirogyra sp.* au fost evidențiate numai 4 specii de diatomee. Trei specii de alge au fost depistate și pe bacilariofita *Nitzschia sigmoidea*: *Amphora ovalis*, *Amphora perpusilla* și *Cymbella ventricosa*.

Concluzii

1. Investigațiile efectuate asupra comunităților de alge din lacul Râșcani au reliefat o floră destul de bogată. În total, au fost identificate 176 de specii și varietăți de alge, dintre care cianofite – 33, diatomee – 74, xantofite – 2, dinofite – 3, clorofite – 51, euglenofite – 12 și harofite – 1.

2. În comunitățile algale au fost evidențiate mai multe moduri de epifitism, unele specii fiind întâlnite ca alge-substrat de ordinele I, II, III etc. Pe aceste substraturi algale au fost reliefate 53 de specii și varietăți de alge. Mai numeroase specii de alge au fost identificate pe talurile de *Chara vulgaris* (49 taxoni) și *Cladophora glomerata* (48 taxoni). Pe talurile acestor specii se întâlnesc frecvent diatomee, clorofite și cianofite.

3. Pe talurile zignematalelor *Spirogyra sp.*, *Mougeotia sp.* și *Zygnema sp.* se întâlnesc foarte rar alge epifite, probabil, din cauza creșterii rapide a filamentelor și a prezenței stratului gelatinos, care nu permite fixarea altor specii de alge.

Bibliografie

1. Biro I., Cupşa D. The structure of the periphytic algae community from the Petea River on artificial substrates. *Bihorean Biologist* I. Oradea, 2007. p. 29-34.
2. Mohan Gh., Ardelean A. *Ecologie și protecția mediului - manual preparator*. București: Editura Scaiul, 1993.
3. Șalaru V., Nedbaliuc B., Nedbaliuc R. Structura epifitonului de pe algele macroscopice din bazinul de acumulare Cuciurgan. *Analele șt. ale USM. seria „Șt. chimio-biologice”*, Chișinău, 2000. p. 31-36.
4. Șalaru V., Șalaru V. Unele rezultate ale studierii algolorei acvatice din Republica Moldova. *Rev. Bot.*, Vol. I, Nr.1. Chișinău, 2008. p. 149-159.
5. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. *Rev. Bot.*, Vol. III, Nr.3. Chișinău, 2011. p. 20-28.
6. Водоросли. Справочник (под ред. Вассер С. П.). Киев: Наукова думка, 1989. 606 с.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. с.78-112.

ROLUL ALGELOR ÎN EVALUAREA STĂRII TROFICE A LACULUI VALEA MORILOR

Boris NEDBALIUC, dr. conf. universitar, catedra Biologie vegetală

Sofia GRIGORCEA, dr. conf. univ. interimar, catedra Biologie vegetală

Rodica NEDBALIUC, lector universitar, catedra Biologie vegetală

Victor PELIN, student ciclul I, facultatea Biologie și chimie

Ioana DULGHIERI, studentă ciclul I, facultatea Biologie și chimie

Valeriu LUPAN, student ciclul I, facultatea Biologie și chimie

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În urma cercetărilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice din lacul Valea Morilor au fost evidențiate 124 de specii și varietăți de alge care aparțin la 6 filumuri. Din numărul total de specii evidențiate 107 sunt indicatoare ale nivelului de poluare a apei cu substanțe organice dizolvate. Mai numeroasă este grupa betamezosaprobă cu 41 de specii și varietăți de alge. Valorile indicelui saprobic în decursul anilor 2017-2018 a variat în limitele 1,95 și 2,14, ceea ce caracterizează apa ca fiind moderat poluată.

Cuvinte cheie: bioindicatori, indice saprobic, comunități algale, saprobitate, eutrofizare.

Universal Decimal Classification: 582.261/.279

THE ROLE OF ALGAE IN ASSESSING THE TROPHIC STATE OF VALEA MORILOR LAKE

Abstract. As a result of investigations on algal periphyton communities in Valea Morilor Lake it were found 124 species and varieties of algae belonging to 6 phylums. From the total number of highlighted species, 107 are indicators of the level of water pollution caused by the dissolved organic substances. The largest group is the betamezosaprobic one with 41 species and varieties of algae. Saprobic index values calculated on the indicators species during the 2017-2018 years, varied between 1,95 and 2,14, which characterizes the water as moderately polluted.

Keywords: bioindicators, saprobic index, algal communities, saprobity, eutrophication.

Introducere

Lacul Valea Morilor a fost construit în anul 1952 în urma edificării unui dig pe râulețul Durlești și este amplasat într-o vale mlăștinoasă din cuprinsul Parcului Central de Cultură și Odihnă, la sud-vestul municipiului Chișinău, pe o suprafață de 34 hectare.

În iulie 2006 a avut loc un dezastru ecologic pe lac – tot peștele a pierit și plutea la suprafață. Cauzele au rămas neclare, dar în octombrie s-a început drenarea lacului. În 2011 au fost consolidate malurile și apa a început să fie din nou acumulată în lac.

Alimentarea lacului cu apă se realizează în esență din râulețul Durlești, din izvoarele din apropiere și din precipitații. Gradul de transparență a apei – după discul Secchi – constituie 30-50 cm în timpul furtunilor, iar în timpul liniștit – 100-180 cm, ceea ce permite razelor solare să ilumineze plantele subacvatice la adâncimea respectivă. Plantele superioare acvatice au o răspândire neînsemnată, mai ales după demararea lucrărilor de reconstrucție. Asociațiile de stuf și papură se întâlnesc pe o suprafață

limitată în zonele de litoral cu adâncime mică. Izolat, crește *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, și *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Printre plantele submerse se întâlnesc mai frecvent speciile *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Ceratophyllum demersum* L. și *Myriophyllum spicatum* L.

Metode și materiale aplicate

În perioada anilor 2017-2018 au fost colectate și studiate probe de alge perifitonice din lacul Valea Morilor. Colectarea și prelucrarea probelor au fost efectuate conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [2; 7; 8]. Materialul colectat era analizat în microscopul MBL 2100. În total au fost studiate peste 35 de probe algologice calitative și cantitative (figura 1). La identificarea speciilor s-au folosit determinatoarele în vigoare.

Aprecierea saprobiologică a calității apei a fost realizată conform listei de specii indicatoare ale nivelului de poluare organică a apei, iar indicele saprobiologic, după Pantle și Buck, era calculat conform formulei: $S = h \cdot s / h$, unde: h – frecvența întâlnirii speciei; s – valoarea indicatoare a saprobității fiecărei specii [5].

Rezultate obținute și discuții

În ultimele decenii în bazinele acvatice se observă tot mai frecvent dezvoltarea masivă a unor specii de alge, care provoacă fenomenul de „înflorire”, deoarece, în timpul dezvoltării abundente a unor specii de alge, apa capătă o culoare specifică, în funcție de conținutul pigmentilor fotosintetici din celula algală. Mai frecvent acest fenomen este provocat de unele cianofite (specii din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Dactylococopsis*), biomasa cărora poate ajunge în timpul dezvoltării masive până la 15-20 kg masă verde la 1 m³ de apă. Aceste specii au capacitatea de mixotrofie (se nutresc atât autotrof, cât și cu substanță organică dezvoltată în apă). Uneori fenomenul „înfloririi” apei mai este provocat de dinofite, clorofite, euglenofite și bacilariofite. Dezvoltarea abundentă a acestor specii este urmată de peirea în masă a peștilor și a altor animale acvatice din cauza intoxicației cu metaboliții eliminați din celule sau cu substanțele rezultate din descompunerea biomasei algale [3].

Monitorizarea biologică este o parte integrantă a monitoringului ecologic, care prevede supravegherea stării mediului privind parametrii fizici, chimici și biologici, prin efectuarea investigațiilor comunităților de microorganisme, plante, fungi și animale. Astfel, numeroase specii de organisme se manifestă ca bioindicatori naturali ai ecosistemelor, răspunzând modificărilor mediului ambiant la prezența poluantului prin modificări ale funcțiilor vitale, sau care acumulează în corpul lor poluanții.

Indicatorii poluării mediului sunt de două tipuri: specii sensibile, care indică prezența unui poluant prin apariția unor leziuni sau malformații, și specii acumulative, care concentrează poluantul în corpul lor. Mai există și o altă categorie de specii, care

proliferează și devine abundentă în condițiile unei poluări intense. Indicatorii poluării pot fi de origine animală, fungică sau vegetali, ultimii fiind mai numeroși [1].

S-a stabilit că algele, mușchii și lichenii sunt mult mai sensibili la acțiunea poluanților decât plantele vasculare, datorită modului de absorbție a nutrienților. Speciile utilizate ca bioindicatori în mediul acvatic reflectă adesea situația trofică a mediului respectiv. Pornind de la conținutul de nutrienți din apa bazinului, sunt stabilite următoarele tipuri trofice de ecosisteme: oligotrofe (sărace în nutrienți), eutrofe (bogate în nutrienți) și mezotrofe cu conținut mediu de nutrienți. Astfel, lipsa de substanțe nutritive în apele oligotrofe diminuează dezvoltarea algoflorei planctonice, însă se atestă dezvoltarea algoflorei bentonice. Conținutul sporit de nutrienți în apă contribuie la dezvoltarea masivă a fitoplanctonului, sporirea gradului de turbiditate, dispariția vegetației bentonice din cauza lipsei de lumină. Spre exemplu, fenomenul de eutrofizare poate fi estimat pe baza creșterii biomasei algale a unor specii din genurile *Spirogyra*, *Cladophora*, *Chlamydomonas*, *Spirogyra*, *Lyngbya*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Euglena* etc. (figura 2-4), iar algele diatomee au capacitatea de a concentra în celulele lor metale grele și substanțe radioactive din apă. O altă caracteristică a ecosistemelor acvatice este gradul de poluare organică sau nivelul de saprobitate a lor [4].



Figura 1. Prelevarea probelor de alge din lacul Valea Morilor

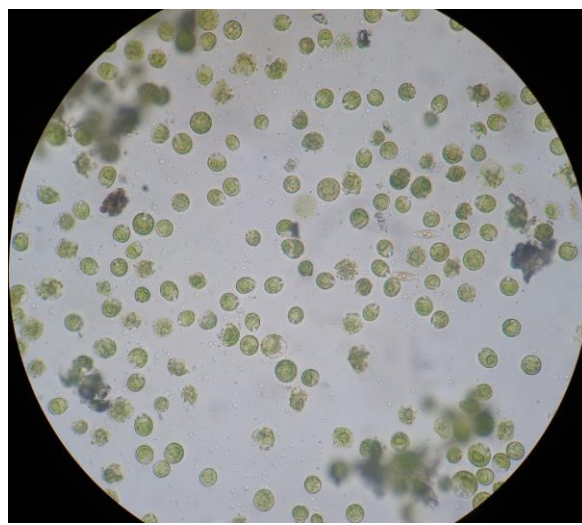


Figura 2. *Chlamydomonas atactogama* (400 x)

În natură, apa nu se găsește în stare pură, ci conține numeroase impurități minerale și organice, săruri dizolvate sau în dispersie și substanțe biogene. Apele saprobe sunt cele în care există substanțe organice putrescibile. Eutrofizarea contribuie la dezvoltarea exagerată a diferitelor specii de alge în bazinele acvatice. Prezența unei cantități sporite de substanțe nutritive în apă contribuie la intensificarea procesului de fotosinteză și diviziune a celulelor, fapt care asigură reproducerea exagerată a algelor.

Algele-indicatoare a saprobității din lacul Valea Morilor se referă la toate cele 4 grupe de autoepurare: xenosaprobe, care indică apă foarte curată; oligosaprobe – apă slab poluată, mezosaprobe – apă cu poluare medie (betamezosaprobe, în care conținutul de

oxigen dizolvat se menține încă ridicat, și alfamezosaprobe, cu deficit de oxigen), polisaprobe, foarte poluate (cu oxigen foarte puțin sau lipsă, adesea bogate în amoniac și hidrogen sulfurat). În funcție de grupa saprobiologică, fiecare specie are și o anumită expresie numerică (indice de saprobitate după Pantle și Buck) de la 0 până la 4. Indicele saprobiologic pentru zona xenosaprobă are valori cuprinse între 0-0,50; oligosaprobă – 0,51-1,50; β -mezosaprobă – 1,51-2,50; α -mezosaprobă – 2,51-3,50; polisaprobă – 3,51-4,00. Pentru zonele de trecere sunt utilizate următoarele valori: X-O = 0,4; O-X = 0,6; X- β = 0,8; O- β = 1,4; β -O = 1,6; O- α = 1,8; β - α = 2,4; α - β = 2,6; P- α = 3,6 [6; 8].



Figura 3. *Aphanizomenon flos-aquae* (400x)

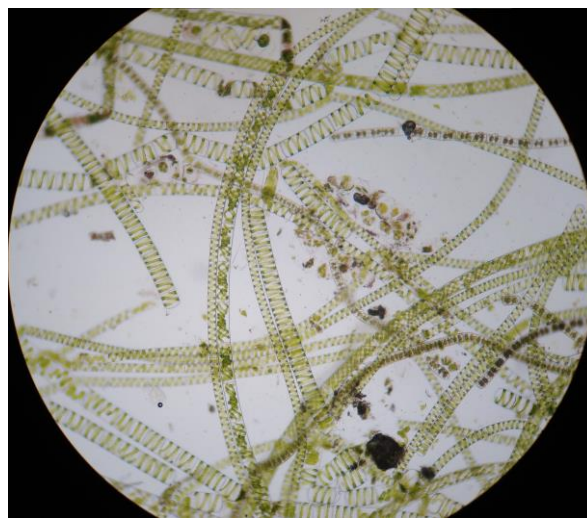


Figura 4. *Spirogyra sp.* (200x)

Algoflora lacului Valea Morilor s-a dovedit a fi destul de bogată și diversă, constituită din 124 specii și variații de alge, care se atribuie la 6 filumuri, 11 clase, 14 ordine, 34 familii și 66 genuri (tabelul 1).

Tabelul 1. Structura taxonomică a algoflorei lacului Valea Morilor

Filumul	Numărul					
	Clase	Ordine	Familii	Genuri	Specii și varietăți	%
<i>Cyanophyta</i>	2	3	10	13	24	19,4
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	3	8	6,5
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	2	1,6
<i>Bacillariophyta</i>	2	3	7	23	51	41,1
<i>Xanthophyta</i>	1	1	1	1	2	1,6
<i>Chlorophyta</i>	4	5	14	25	37	29,8
Total	11	14	34	66	124	100

Un rol esențial în formarea comunităților algale îl au reprezentanții filumurilor *Cyanophyta*, *Bacillariophyta* și *Chlorophyta*. Un rol secundar îl au speciile din filumurile *Euglenophyta*, *Xanthophyta* și *Dinophyta*.

Din cele 124 specii și varietăți de alge evidențiate, 107 sunt indicatoare ale nivelului de poluare a apei (tabelul 2). Mai numeroasă este grupa betamezosaprobă cu 41 de specii și varietăți de alge (38,3%). Frecvente în apa lacului s-au dovedit a fi: *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Coelosphaerium dubium* Grun., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Microcystis aeruginosa* Kutz., *Oscillatoria agardhii* Gom. din cianofite; *Euglena texta* (Duj.) Hubner, *E. tripteris* (Duj.) Klebs., *Phacus caudatus* Hübner., *P. orbicularis* Hubner din euglenofite; *Bacillaria paradoxa* Gmelin., *Cocconeis pediculus* Ehr., *C. placentula* Ehr., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *C. lanceolata* (Ehr.) V.H., *C. ventricosa* Kütz., *Diatoma vulgare* Bory. var. *vulgare*, *Diploneis ovalis* (Hilse) Cl., *Gomphonema augur* Ehr., *G. olivaceum* (Lyngb.) Kutz., *Melosira varians* Ag., *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W.Sm., *Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehr., *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun., *Stephanodiscus dubius* (Fricke) Hust., *Surirella ovata* Kutz. var. *ovata*, *Synedra acus* Kutz., *S. ulna* (Nitzsch) Ehr. var. *ulna* din bacilariofite; *Chlorococcum infusionum* (Schrank.) Menegh., *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., *Coelastrum microporum* Nag., *Cosmarium botrytis* Menegh., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood., *Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hind., *M. contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *Mougeotia* sp., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod., *S. quadricauda* (Turp.) Breb., *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg., *T. caudatum* (Corda) Hansg. din clorofite.

Specii indicatoare de apă curată, din grupele de saprobitate xeno-oligosaprobe, au fost evidențiate în apa lacului cu un număr mic de exemplare, având un rol neînsemnat în procesele biologice de epurare a apei. În total au fost identificate 12 specii (11,2%) – *Oscillatoria amoena* Kutz., *Homoeothrix varians* Geitl. din cianofite; *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl., *Nitzschia holsatica* Hust., *N. gracilis* Hantzsch., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O.Mull., *Surirella ovalis* Breb. din bacilariofite; *Coleochaete scutata* Breb., *Cosmarium reniforme* (Ralfs.) Arch., *Staurastrum tetracerum* Ralfs., *Zygnema* sp. din clorofite și *Peridinium bipes* Stein din dinofite.

Grupa de saprobitate oligo-betamezosaprobă include 14 specii și varietăți de alge (13,1%) cu predominarea: *Lyngbya kuetzingii* (Kutz.) Schmidle, *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti, *Oscillatoria planctonica* Wolosz. din cianofite; *Coscinodiscus lacustris* Grun., *Diatoma vulgare* var. *productum* Grun., *Fragilaria intermedia* Grun., *Nitzschia dissipata* (Kutz.) Grun., *N. fonticola* Grun. din bacilariofite; *Chlorhormidium subtile* (Kutz.) Starmach, *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et W., *Oedogonium* sp., *Pediastrum simplex* Meyen, *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz., *Scenedesmus spinosus* Chod. din clorofite.

Alge alfamezosaprobe, care indică apa poluată, au fost evidențiate în lacul Valea Morilor într-un număr de 12 specii (11,2%), frecvente fiind: *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom., *O. terebriformis* (Ag.) Elenk., *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom., *Spirulina major* Kutz. din cianofite; *Euglena polymorpha* Dang. din euglenofite;

Achnanthes hungarica Grun., *Navicula cryptocephala* Kutz. var. *cryptocephala*, *N. cryptocephala* var. *venete* Grun., *N. rhynchocephala* Kutz., *Nitzschia palea* (Kutz.) W.Sm., *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz. din bacilariofite; *Chlamydomonas reinhardtii* Dang. din clorofite.

Tabelul 2. Spectrul saprobiologic al algoflorei lacului Valea Morilor

Grupa de saprobitate	Nr. de specii saprobionte						Total	%
	<i>Cyanophyta</i>	<i>Euglenophyta</i>	<i>Dinophyta</i>	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Xanthophyta</i>	<i>Chlorophyta</i>		
Xenosaprobă	1	-	-	2	-	-	3	2,8
Oligo-xenosaprobă	-	-	-	1	-	-	1	0,9
Oligosaprobă	1	-	1	2	-	4	8	7,5
Oligo-betamezosaprobă	3	-	-	5	-	6	14	13,1
Beta-oligosaprobă	1	1	1	1	-	-	4	3,7
Oligo-alfamezosaprobă	1	-	-	-	2	4	7	6,6
Betamezosaprobă	6	4	-	18	-	13	41	38,3
Beta-alfamezosaprobă	1	1	-	6	-	-	8	7,5
Alfa-betamezosaprobă	-	-	-	3	-	2	5	4,7
Alfamezosaprobă	4	1	-	6	-	1	12	11,2
Alfa-polisaprobă	1	-	-	-	-	-	1	0,9
Poli-alfasaprobă	-	1	-	-	-	1	2	1,9
Polisaprobă	-	-	-	-	-	1	1	0,9
Total	19	8	2	44	2	32	107	100

Algele indicatoare ale nivelului sporit de eutrofizare a apei (grupele alfa-polisaprobe) pot fi evidențiate în lacul Valea Morilor în perioada caldă a anului cu gradul de abundență „rar” și „foarte rar”. Dintre acestea au fost identificate 4 specii (2,8%): *Pseudanabaena catenata* Lauterb., *Euglena viridis* Ehr., *Chlorella vulgaris* Beier. și *Carteria multifilis* (Fres.) Dill.

Din grupele de saprobitate beta-oligo-, oligo-alfa-, beta-alfa- și alfa-betamezosaprobe au fost evidențiate 24 (22,4%) specii: *Merismopedia punctata* Meyen, *M. tenuissima* Lemm., *Phormidium fragile* Menegh. Ex Gom. din cianofite; *Phacus acuminatus* Stokes, *Trachelomonas planctonica* Swir. din euglenofite; *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr. din dinofite; *Amphora ovalis* Kutz. var. *ovalis*, *Cyclotella meneghiniana* Kutz., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl., *Cymatopleura solea* (Breb.) W.Sm., *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grun., *Navicula cuspidata* Kutz., *N. hungarica* var. *capitata* Cl., *N. viridula* Kutz. *N. gracilis* Ehr. din bacilariofite; *Tribonema vulgare* Phasch., *T. viride* Pasch. din xantofite;

Cladophora fracta (Vahl.) Kütz., *Schroederia robusta* Korsch., *Ulothrix tenerrima* Kütz., *U. zonata* (Weber et Mohr) Kütz., *Closterium acerosum* (Schrank.) Ehrenb., *C. leiblenii* Kütz. din clorofite.

Valorile indicelui saprobic varia în decursul anului între 1,95 și 2,14, ceea ce caracterizează apa ca fiind moderat poluată. Astfel, calitatea apei lacului este determinată de sursele de poluare existente, de atitudinea populației, a factorilor de decizie față de prevenirea poluării și protecția resurselor acvatice. Diversitatea biocenozelor acvatice sunt în dependență directă de cantitatea și calitatea poluanților acestora. În rezultatul antropopresiei crescânde are loc, în bazinele acvatice, o schimbare profundă a vegetației algale în direcția diminuării componentei taxonomice și degradării algocenozelor. Tot mai frecvente devin cianofitele și euglenofitele, iar clorofitele – tot mai rare.

Concluzii

1. Din numărul total de specii de alge evidențiate în apa lacului Valea Morilor, 107 sunt indicatoare ale nivelului de poluare cu substanțe organice. Cea mai numeroasă este grupa betamezosaprobă cu 41 specii și varietăți de alge.

2. A fost înregistrată creșterea efectivului speciilor de alge alamezosaprobe în perioada caldă a anului, unele din ele declanșează fenomenul de „înflorire” a apei. Valorile indicelui de saprobitate varia în decursul anului între 1,95 și 2,14. În apa lacului cianofitele și euglenofitele sunt tot mai frecvente, iar clorofitele devin tot mai rare.

Bibliografie

1. Măciucă A. Aspecte privind utilizarea bioindicatorilor în supravegherea ecosistemelor. Bucovina Forestieră – serie nouă, Vol. XI, nr.1, 2003. p.53-58.
2. Mohan Gh, Ardelean A. Ecologie și protecția mediului – manual preparator. București: Editura Scaiul, 1993.
3. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. Revista Botanica, Vol.III, Nr.3, Chișinău, 2011. p. 20-28.
4. Tumanova D. Algele planctonice – indicatoare a calității apei fluviului Nistru. Buletinul AȘM. Seria „Științele vieții”. 2016, 2 (329), p. 95-102.
5. Баринаова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Водоросли индикаторы в оценке качества окружающей среды. Москва, ВНИИ Природы, 2000. с. 1-150.
6. Баринаова С. С., Медведева, Л. А., Анисимова, О. В. Биоазнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель Авив: PiliesStudio, 2006, 498 с.
7. Водоросли. Справочник (под ред. ВассерС.П.) Киев: Наук.думка, 1989. 600 с.
8. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград: Гидрометеиздат., 1983. с. 78-112.

CAUZELE SINOPTICE ALE PLOILOR DE PRIMĂVARĂ PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Anatolie PUȚUNTICĂ, dr., conf. univ.

Catedra Geografie Generală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În lucrarea prezentată au fost studiate situațiile sinoptice, care determină excese pluviometrice în lunile de primăvară pe teritoriul Republicii Moldova. S-a stabilit că cele mai abundente ploi sunt cauzate de interferarea maselor de aer maritim polar (dirijate spre Republica Moldova de anticiclonele din Oceanul Atlantic centrat pe Marea Britanie) cu masele de aer maritim tropical, purtate de zone ciclonice formate în Atlanticul subtropical și care, traversând Marea Mediterană, ajung la noi.

Cuvinte – cheie: martie, aprilie, mai, primăvară, ploi, ciclon, Marea Mediterană, Câmpia Europei de Est, excese pluviometrice, depresiunea islandeză, Oceanul Atlantic.

Universal Decimal Classification: 551.58

THE SYNOPTICAL CAUSES OF SPRING RAIN ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. In this research it were analyzed synoptical situations that determine pluviometric excess in spring months on the territory of the Republic of Moldova. It was established that the most abundant rains are caused because of interference of polar air masses (directed to the Republic of Moldova by Atlantic Ocean anticyclone centered on Great Britain) with tropical marine air masses worn by cyclonic zones formed in subtropical Atlantic and which crosses the Mediterranean Sea and come to us.

Key – words: March, April, May, spring, rain, cyclone, Mediterranean Sea, The Eastern European Field, pluviometric excess, the Icelandic depression, Atlantic Ocean.

Introducere

În această lucrare au fost analizate cauzele sinoptice care determină regimurile ploioase de primăvară, în condițiile geografice locale ale Republicii Moldova. Caracteristicile suprafeței active pot întreține excesul de umiditate în următoarele condiții:

- când ploile s-au produs în lanț, iar cantitatea de apă căzută a anulat deficitul de apă din sol;
- când solul este argilos și nu permite infiltrarea apei;
- când pânza freatică este la mică adâncime și solul se îmbibă rapid, căpătând surplus de apă;
- când pânza freatică este la adâncime mai mare, dar, din cauza aportului bogat de apă, s-a înălțat până ce a depășit nivelul topografic;
- când ploile abundente se produc la începutul perioadei de vegetație (martie, aprilie), în condițiile în care planta absoarbe o cantitate mai mică de apă;
- când terenurile sunt cultivate cu plante care se dezvoltă cu un consum mai mic de apă;
- când suprafața topografică prezintă denivelări, croturi, lunci largi și umede, în care apa stagnează mai mult timp etc.

Deasupra Europei acționează doi centri atmosferici aproape permanenți: un maxim de presiune atmosferică centrat deasupra Insulelor Azore, numit și „anticicloul azoric” și un minim de presiune centrat în jurul Islandei, numit și „cicloul sau depresiunea islandeză”; în anotimpul rece acționează doi centri atmosferici temporari: un maxim de presiune deasupra Siberiei numit „anticicloul siberian” și un minim de presiune în Marea Mediterană numit „cicloul sau depresiunea mediterană”. Pe lângă acestea se formează numeroși cicloni și anticicloni mobili principali (care au corespondență și în altitudine) sau secundari (fără corespondență în altitudine) și care circulă dintr-o regiune în alta, deformându-se, distrugându-se sau generându-se pe parcurs. Schimbările bruște în aspectul vremii se produc atunci când are loc trecerea unei mase de aer și înlocuirea ei cu alta. Aceste treceri, numite și fronturi meteorologice, se caracterizează prin variații de presiune, temperatură, umezeală, sarcini electrice, înnorarea cerului, căderea de precipitații, intensificare de vânt și schimbare de direcție a vântului. Frecvența mai mare a unor mase de aer va imprima vremii caracteristica acelor mase de aer; astfel, masele de aer cald și uscat generează perioade de uscăciune, iar cele reci, oceanice, perioade ploioase.

1. Situația atmosferică în lunile ploioase de martie – lunile ploioase de martie sunt determinate de 3 situații atmosferice caracteristice, care se succed între ele. Prima situație e reprezentată în figura 1 (1 martie 1900), a doua – în figura 2 (24 martie 1900), iar a treia – în harta figurii 3 (29 martie 1900).

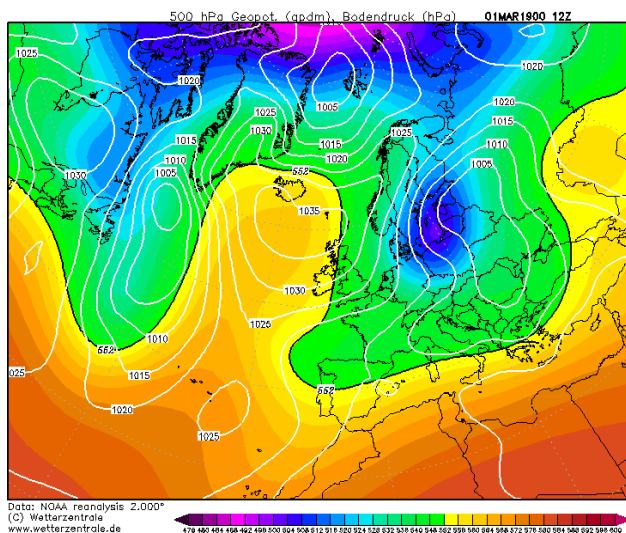


Figura 1. Situația sinoptică din 1 martie 1900 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

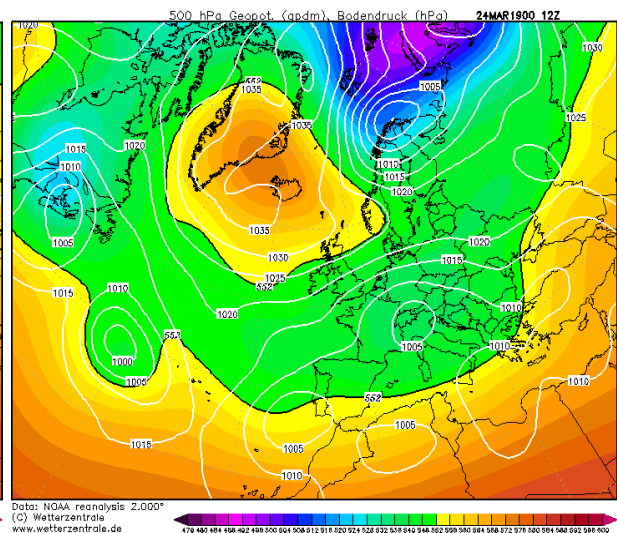


Figura 2. Situația sinoptică din 24 martie 1900 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

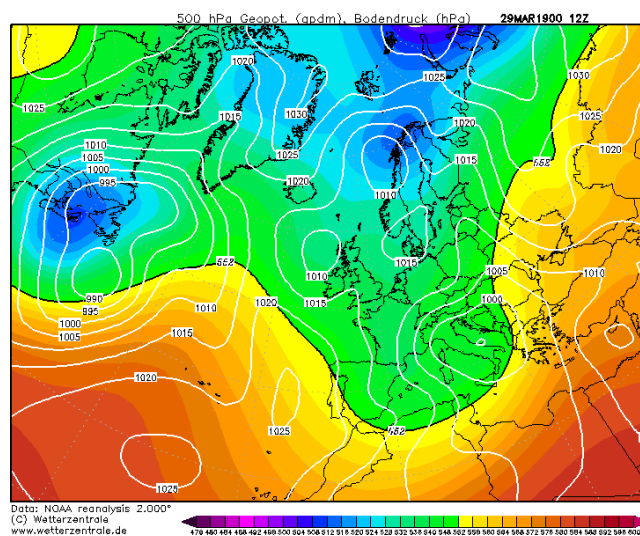


Figura 3. Situația sinoptică
din 29 martie 1900
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

Dacă lunile secetoase sunt determinate în majoritatea cazurilor de formațiuni barice anticiclonice și, mai rar, de zone depresionare, care trec cu sectorul anterior sau cu cel sudic peste teritoriul Moldovei – lunile ploioase de martie sunt determinate numai de zone ciclonice, care străbat teritoriul țării sau de talveguri depresionare. În primul caz, presiunea este mai ridicată decât cea normală a lunii martie, iar în cazul lunilor ploioase presiunea este mai coborâtă.

2. Situația atmosferică în luni ploioase de aprilie – lunile ploioase de aprilie se caracterizează prin dominarea a 6 situații barice caracteristice:

- a) anticlon polar centrat în partea nordică a Mării Nordului și înconjurat de zone ciclonice (figura 4 cu situația de la 24 aprilie 1942);
- b) anticlon scandinav cu cicloane în Marea Mediterană și sud-estul Europei (figura 5 cu situația din 13 aprilie 1942);
- c) culoar depresionar format peste sud-estul Europei între anticlonul azoric și cel din Câmpia Europei de Est (figura 6 cu situația din 1 aprilie 1942);
- d) familie de cicloane pe centrul Europei, de-a lungul meridianelor de 15° și 20° (figura 7 cu situația din 16 aprilie 1958);
- e) anticlon atlantic cu centrul pe Irlanda și cicloane în sud-estul Europei (figura 8 cu situația din 9 aprilie 1958);
- f) activitate ciclonică în Marea Mediterană și anticlonică în nord (figura 9 cu situația barică din 1 aprilie 1958).

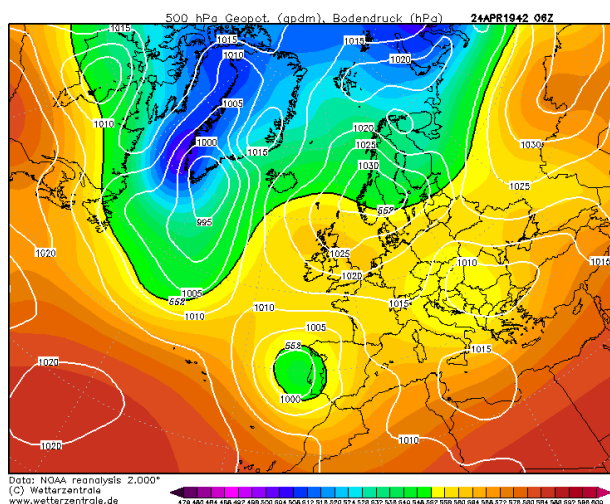


Figura 4. Situația sinoptică din 24 aprilie 1942
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

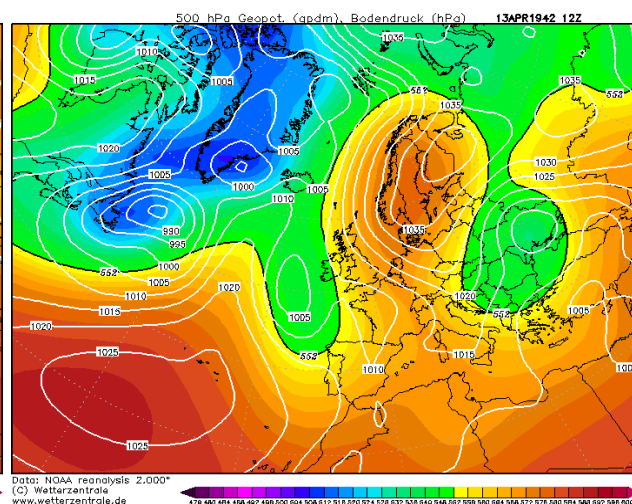


Figura 5. Situația sinoptică din 13 aprilie 1942
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

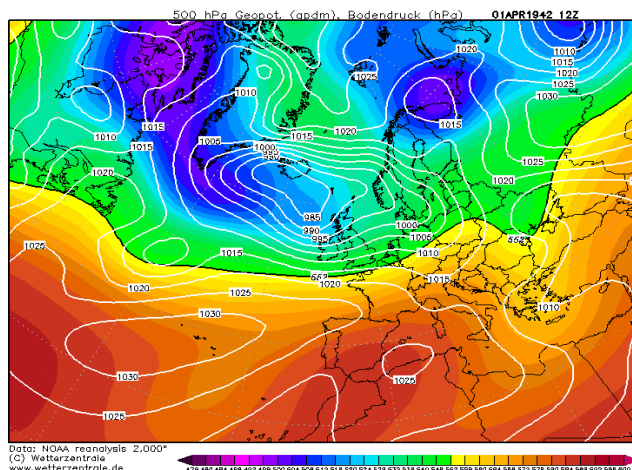


Figura 6. Situația sinoptică din 1 aprilie 1942
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

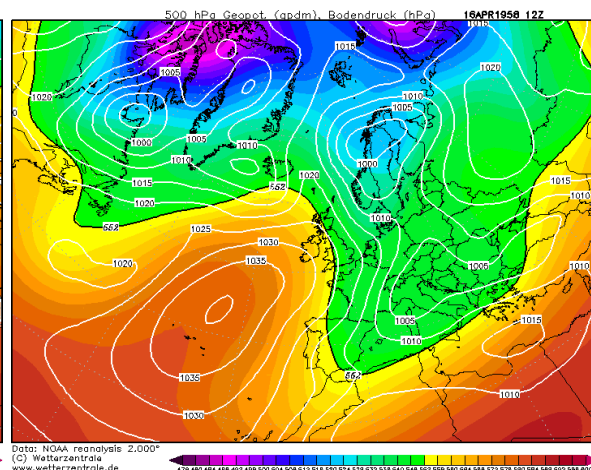


Figura 7. Situația sinoptică din 16 aprilie 1958
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

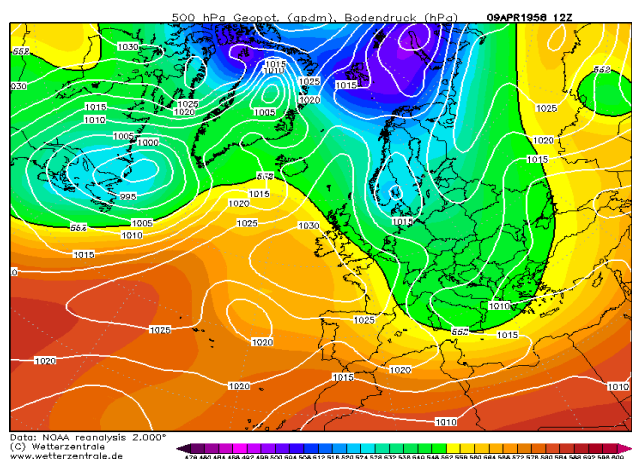


Figura 8. Situația sinoptică din 9 aprilie 1958
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

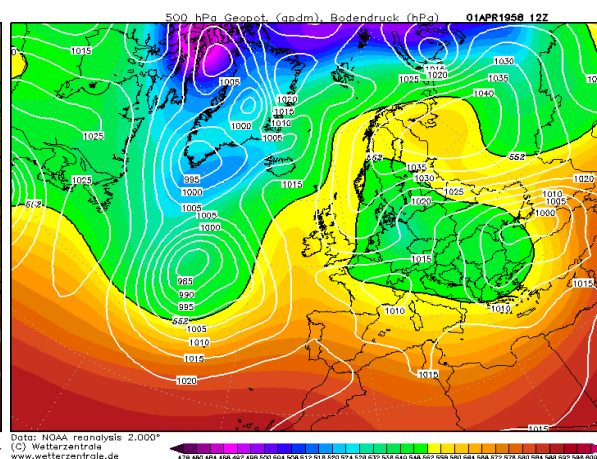


Figura 9. Situația sinoptică din 1 aprilie 1958
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

De menționat că lunile aprilie, secetoase și ploioase, rezultă din dinamici diferite ale maselor de aer care străbat Moldova, și nu dintr-o situație barică cvasiconstantă, în care centrul baric principal de acțiune atmosferică își mențin mai mult sau mai puțin constant pozițiile în aceeași regiune geografică. Dacă în altă parte a globului se realizează anotimpul cam în aceleași situații barice, care determină fie regimuri secetoase, fie ploioase, la noi nu se formează, atât în luna martie, cât mai ales în aprilie, asemenea centri de acțiune atmosferică, tipici pentru lunile de primăvară, care să întrețină un anumit regim pluviometric; de aceea lunile acestea au un aspect foarte diferit de la un an la altul.

3. Situația atmosferică în luni mai ploioase

În continuare, vom analiza pe scurt câteva luni ploioase de mai. Astfel, în luna mai 1906 nordul Europei a fost dominat de un regim de mare presiune atmosferică, determinat când de dorsala anticiclonului din nordul Munților Urali, când de cea a maximumului barometric din Azore, prelungit spre Groenlanda, când de un anticiclon format în Mările Polare și de un regim de slabă presiune în Europa de mijloc și de sud, determinat de numeroase zone depresionare, care au circulat din Oceanul Atlantic spre teritoriul european al Federației Ruse. Figurile 10 și 11 reprezintă distribuția barică din zilele de 15 și 19 mai.

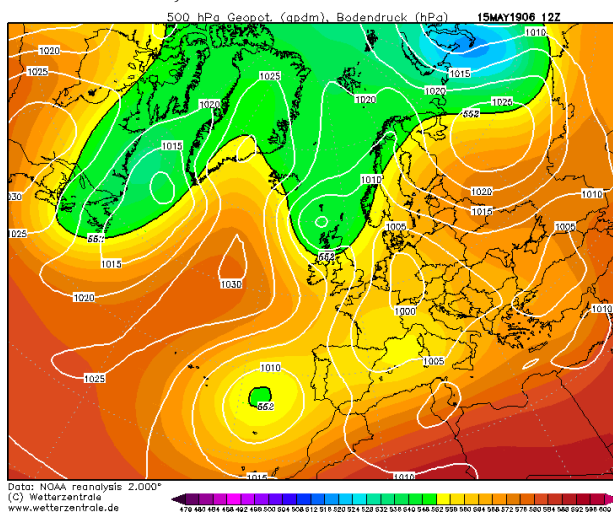


Figura 10. Situația sinoptică din 15 mai 1906
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

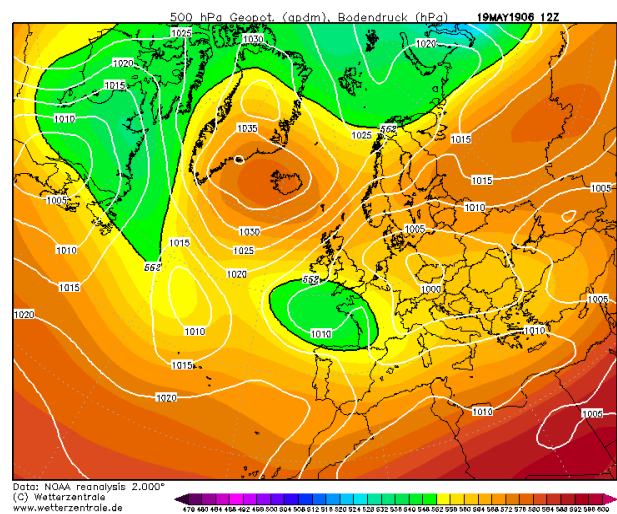


Figura 11. Situația sinoptică din 19 mai 1906
(după <http://www.wetterzentrale.de>)

În luna mai 1940 predomina un regim de mare presiune peste nord-vestul Europei și un regim ciclonic sau de culoar în Europa de mijloc și de sud-est. Figurile 12 și 13 redau situația sinoptică din zilele de 4 și 17 mai 1940.

În mai 1953 se remarcă existența prelungită a unui anticiclon în Insulele Britanice, care se extinde în repetate rânduri spre nord, unde fuzionează cu un maxim barometric polar. Figura 14 ilustrează situația barică din 31 mai 1953.

În luna mai 1957 situațiile atmosferice au fost în general analoage celor din anii anteriori, și anume predominarea unui regim anticiclonic peste nord-vestul Europei și a unui regim ciclonic în sud-est. Figurile 15 și 16 ilustrează situațiile sinoptice din zilele de 4 și 25 mai 1957.

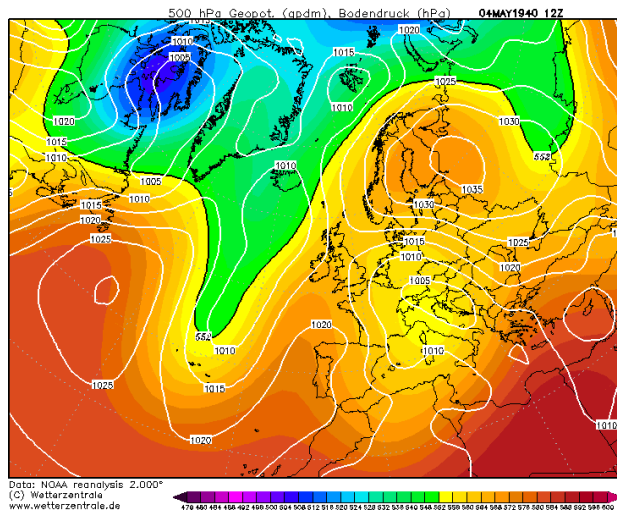


Figura 12. Situația sinoptică din 4 mai 1940 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

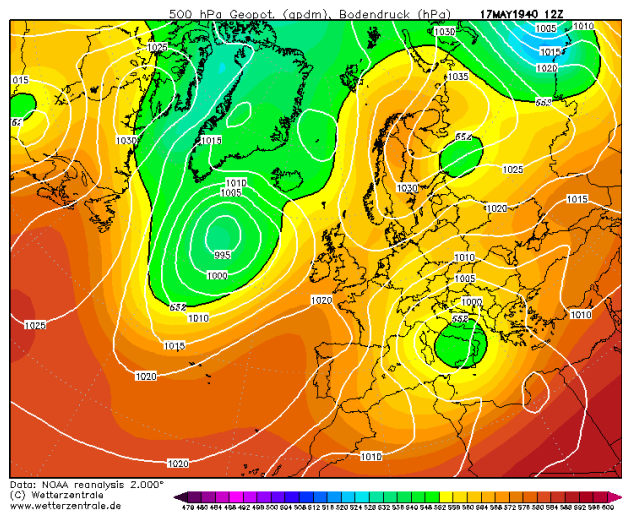


Figura 13. Situația sinoptică din 17 mai 1940 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

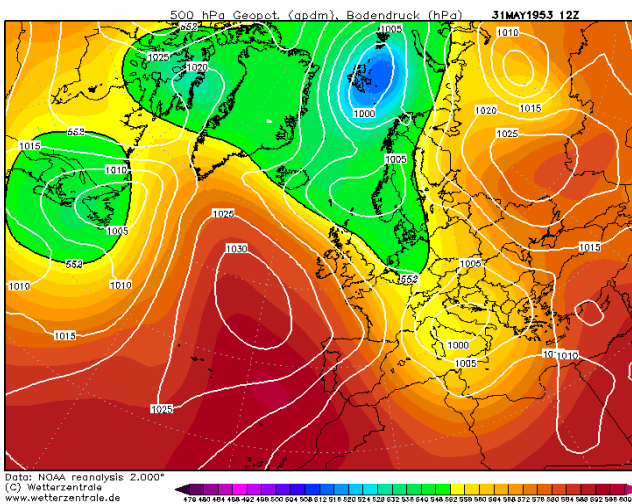


Figura 14. Situația sinoptică din 31 mai 1953 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

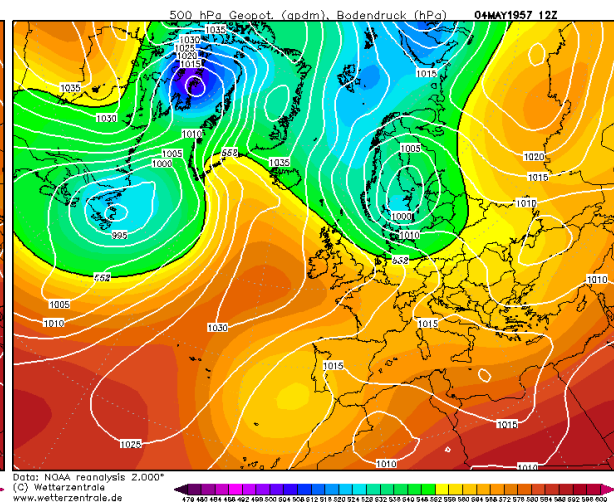


Figura 15. Situația sinoptică din 4 mai 1957 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

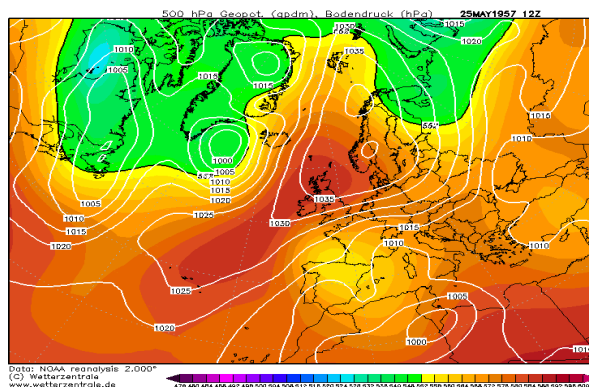


Figura 16. Situația sinoptică din 25 mai 1957 (după <http://www.wetterzentrale.de>)

Concluzie

În lunile ploioase de primăvară se constată la sol, în regiunile noastre, un câmp baric de joasă presiune, în care confluează o circulație de nord, îndeosebi dinspre Atlantic, cu o circulație de sud sau sud-vest dinspre Marea Mediterană. Cele mai abundente ploi sunt cauzate de interferarea maselor de aer maritim polar (dirijate spre Republica Moldova de anticicloul din Oceanul Atlantic centrat pe Marea Britanie-Anglia) cu masele de aer maritim tropical, purtate de zone ciclonice formate în Atlanticul subtropical și care, traversând Marea Mediterană, ajung la noi.

Bibliografie

1. Alpatiev A.M., Ivanova V.H. Haracteristica i gheograficescoe rasprostranenie zasuh. Zasuhi v SSSR ih proishojdenie, povtoreaemosti i vlianie na urojai. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1958. s. 31-45.
2. Bucinschii I.E. O climate proșlogo Russcoi ravninî. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1957. 141 s.
3. Bucinschii I.E. Zasuhi i suhovei. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1976. 213 s.
4. Daradur M.I., Constantinova T.S. Zaconomernosti dinamichi i prognoz reghionalinîh zasuh. Secetele: Pronosticarea și atenuarea consecințelor. Chișinău: INECO, 2000. p 125-126.
5. Drozdov O.A. Zasuhi i dinamica uvlajnenia. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1980. s. 95.
6. Horjan O., Sofroni V., Fliurță I., Nunu S. Seceta în Moldova și metode de combatere în livezile amenajate pe pantă. Monitorizarea dezastrelor și poluării. Iași: Editura “Performantică”, 2004. p. 125-130.
7. Lupașcu M. Consecințele secetei și căile de atenuare a lor în R.M. Seceta și căile fiziologo-biochimice de atenuare a consecințelor ei asupra plantelor de cultură. Chișinău: IFPAȘ RM, 1999. p. 28-35.
8. Proca V. Budușcee prirodî agro-promâșlenogo raiona. Chișinev: Știința, 1983. s. 263.
9. Selianinov G.T. Proishojdenie i dinamica zasuh. Zasuhi v SSSR ih proishojdenie, povtoreaemosti i vlianie na urojai. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1958. s. 5-30.
10. Sofroni V., Gavrilița A. La secheresse et l'ensemble des mesures de sa prevation. Romain Jurnal et hidrologz, Water resources. Vol. 1, No.2, București, 1994. p. 25-31;
11. Sofroni V., Mangul I. Analiza și monitoringul secetelor pe teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele comunicărilor celei de a treia conferințe internaționale științifico-practice, Apele Moldovei. Chișinău: FEP “Tipografia centrală”, 1998. p. 226-228.

12. Sofroni V., Mangul I. Combaterea desertificării - dezlădăcinarea sărăciei. Edit. Serviciului "Hidrometeo", 1999. p. 44.
13. Sofroni V., Mangul I., Lupașcu M., Lala M. Caracterizarea secetelor în Moldova și măsurile de atenuare a consecințelor lor. Secetele: Pronosticarea și atenuarea consecințelor. Chișinău: INECO, 2000, p. 14-21.
14. Șulimeister C.G. Boriba s zasuhoi i urojai. Moscva: Colos, 1975. s. 335.
15. Topor N. Ani ploioși și secetoși în Republica Populară Română. București: Institutul de Meteorologie, 1964.
16. Ungureanu V., Sofroni V., Mangul I. Estimarea și caracteristica secetelor atmosferice și pedologice în Republica Moldova. Apele Moldovei. Seceta și măsurile complexe de combatere. Chișinău, 1995. p. 152-153.
17. *** Arhiva de hărți sinoptice. Serviciul Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova.
18. <http://www.wetterzentrale.de>

CONSIDERAȚII CLIMATOLOGICE ASUPRA NUMĂRULUI DE ZILE DE VARĂ ($t \geq 25$ °C) PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Anatolie PUȚUNȚICĂ, dr., conf. univ.

Catedra Geografie Generală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articolul prezentat sunt redate rezultatele cercetărilor climatologice asupra numărului de zile de vară pe teritoriul Republicii Moldova, pentru perioada anilor 1960-2012, de la 16 stații meteorologice. Pentru analiză s-au utilizat următorii indicatori: regimul anual și multianual, regimul lunar, numărul maxim și minim de zile de vară cu $t \geq 25$ °C; fiind stabilite regiunile de maximă și minimă intensitate a numărului de zile de vară. A fost stabilită tendința generală de creștere a zilelor de vară, corelându-se cu schimbările climatice regionale și globale.

Cuvinte – cheie: zile de vară, tendință, schimbări climatice, regim anual, regim multianual, regim lunar.

Universal Decimal Classification: 551.58

CLIMATOLOGICAL CONSIDERATIONS ABOUT THE NUMBER OF SUMMER DAYS ($t \geq 25$ °C) ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA IN THE CONTEXT OF CLIMATICAL CHANGES

Summary. This article presents the results of climatological research about the number of summer days from the territory of the Republic of Moldova for the period of 1960-2012 years, collected from 16 meteorological stations. For this analysis were used indexes such as: annual and multiannual regime, monthly regime, maximum and minimum number of summer days with the temperature ≥ 25 °C being determined the regions of maximum and minimum intensity of the number of summer days. It was fixed the general tendency of increasing the number of summer days, correlating with regional and global climatic changes.

Keywords: summer days, tendency, climatical changes, annual regime, multiannual regime, monthly regime.

Introducere

Clima, împreună cu solurile, este resursa naturală principală a Republicii Moldova, care determină productivitatea în agricultură și serviciile pe baza ecosistemelor, care, la rândul lor, asigură mijloace pentru viața a circa jumătate din populația Moldovei, îndeosebi în condițiile economiei de tranziție și de criză economică și financiară globală.

În ansamblu, Moldova este situată într-o zonă cu umiditate insuficientă, ceea ce conduce la o frecvență mare a secetelor, care afectează nefast economia țării. De exemplu, doar în perioada 1990-2012, în țară au fost înregistrate zece secete. În anul 2007, a fost observată o secetă fără precedent, care a afectat 75-80% din teritoriul țării și a avut consecințe foarte grave pentru economia națională.

Dovezile globale din ultimul deceniu arată că multe sisteme naturale sunt afectate de schimbarea regională a climei, îndeosebi de creșterea temperaturilor. După cum se prezintă în continuare, numărul de zile cu $t \geq 25$ °C poate constitui un indicator relevant și pentru Republica Moldova.

Există efecte evidente asupra sistemelor acvatice, care se manifestă prin scurgeri mai mari ale apelor și prin debit maxim de primăvară mai timpuriu la multe râuri alimentate din zăpezi, precum și încălzirea apelor de suprafață, ceea ce afectează structura lor termală și calitatea apei. Multe sisteme biologice terestre, care sunt puternic afectate, inclusiv fenomenele mai timpurii de primăvară (înfrunzire, migrația păsărilor, depunerea ouălor etc.) și deplasarea spre nord și spre înălțimi mai mari a habitatelor de plante și animale. Începând cu anii 1980, s-a manifestat tendința de înverzire mai timpurie a vegetației asociată cu un sezon termal mai lung de vegetație, cauzat de încălzirea recentă.

Asemenea situații extreme de încălzire, care au avut repercusiuni asupra mediului înconjurător și activităților socio-economice, au făcut obiectul numeroaselor consemnări de-a lungul timpului în diverse publicații: *Cronica lui Grigore Ureche, Letopisețul țării Moldovei; Descriptio Moldaviae* (Capitolul II) datorită lui *D. Cantemir* (1673-1723), sau în *Pseudokinegeticos* datorită lui Alex. Odobescu (1874); în *Analele Brașovului, Albina Românească Economia Rurală, Gazeta de Moldavia, etc.*, citate de N. Topor, 1963, E. Erhan, 1979, O. Bogdan, 1980, E. Teodoreanu, 1980, C. Mihăilescu, 2004, etc.

În *Albina Românească* din 26 iulie 1840 se arată că în ținutul Iașului și în țara de Jos e o secetă vătămătoare a grânelor și fânului, iar cea din 29 august 1849 consemna o căldură neconținută de 31-35 °C la umbră, seceta stârpitoare a vătămat mare parte din grâne și câteva ținuturi ale țării de Jos...etc.

Materiale și metode de cercetare

În prezenta lucrare s-a folosit metodele analizei, comparației, deducției și cea statistică. Materialul factologic a fost oferit de Serviciul Hidrometeorologic de Stat, pentru un șir omogen de date cuprinzând perioada anilor 1960-2012 la indicatorul climatic – *numărul de zile de vară cu $t \geq 25$ °C*, de la 16 stații meteorologice. Nu au fost luate în calcul datele celei de-a 17-a stație meteorologică de la Ceadâr-Lunga, din motiv că șirul statistic este neomogen, cu lipsa datelor complete pentru anii 1964, 1983 și 1987. Prelucrarea materialului statistic și grafic a fost realizat cu ajutorul programului Microsoft Excel. Pentru analiză s-au utilizat indicatorii: regimul anual și multianual, regimul lunar, numărul maxim și minim de zile de vară cu $t \geq 25$ °C, etc.

Rezultate și discuții

Asupra Republica Moldova, situată în zona climei temperate și într-o arie continentală cu multiple influențe climatice, se deplasează valuri de călduri tropicale care determină abateri pozitive mari ale temperaturii aerului față de **normă**, uneori cu valoare de unicat sau de record climatic. Zilele de vară sunt succedate frecvent de valuri de căldură, datorate advecțiilor de aer tropical continental (sau ale aerului cald tropical maritim ajuns peste Moldova deja continentalizat și lipsit de precipitații) și generate de

anticiclonei continentale care se dezvoltă în sud-estul Europei, pe teritoriul Asiei de sud-vest, în bazinul Mării Negre, Peninsula Balcanică, în nord-vestul continentului African etc. În condițiile persistenței formațiunilor barice anticlonale, se intensifică procesele locale de insolație, care participă, alături de advecția aerului tropical, la creșterea gradului de încălzire și de uscăciune, accentuând valorile termice pozitive.

Zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ sunt înregistrate, de regulă, din martie până în octombrie, însă au o frecvență mai mare în lunile de vară. Cel mai mare medie multianuală de zile de vară se înregistrează în partea Central-Estică și Sud-Vestică a Moldovei (Bravicea – 12,38 zile/an, Dubăsari – 12,83 zile/an, Comrat – 12,51 zile/an), cu excepția extremității sudice și sud-estice (Cahul – 11,9 zile/an, Ștefan-Vodă – 11,11 zile/an), unde se simte rolul termic reglator al Mării Negre și al altor bazine acvatice majore din regiune (Prut, Dunăre, Nistru, Limanul Nistrului, Lacul Beleu, Katlabug, ș.a.) (**vezi tabelele 1 și 2, figura 1**). Media multianuală de zile de vară înregistrează valori minime în nordul Moldovei – Briceni (7,89 zile/an), Soroca (9,52 zile/an). De asemenea, valori minime ale mediilor multianuale le regăsim în Podișul Moldovei Centrale (Podișul Codrilor), unde, prin creșterea altitudinii reliefului, precum și prin sporirea ariilor împădurite, acestea abia de ating 9,8 zile/an (Cornești).

Tabelul 1. Indici statistici ai numărului de zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ pe teritoriul Republicii Moldova (1960-2012)

Stația meteo	Media multianuală a nr. de zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	Nr. maxim de zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}/\text{anul}$	Nr. minim de zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}/\text{anul}$
1. Briceni	7.89	93/1963	20/1976
2. Soroca	9.52	101/1963	31/1978,1980
3. Camenca	10.63	112/2007	31/1978,1980
4. Râbnița	11.38	115/1975	39//1980
5. Bălți	11.62	115/1999	48/1978,1980
6. Fălești	11.02	117/2011	35/1980
7. Bravicea	12.38	121/2011	44/1980
8. Cornești	9.8	108/2007,2009,2011	29/1980
9. Dubăsari	12.83	122/1975,2007	51/1980
10. Bălțata	12.15	120/2011	45/1980
11. Chișinău	11.14	110/2007	39/1980
12. Tiraspol	11.7	124/2007	56/1980
13. Leova	11.95	116/2007,2011	51/1980
14. Șt.-Vodă	11.11	111/2007	42/1980
15. Comrat	12.51	119/1975	52/1978
16. Cahul	11.9	117/2007	50/1980

Analiza numărului maxim multianual de zile de vară (1960-2012) scoate în evidență anul 2007, când la 8 stații meteorologice din 16 se înregistrează recordurile absolute, culminând cu numărul maxim absolut de zile de vară de 124 la Tiraspol (33,9% din durata totală a unui an calendaristic) (**vezi Tabelul nr.1**). Alți ani cu număr maxim de zile de vară au fost 1975, 2009, 2011.

Numărul minim de zile de vară reflectă caracterul răcoros sau chiar rece al unor ani, aici punându-se în evidență anul 1980, la majoritatea stațiilor meteorologice din țară. Totuși, cel mai mic număr anual de zile de vară a fost 1976 la Briceni: doar 20 zile de vară.

Conform **tabelului nr. 2**, care prezintă distribuția statistică pe luni a zilelor de vară, stabilim că cel mai mare număr de astfel de zile revine lunii iulie, în medie pe republică cu 22,3 zile/an (71,93 % din durata lunii calendaristice). Prelucrarea statistică a materialului factologic a scos în evidență, pentru perioada de studiu (1960-2012), un caz cu o zi de vară, înregistrat în luna noiembrie la stația meteorologică Tiraspol din anul 1963. Lucrul cu statistica meteorologică, privind numărul de zile de vară, mi-a permis să mai identific încă o asemenea zi, în luna noiembrie, la Chișinău, în anul 1926, doar că acest caz nu face parte din perioada omogenă de date (1960-2012), luată în studiu.

Tabelul 2. Media pe luni a numărului de zile cu $t \geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ pe teritoriul Republicii Moldova (1960-2012)

Stația meteo	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie
1. Briceni	0,6	5,9	11,8	16,9	14,7	4,7	0,4
2. Soroca	1,1	7,3	13,9	19,6	17,8	6,2	0,4
3. Camenca	1,3	8,3	15,4	21,5	19,9	7,2	0,6
4. Râbnița	1,2	9,2	16,2	22,7	21,6	8,3	0,7
5. Bălți	1,4	9,9	17,0	22,4	21,1	8,3	0,9
6. Fălești	1,2	8,9	16,2	21,7	20,6	7,6	0,7
7. Bravicea	1,7	10,5	17,9	23,3	22,5	9,4	1,1
8. Cornești	0,8	7,2	14,5	20,0	19,1	6,1	0,6
9. Dubăsari	1,3	10,6	18,7	24,5	23,5	10,0	0,8
10. Bălțata	1,4	9,6	17,5	23,7	22,4	9,3	0,9
11. Chișinău	1,1	8,2	16,2	22,4	21,2	7,6	0,9
12. Tiraspol	1,6	11,0	19,6	25,2	24,2	10,5	1,2
13. Leova	1,3	9,4	17,4	23,0	22,4	8,9	1,0
14. Șt.-Vodă	0,6	7,5	16,3	23,2	21,7	7,5	0,6
15. Comrat	1,4	9,7	18,2	24,3	23,1	9,4	1,1
16. Cahul	1,0	8,2	17,2	23,9	22,7	9,2	0,9
Media	0,6	5,9	11,8	22,3	14,7	4,7	0,4

În scopul stabilirii tendinței viitoare a numărului de zile de vară, au fost realizate figurile 1, 2 și 3 cu trendul liniar executat în regim automat de programul Microsoft Excel, stabilindu-se o creștere relativ constantă, aceasta fiind în contextul actual al schimbărilor climatice regionale și globale.

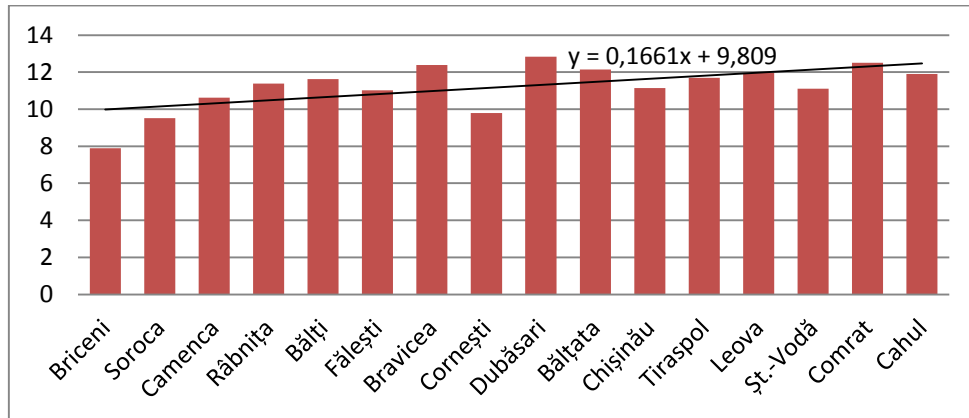


Figura 1. Media multianuală a numărului de zile cu $t \geq 25^\circ\text{C}$ pe teritoriul Republicii Moldova (1960-2012)

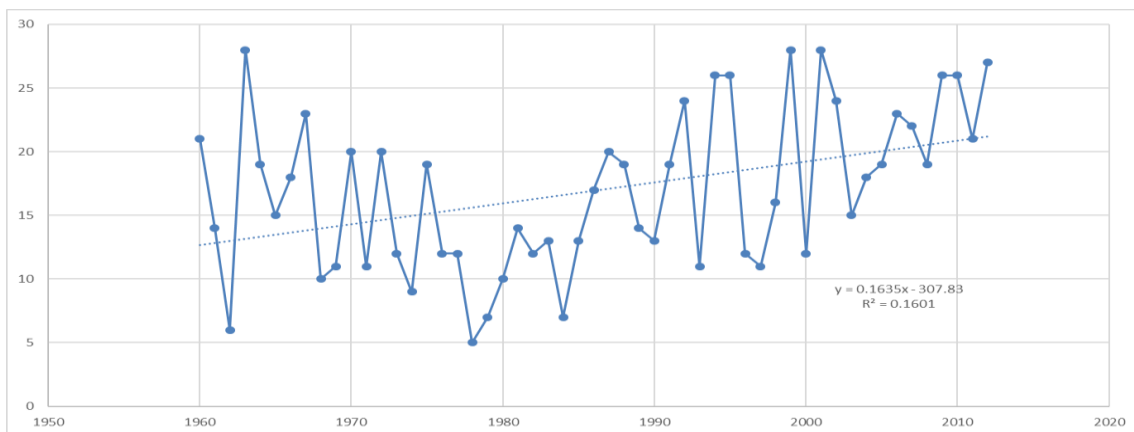


Figura 2. Dinamica numărului de zile cu $t \geq 25^\circ\text{C}$ la Briceni în luna iulie (1960-2012)

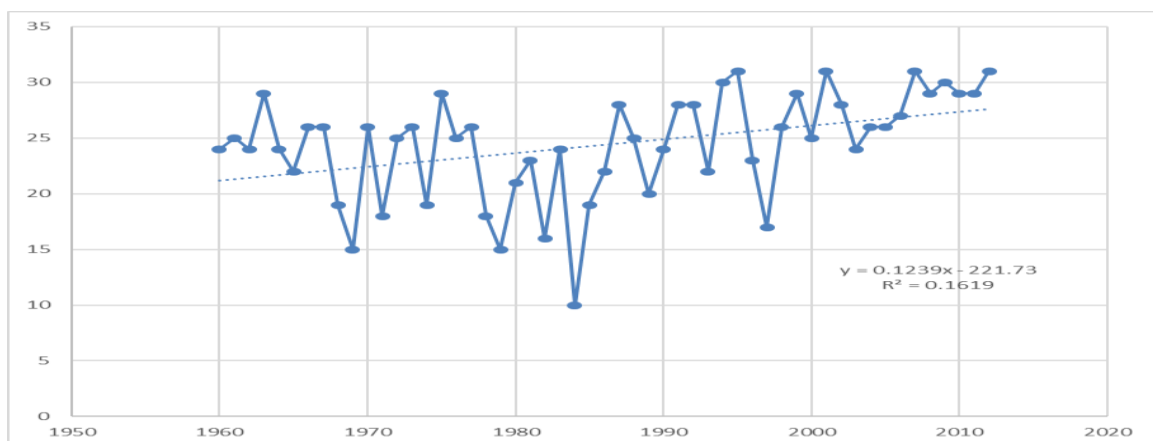


Figura 3. Dinamica numărului de zile cu $t \geq 25^\circ\text{C}$ la Comrat în luna iulie (1960-2012)

Concluzii

Creșterea tendinței numărului de zile de vară cu $t \geq 25$ °C pe teritoriul Republicii Moldova se afirmă în contextul schimbărilor climatice actuale, iar acest aspect îndeamnă să ne adaptăm noilor circumstanțe atmosferice, aplicând în prezent și în viitorul apropiat bune practici, cum ar fi reabilitarea sistemelor de irigații (Proiectul Provocările Mileniului), extinderea suprafețelor împădurite, cultivarea hibridilor agricoli rezistenți la secetă, etc.

Bibliografie

Carte cu un autor:

1. Apostol L. Meteorologie și climatologie. Suceava: Editura Universității „Ștefan cel Mare”, 2000. 133 p.
2. Ciulache S. Meteorologie și climatologie. București: Editura Universitară, 2004. 466 p.
3. Mihăilă D. Atmosfera terestră. Elemente de favorabilitate sau nefavorabilitate pentru organismul uman și activitățile turistice. Iași: Editura Sedcom Libris, 2014. 234 p.
4. Teodoreanu E. Geografie medicală. București: Editura Academiei Române, 2004.
5. Бабиченко В.Н. Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии. Ленинград, 1991. с. 223.
6. Константинова Т.С. Жаркие и душные дни в центральной части Молдавии. В: Сб. Проблемы географии Молдавии, 1972.
7. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Ленинград, 1978. с. 372.

Alte surse:

1. Statistica meteorologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat (SHS).
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР, выпуск II: Молдавская ССР. Ленинград, 1990. с. 192.

Resurse Internet:

1. www.anm.ro
2. www.dexonline.ro
3. www.meteo.md.

STUDIUL SINOPTIC AL SECETELOR DE PRIMĂVARĂ PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Anatolie PUȚUNTICĂ, dr., conf. univ.

Catedra Geografie Generală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În lucrarea prezentată au fost studiate situațiile sinoptice, care determină secetele în lunile de primăvară pe teritoriul Republicii Moldova. S-a observat că principala cauză a secetelor de primăvară sunt câmpurile barice anticlonale (Siberian, Scandianav, Azoric, Nord-african), care blochează ariile ciclonare de joasă presiune, aducătoare de ploi. Studiul dat este de mare actualitate, întrucât secetele de primăvară minimalizează succesul la început de an agricol.

Cuvinte – cheie: martie, aprilie, mai, primăvară, secetă, anticlon, Marea Mediterană, Munții Carpați, Câmpia Europei de Est, Peninsula Balcanică.

Universal Decimal Classification: 551.58

THE SYNOPTICAL RESEARCH OF THE SPRING DROUGHT ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. In this study were examined synoptical situations which determines spring months drought on the territory of the Republic of Moldova. It was established that the main cause of spring months drought is the anticyclone barrier fields (Siberian, Scandinavian, Azores, North-African), that block cyclone areas with low pressure that may bring precipitations. This study is very actual because spring droughts records a successful tent in the beginning of a new agricultural year.

Key – words: March, April, May, spring, drought, anticyclone, Mediterranean Sea, The Carpathian Mountains, The Eastern European Field, The Balkan Peninsula.

Introducere

În această lucrare au fost analizate cauzele sinoptice care determină regimurile secetoase în condițiile geografice locale ale Republicii Moldova. Cauza secetelor reprezintă un complex meteorologic alcătuit din mai mulți parametri, dintre care principalii sunt:

- Umiditate scăzută în aer, sub 50% (nu se produce rouă);
- Apă insuficientă în sol și subsol;
- Ploi rare, care nu aduc cantitățile suficiente de apă, capabile să asigure plantelor necesarul atât pentru dezvoltare, cât și pentru menținerea unei temperaturi optime;
- Dominarea vânturilor uscate, care măresc procesul evapo-transpirației, lăsând planta în criză de apă;
- Dominarea regimurilor barice uscate, care blochează trecerea fronturilor de ploaie, micșorează nebulozitatea, măresc insolația, prilejuind astfel urcarea temperaturii ca efect al unui aflux sporit de radiație solară;
- Valuri de aer tropical sau canicular, care dezechilibrează procesele fiziologice ale plantelor, măbind temperatura acestora peste pragul lor de rezistență;

- Valuri de praf care asfixiază plantele sau mențin un aer păcios, ce se încinge puternic sub acțiunea radiației solare, creând o incintă mortală plantelor.

Toți acești factori meteorologici se reduc la unul singur: lipsa apei în sol și în aer. Această lipsă a apei în sol duce la ceea ce se numește „*seceta de sol sau pedologică*”, dăunând plantei indiferent de temperatură și în orice fază de creștere, iar lipsa apei în aer, denumită „*seceta atmosferică*”, este corelată de temperatura și de nebulozitatea aerului și dăunează la formarea bobului, cauzând și pălirea frunzelor pe lângă șiștăvirea boabelor. Ambele secete acționează, de obicei, împreună (*seceta mixtă*), dar sunt și situații când se produc secete atmosferice, fără secetă de sol.

Așa cum se întâmplă în orice parte a globului terestru, aspectul vremii este determinat în Republica Moldova, de la o zi la alta, de la o lună la alta, de la un anotimp de altul sau de la un an la altul, de patru factori, și anume:

- Cantitatea de căldură primită de la Soare, în unitatea de timp, de unitatea de suprafață terestră;
- Circulația generală a atmosferei, care transportă dintr-o regiune în alta diferite mase de aer;
- De orografia regiunii care modifică într-un fel sau altul proprietățile maselor de aer;
- Factorul biologic definit prin raportul sol – vegetație și factorul uman care acționează într-o măsură oarecare asupra proprietăților meteorologice ale aerului.

Dintre acești patru factori, care intervin în determinarea vremii, trei sunt aproape constanți, iar unul, factorul dinamic, definit prin circulația atmosferei, este cel mai variabil, constituind obiectul investigației în această lucrare.

Materiale și metode de cercetare

Studiul dat implică o problemă de mediu destul de complexă pentru teritoriul Republicii Moldova, în contextul schimbărilor climatice globale. Cercetarea s-a axat pe evaluarea surselor scrise și a fondului de date de arhivă a Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

În plan temporal, informația acumulată se referă la perioada sec. XX și la cea din prezent. Analiza comparativă a lucrărilor de climatologie, întocmite în diferite perioade, precum și a arhivei de hărți sinoptice, păstrate în Fonful de Arhivă al Serviciului Hidrometeorologic de Stat, au permis a evidenția cauzele sinoptice ale secetelor de primăvară pe teritoriul Republicii Moldovei [10, 13, 15, 17].

Utilizarea mixtă a metodelor comparativă, istorică, sinoptică și de analiză a dat posibilitatea de a releva trăsăturile distincte ce caracterizează starea climei actuale a Republicii Moldova, privită prin aspectele sale de aridizare.

Rezultate și discuții

În continuare, vom prezenta cauzele secetelor de primăvară, fiind analizate stările sinoptice specifice pentru cele trei luni caracteristice – martie, aprilie și mai.

➤ **Cauzele sinoptice ale lunilor secetoase de martie.** Deși sunt foarte diferite câmpurile barice care determină secete în cursul acestei luni, se pot sintetiza 6 situații caracteristice, pe care le analizăm în cele ce urmează: **Anticlon centrat pe vestul Europei**. Cele mai grave secete prin durată și extinderea mare teritorială le dă anticlonul format la sfârșitul lunii februarie în dorsala maximului barometric din Insulele Azore, dorsală extinsă până în Polonia (figura 1).

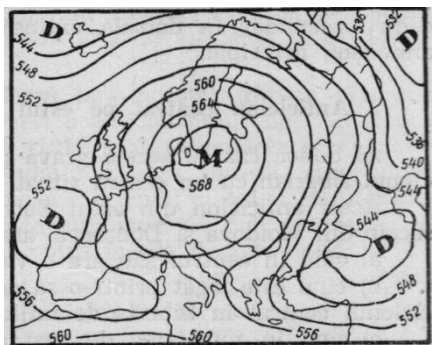


Figura 1. Situația aerologică în intervalul 14-20 martie 1963 (după N. Topor)

Acest tip de secetă, care influențează jumătatea de sud-vest a Europei, e favorizat de anticlonul din Insulele Azore, care își formează un centru secundar în dorsala extinsă peste Europa și care devine apoi anticlonul principal. Cazuri tipice de astfel de secetă în luna martie s-au produs în anii: 1938, 1948, 1953, 1961.

➤ **Anticlon centrat pe estul Europei** – al doilea caz cu secetă gravă prin durată și extindere îl aduce anticlonul siberian cu un centru situat la vest de Munții Urali (figura2).

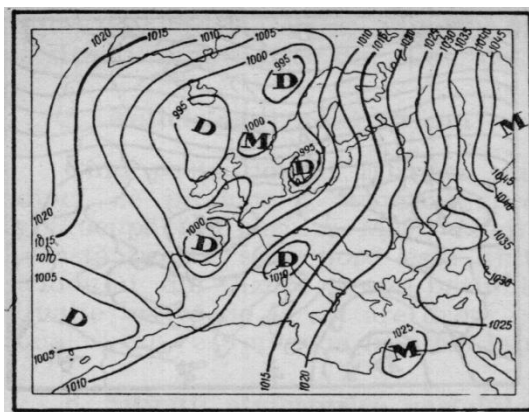


Figura 2. Situația sinoptică din 2 martie 1954 (după N. Topor)

Acest anticlon din estul Europei, care determină cele mai multe secete în Moldova, are o mare durată în cazurile:

- când în centrul său are o valoare de peste 1040 mb;
- când este legat printr-o șa de mare presiune atmosferică cu anticlonul centrat în Siberia de mijloc;

- când în jumătatea de vest a Europei persistă o vastă zonă ciclonică sau mai multe zone depresionare, care circulă spre mările polare pe flancul vestic al acestui anticlon.

Cazul cel mai tipic poate fi amintit pentru perioada 1- 4 martie 1954.

- **Brâu anticlionic în tot lungul Europei** – a treia situație atmosferică ce determină secete nu numai în Republica Moldova, ci în toată Europa este dată de unirea anticlonului din Azore cu cel din Siberia, astfel că aproape întreg continentul e dominat de un brâu de mare presiune atmosferică (figura 3).

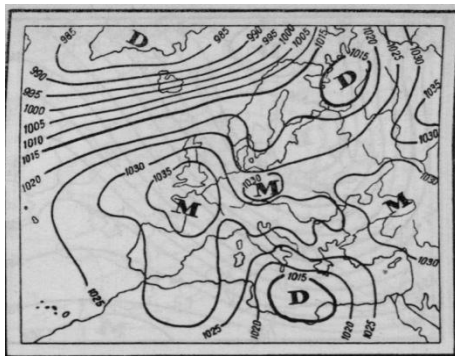


Figura 3. Situația sinoptică din 3 martie 1961 (după N. Topor)

Caz tipic poate fi amintită perioada 7-14 martie 1943. Acest câmp baric dirijează în Republica Moldova o circulație continentală de est atât la sol, cât și la altitudine.

- **Anticlon scandinav** – în lunile martie, când în Scandinavia se formează un puternic centru anticlionic, fie în urma unei răcirii orografice caracteristice acestei regiuni, fie în dorsala prelungită de maximul barometric centrat în nordul Munților Urali sau al Mării Cara și, când în jumătatea de vest sau pe mijlocul Europei există o dorsală de altitudine (figura 4), se produce o revărsare de mase arctice peste tot estul continentului, creând un regim uscat foarte stabil.

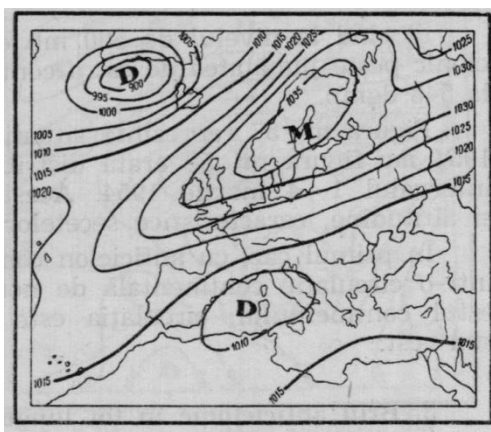


Figura 4. Situația sinoptică din 24 martie 1904 (după N. Topor)

Un caz tipic s-a semnalat în perioada 24-27 martie 1904.

- **Anticlonul nord-african.** Când peste nordul Europei staționează sau trec zone depresionare adânci, se produce o avansare spre nord a anticlonului nord-african care ocupă tot bazinul Mării Mediterane și părțile sudice ale Europei. Această urcare spre nord

este ajutată și de prelungirea dorsalei anticiclonului din Azore peste bazinul occidental al Mediteranei (figura 5).

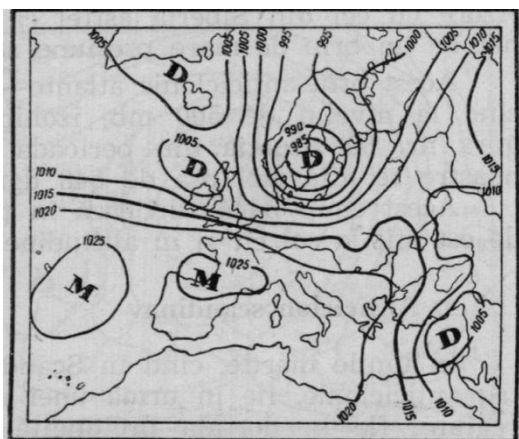


Figura 5. Situația sinoptică cu anticiclon în Marea Mediterană (după N. Topor)

➤ **Situații atmosferice nestabile.** În cele 5 tipuri de situații atmosferice descrise mai sus se constată 2 caracteristici comune: presiunea atmosferică ridicată (peste 1025 mb) și mase de aer de origine continentală. Au fost totuși secete în luna martie când centrii de acțiune atmosferică, principali sau secundari, au avut un caracter mai puțin stabil, iar masele de aer au avut origini diferite, deci au fost antrenate de circulații deosebite și, totuși, vremea la noi a avut un caracter secetos. Asemenea secete, deși au acoperit tot teritoriul țării, au fost accidentale și greu de prognozat la începutul lunii.

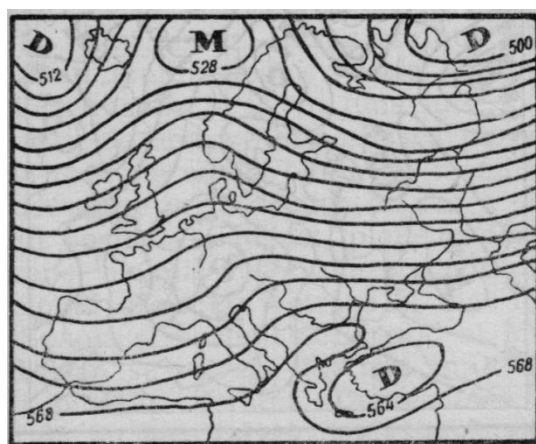


Figura 6. Circulație zonală la altitudine (după N. Topor)

Un asemenea caz l-a oferit seceta din martie 1957. În această lună, situația atmosferică a fost extrem de instabilă, cu circulații la sol din toate direcțiile și cu circulație zonală la altitudine (figura 6).

1. Lunile secetoase de aprilie sunt cauzate în multe situații de aceiași centri atmosferici, care le determină și în luna martie:

- *Anticlon centrat pe vestul Europei;*
- *Anticlon centrat pe estul Europei;*
- *Brâu anticlonic de-a lungul Europei;*
- *Anticlon scandinav;*
- *Anticlon nord-african.*

În cele mai multe cazuri, însă, secetele sunt determinate de situații sinoptice instabile în care se succed, în aparență fără nicio regulă, diferite anticicloane și cicloane mai puțin stabile. În mod frecvent, lunile secetoase de aprilie încep cu dorsala de altitudine peste sud-vestul Europei și un talveg în estul continentului (figura 7).

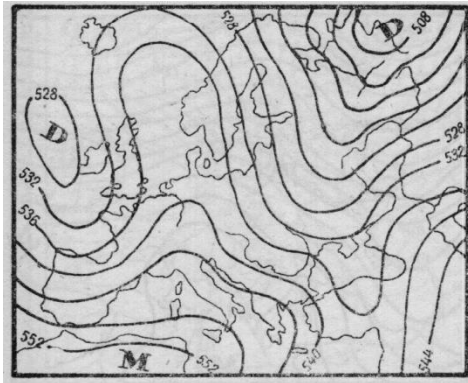


Figura 7. Situația aerologică din 30 martie – 3 aprilie 1939 (după N. Topor)

În aprilie anticicloul azoric se retrage și mai mult de pe continent, influențând numai Spania și bazinul occidental al Mării Mediterane. Maximul barometric siberian se retrage tot mai mult spre est, neextinzându-se spre vest decât până în Ucraina. Este de menționat că în luna aprilie, majoritatea lunilor secetoase (sau ploioase) rezultă din dinamici diferite ale maselor de aer care străbat Republica Moldova, și nu dintr-o situație barică cvasiconstantă, în care centrii barici principali de acțiune atmosferică își mențin mai mult sau mai puțin constant pozițiile în aceeași regiune geografică. Dacă în altă parte a globului se realizează anotimpul cam în aceleași situații barice, care determină fie regimuri fie secetoase, fie ploioase, la noi atât în luna martie, cât mai ales în aprilie nu se formează asemenea centri de acțiune atmosferică, tipici pentru lunile de primăvară, care să întrețină un anumit regim pluviometric; de aceea aceste luni au un aspect foarte diferit de la un an la altul.

2. Cauzele sinoptice ale lunilor secetoase de mai. Ca și în lunile anterioare, secetele sunt determinate în luna mai de frecvența mare a formațiunilor barice de mare presiune atmosferică alcătuite, în general, din aer uscat, și care se succed între ele, nepermițând formațiunilor barice de joasă presiune atmosferică să persiste deasupra regiunilor Republicii Moldova. În majoritatea cazurilor, secetele din mai sunt provocate de:

- Extinderea anticicloului din Azore peste sudul Europei și bazinul Mării Mediterane;
- Anticicloul nord-african care urcă spre nord până în Peninsula Balcanică;
- Dorsalei anticicloului din Groenlanda care se prelungește până în sud-estul Europei;
- Anticicloul format în Scandinavia și care se extinde peste Europa de mijloc;
- Anticicloul continental centrat pe vestul Europei;

- Mai rar, unui brâu anticiclonic între maximul barometric din Azore și cel din nordul teritoriului european al Federației Ruse.

La altitudine, lunile secetoase se caracterizează printr-o mare înălțime a suprafeței de 500 mb și prin izohipse, care conturează deasupra teritoriului nostru o dorsală având linia mediană pe Republica Moldova, care determină o circulație ocolită a maselor de aer. Aceste caracteristici sunt ilustrate în situațiile aerologice din hărțile nr. (figurile 8, 9, 10), care cuprind intervalele 14-20, 21-25, 26-31 mai 1947.

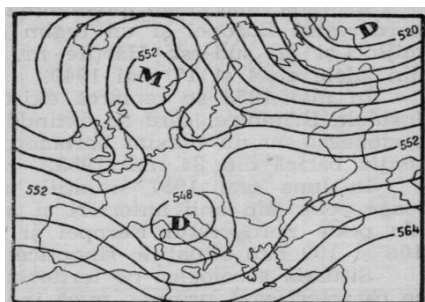


Figura 8. Situația aerologică din 14-20 mai 1947 (după N. Topor)

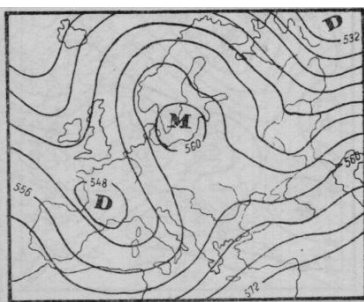


Figura 9. Situația aerologică din 21-25 mai 1947 (după N. Topor)

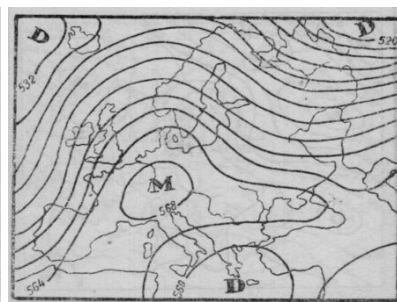


Figura 10. Situația aerologică din 26-31 mai 1947 (după N. Topor)

În cazurile când în dorsala de altitudine se află un centru anticiclonic, regimul uscat este și mai pronunțat. Și chiar dacă trec perturbații la sol (cicloane mobile, fronturi de ploaie), acestea nu lasă decât ploi foarte slabe, cu totul neînsemnate, cauza fiind aerul cald care formează dorsala de altitudine și care destramă sistemele noroase ce însoțesc diferitele fronturi ale depresiunilor ce străbat țara.

Concluzii

Regimul de mare presiune atmosferică (anticiclonul siberian) ce se instalează deasupra Europei de Est din luna octombrie, persistând aproape toată iarna și retrăgându-se din sud-estul Europei abia în luna aprilie, constituie și pentru Republica Moldova un adevărat baraj de aer uscat și rece. Pătrunderea aerului umed din bazinul Mării Mediterane sau al celui de pe Oceanul Atlantic este considerabil stânjenită de acest bloc de aer uscat, extins până în Carpați. Datorită acestui baraj, perturbațiile atmosferice purtătoare de precipitații din vest, care se îndreaptă spre regiunile Republicii Moldovei, sunt deviate fie spre Marea Baltică, fie spre Asia Mică. Acest anticiclon siberian, prelungit printr-o dorsală până în regiunile noastre, determină cele mai multe din secetele de primăvară, la care se mai adaugă și influența celorlalte formațiuni anticiclonale: azoric, scandinav, nord-african. Factorii regionali își aduc și ei contribuția: de exemplu, influența Câmpiei Europei de Est și a celei Panonice se manifestă tot în favoarea regimurilor secetoase. Încinse de Soarele în zilele calde de primăvară (în special în luna mai), întreținând un aer uscat, prin suhoveiele ce le accelerează, extind regimul arid al stepii către regiunile noastre, micșorând din ce în ce mai mult influența termic-moderatoare a lanțului muntos carpatic.

Bibliografie

1. Alpatiev A.M., Ivanova V.H. Haracteristica i gheograficescoe rasprostranenie zasuh. Zasuhi v SSSR, ih proishojdenie, povtoreaemosti i vlieanie na urojai. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1958, s. 31-45.
2. Bucinschii I.E. O climate proşlogo Russcoi ravninî. Ghidrometeoizdat, 1957. 141 s.
3. Bucinschii I.E. Zasuhi i suhovei. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1976, 213 s.
4. Daradur M.I., Constantinova T.S. Zaconomernosti dinamichi i prognoz regionalinîh zasuh. Secetele: Pronosticarea şi atenuarea consecinţelor. Chişinău: INECO, 2000, p 125-126.
5. Drozdov O.A. Zasuhi i dinamica uvlajnenia. L.: Ghidrometeoizdat, 1980, s. 95.
6. Horjan O., Sofroni V., Fliurţă I., Nunu S. Seceta în Moldova şi metode de combatere în livezile amenajate pe pantă. Monitorizarea dezastrelor şi poluării. Iaşi: Editura “Performantică”, România, 2004. p. 125-130.
7. Lupaşcu M. Consecinţele secetei şi căile de atenuare a lor în R.M. Seceta şi căile fiziologo-biochimice de atenuare a consecinţelor ei asupra plantelor de cultură. Chişinău: IFPAŞ RM, 1999. p. 28-35.
8. Proca V. Buduşee prirodî agro-promâşlenogo raiona. Chişinev: Ştiinţa, 1983, s. 263.
9. Selianinov G.T. Proishojdenie i dinamica zasuh. Zasuhi v SSSR ih proishojdenie, povtoreaemosti i vlieanie na urojai. Leningrad: Ghidrometeoizdat, 1958. s. 5-30.
10. Sofroni V., Gavriliţa A. La secheresse et l'ensemble des mesures de sa prevation. Romain Jurnal et hidrologz, Water resources. V. 1, No.2, Bucureşti, 1994. p. 25-31.
11. Sofroni V., Mangul I. Analiza şi monitoringul secetelor pe teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele comunicărilor celei de a treia conferinţe internaţionale ştiinţifico-practice, Apele Moldovei. Chişinău: FEP “Tipografia centrală”, 1998. p. 226-228.
12. Sofroni V., Mangul I. Combaterea deşertificării - deşzrădăcinarea sărăciei. Edit. Serviciului “Hidrometeo”, 1999. p. 44.
13. Sofroni V., Mangul I., Lupaşcu M., Lala M. Caracterizarea secetelor în Moldova şi măsurile de atenuare a consecinţelor lor. Secetele: Pronosticarea şi atenuarea consecinţelor. Chişinău: INECO, 2000, p. 14-21.
14. Şulimeister C.G. Boriba s zasuhoi i urojai. Moscva: Colos, 1975. s. 335.
15. Topor N. Ani ploioşi şi secetoşi în Republica Populară Română. Bucureşti: Institutul de Meteorologie, 1964.
16. Ungureanu V., Sofroni V., Mangul I. Estimarea şi caracteristica secetelor atmosferice şi pedologice în Republica Moldova. Apele Moldovei. Seceta şi măsurile complexe de combatere. Chişinău, 1995. p. 152-153.
17. *** Arhiva de hărţi sinoptice. Serviciul Hidrometeorologic de Stat al RM.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA HETEROPTERELOR (HETEROPTERA) DIN TERITORII URBANIZATE

Ana ȚIGANAȘ¹, lector superior

Viorica COADĂ¹, dr., conf. univ.

Maria ZAMORNEA², dr., conf. cercetător

Boris NEDBALIUC¹, dr., conf. univ.

Eugenia CHIRIAC¹, dr., conf. univ.

Elena IURCU-STRAISTARU¹, dr., conf. univ.

Rodica NEDBALIUC¹, lector universitar

¹Catedra Biologia animală, Universitatea de Stat din Tiraspol,

²Institutul de Zoologie al AȘM, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. În lucrarea dată este descrisă succint așezarea geografică a teritoriilor urbanizate (mun. Chișinău), precum și diversitatea heteropterelor studiate din aceste sectoare după caracterele distinctive, preferințele trofice, cerințele ecologice și răspândirea zoogeografică. Lucrarea conține caracteristica biomorfologică a 20 specii de heteroptere din diferite biotopuri și care prezintă anumit interes științific și practic.

Cuvinte-cheie: biodiversitate, impact uman, xeromezofil, cosmopolit.

Universal Decimal Classification: 591.5

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF HETEROPTERA FROM URBANIZED TERRITORIES

Abstract. In this paper is briefly described the geographical location of the urbanized territories (Chisinau municipality), as well as the diversity of heteroptera studied in these sectors by distinctive characters, trophic preferences, ecological requirements and zoogeographical spread. The paper contains the biomorphological characteristic of 20 species of heteroptera from different biotopes and of some scientific and practical interest.

Keywords: biodiversity, human impact, xeromesophyle, cosmopolite.

Introducere

Studiul heteropterelor din ecosistemele naturale și antropizate ale Republicii Moldova facilitează monitorizarea stării populațiilor acestora și evidențiază capacitatea lor de adaptare pentru aceste habitate. Lucrarea noastră se referă la studiul heteropterelor acelor trei sectoare din componența municipiului Chișinău (sector al văii râului Ichel, pădurea parcului „Râșcani” cu teritoriul din preajmă și bariera Sculeni cu parcul „La izvor”).

Un aspect care accentuează impactul negativ al populației îl reprezintă concentrația înaltă a vizitatorilor într-un număr limitat de zone de recreație și caracterul sezonier al acestuia, ceea ce afectează grav mediul înconjurător și, respectiv, aceste zone. Sunt afectate preponderent obiectivele acvatice, parcurile, prin reducerea diversității biologice, prin distrugerea stratului de sol, prin acumularea haotică a deșeurilor, gunoaielor menajere, etc.

Acțiunea factorului antropogen a dus la dereglarea echilibrului natural, la micșorarea numărului și chiar la dispariția multor specii de plante și animale.

Sectorul văii râului Ichel este situat pe Podișul Moldovei Centrale, în regiunea Codrilor de Est, la hotarele satelor Făurești – Goian. Suprafața sa prezintă un relief deluros, puternic dezmembrat de ravene și vâlcele adânci, deseori în formă de canioane. Cumpăna de apă este bine exprimată și trece pe vârfurile dealurilor. La baza bazinului se află roci terțiare, în partea superioară – marnă și argile cu straturi de nisip, în cea inferioară – calcare, acoperite cu o cuvertură de argile loessoidale și luturi.

Valea este puternic șerpuitoare, cu lățimea de 0,7 km lângă s. Goian. Versanții sunt abrupti, concavi, cu altitudinea de 120-150 m, în multe locuri verticali la talpă, cu dezgoliri ale rocilor de bază. Pe alocuri, pe ambii versanți, se observă terase cu înălțimea de 1,4-3,0 m. Lunca este bilaterală, deseori întreruptă, cu o lungime de 50-400 m, constituită din argile nisipoase, uneori acoperită cu bucăți calcaroase de stâncă.

Albia este șerpuitoare, neramificată. Lățimea râului este de 1-7 m, adâncimea 0,1-0,8 m, viteza cursului de apă 0,2-0,7 m/sec. Patul albiei este neted, mâlos, în multe locuri acoperit cu nisip și petriș. Malurile sunt abrupte, slab erodate, uneori se întâlnesc insule mici. Alimentarea râului Ichel este predominant nivală și pluvială [1]. Clima temperat-continentală cu caracteristicile sale a dus la dezvoltarea unui covor ierbos și populat de heteroptere, adaptate la aceste condiții.

Parcul Râșcani este situat în partea de nord-est a orașului Chișinău și are suprafața de circa 32 de hectare. Pădurea-parc Râșcani, dispusă între 70-130 m altitudine, între străzile A. Russo și M. Sadoveanu, a fost fondată în anul 1970 în baza unei zonei naturale verzi. Partea sudică a parcului cu o lungime de cca 2,5 km, care include fitocenoza reprezentată printr-o pădure naturală, spontană, iar pe măsura avansării apar forme decorative caracteristice parcurilor și lunca râulețului din preajma parcului care, fiind barat, formează patru lacuri [2]. Este locul preferat de odihnă al locuitorilor a două sectoare ale Chișinăului și unul dintre cele mai vizitate parcuri ale capitalei. Lacurile din ambele părți ale parcului sunt puternic poluate, deoarece n-au fost curățate de mult timp. Al patrulea lac este amplasat de-a lungul străzii Braniștii și ocupă o suprafață de circa 12 hectare, dispuse de o stație de bărci și o plajă cu nisip.

Bariera Sculeni cu parcul “La izvor”, situat în partea de nord-vest a orașului, se alipește la partea de vest a sectorului de pe Calea Ieșilor. Parcul a fost fondat în 1972 (vechea denumire „Parcul de prietenie între popoare”) pe strada Calea Ieșilor și este considerat unul dintre cele mai tinere din Chișinău. Zona parcului este de aproximativ 150 hectare. Compoziția parcului este determinată de o cascadă de lacuri care comunică prin brațe [4]. În parcul “La izvor”, în perimetrul lacurilor 1, 2 și 3, s-a efectuat studierea biodiversității heterofaunei acvatice și terestre.

Investigațiile heteropterofaunei studiate din cele trei sectoare sus menționate au fost efectuate în baza Proiectului instituțional al Universității de Stat din Tiraspol ”Studiul

acțiunii antropice asupra biodiversității, statusului fiziologic al populației mun. Chișinău și utilizarea rezultatelor în formarea competențelor transdisciplinare în procesul educațional”.

Materiale și metode de cercetare

Materialul entomologic a fost colectat în întreaga perioadă de vegetație (primăvara, vara și toamna) a anilor 2011-2018 din trei sectoare ale municipiului Chișinău sus menționate. Eșantionarea s-a efectuat prin metoda colectării cu ajutorul fileului entomologic, colectarea manuală de pe diferite plante, arbuști, suprafața solului, din lacuri și râuri.

Colectarea, determinarea speciilor, precum și apartinența sistematică au fost efectuate după lucrările [3, 6, 7]. Nomenclatura utilizată este în conformitate cu lucrările entomologice contemporane [5, 8].

Rezultate și discuții

Fauna heteropterelor identificate în sectoarele sus menționate este reprezentată de 20 specii ce aparțin la 18 genuri și 10 familii sistematice: *Pentatomidae* - 7 specii, *Coreidae* și *Miridae* cu câte 3 specii de fiecare, *Scutelleridae*, *Lygaeidae*, *Pyrrhocoridae*, *Nepidae*, *Notonectidae*, *Gerridae* și *Cydnidae* cu câte o specie de fiecare. Cele mai frecvente specii în cadrul celor trei sectoare sunt: *Dolycoris baccarum* L., *Eurydema oleracea* L., *Eurydema ornatum* L., *Graphosoma lineatum* L., *Coreus marginatus* și *Pyrrhocoris apterus* L. În continuare, vom enumera cele mai răspândite specii de heteroptere din sectoarele studiate, după caracterele distinctive, exigențele ecologice, preferințele trofice și răspândirea zoogeografică.

Familia PENTATOMIDAE

***Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758) – ploșnița cu cap ascuțit**

Culoarea de bază a corpului, galbenă; pe cap, pronot și scutel sunt două dungi longitudinale cenușii, iar pe cap, pronot și corium se găsesc lateral și dungi longitudinale. Lungimea corpului – 7,5-10 mm. Specie xerofilă, fitofagă, a fost semnalată pe graminee spontane în regiuni deluroase și de câmpie. Specie monovoltină, ierneză în stadiu de adult. Este un dăunător periculos al cerealelor, răspândit pretutindeni pe teritoriul țării. Specie vest-paleartică.

***Carpocoris fuscispinus* (Boheman, 1850) - scutarul**

Culoarea corpului este mai uniformă, cu un desen mai slab dezvoltat decât la celelalte specii de *Carpocoris*. Predomină exemplarele brun-gălbui de nuanță cenușie sau verzuie. Colțurile laterale alungite și ascuțite ale pronotului sunt negre. Cele 4 dungi longitudinale pe cap și în prozona pronotului sunt șterse, baza scutelului – fără pete; zonele întunecate de pe conexivum puțin evidente. Lungimea corpului 11-14,5 mm. După specializarea trofică este fitofagă: se întâlnește pe diferite plante (*Artemisia*, *Centaurea*, *Carduus*,

Plantag), uneori apare pe graminee spontane (*Poa*, *Festuca*) și în culturile de cereale. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult. Specie paleartică, răspândită în toată țara.

***Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) – ploșnița fragilor**

Culoarea de bază a corpului brun-gălbuie, deseori prezintă o nuanță roșie. Tegumentul des și neregulat, punctat cu negru. La marginea anterolaterală a pronotului este o carenă subțire galbenă. Capul și pronotul – cu o linie mediană longitudinală galbenă, mai mult sau mai puțin dezvoltată. Vârful scutelui galben. Pe conexivum zone galbene alternează cu zone negre. Partea ventrală a corpului galbenă, rar punctată cu negru. Meta și pretarsul sunt negre. Lungimea corpului 10-12 mm. Specie mezofilă, polifitofagă se hrănește pe diferite plante. Specie polivalentă, trăiește în biotopuri foarte variate pe arbuști, pe plante ierboase, uneori pe plante cultivate, aducându-le daune. Are 1-2 generații pe an, iernează adulții. Răspândită pe întreg teritoriul țării. Specie paleartică.

***Eurydema oleracea* (Linnaeus, 1758) – ploșnița cruciferelor**

La specia aceasta predomină culoare neagră lucioasă de nuanță verzuie sau albăstruie; desenul este format din pete albe, galbene sau roșii. Capul negru, genele cu margini subțiri de culoare deschisă, uneori și de-a lungul clipeusului sunt pete deschise. Pronotul – cu două pete mari negre. Exocorium proximal deschis, distal negru. Partea dorsală a abdomenului neagră, pe conexivum zone deschise alternează cu zone negre. Partea ventrală a abdomenului uniform neagră sau de culoare deschisă cu pete negre aranjate în trei șiruri longitudinale. Lungimea corpului 5-7,5 mm. Specie mezofilă, fitofagă: a fost semnalată în poiene și lizierele pădurii, se hrănește pe plante din familia *Brassicaceae*. Are două generații pe an, iernează în stadiu de adult. Răspândită pe întreg teritoriul țării. Specie paleartică.

***Eurydema ornatum* (Linnaeus, 1758) – ploșnița roșie a verzei**

Culoarea de bază a corpului poate fi roșie, albă, galbenă sau portocalie, uneori la același individ apare 2-3 culori; desenul este negru. Capul uniform negru sau cu o pată mediană deschisă. Pronotul cu șase pete negre. Exocorium cu o pată mediană neagră. Partea dorsală a abdomenului neagră. Pe conexivum zone de culoare deschisă alternează cu zone negre. Partea ventrală a abdomenului roșie, cu două șiruri de pete marginale mici și cu un șir de pete mediane mari; petele mediane se contopesc deseori într-o dungă mediană lată. Lungimea corpului 7-9 mm. Specie polivalentă, fitofagă, se hrănește pe diferite plante crucifere cultivate și spontane. Pricinuiesc daune atât adulții, cât și larvele, sugând sucul celular din țesuturi. Are 1-2 generații pe an, iernează în stadiul de imago, pe sub frunze și resturile de plante rămase în câmp după recoltare sau în alte locuri adăpostite. Răspândită pe întreg teritoriul țării. Specie paleartică.

***Eurydema ventrale* (Kolenati, 1846)**

Culoarea de bază a corpului este roșie, mai rar gălbuie, cu desen negru. Capul uniform negru sau cu o bandă transversală deschisă. Pronotul, cu 6 pete negre, exocorium cu o pată mediană. Partea dorsală a abdomenului, în mare parte, roșie. Partea ventrală a abdomenului cu două șiruri de pete mici marginale, uneori prezintă și o dungă mediană neagră. Lungimea corpului 8-11 mm. Specie mezofilă, fitofagă, trăiește pe crucifere spontane și cultivate. Are două generații pe an, ierneză în stadiu de adult. Specie mediteraneeană, răspândită pe întreg teritoriul țării.

***Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) – ploșnița italiană**

Culoarea de bază a corpului este roșie; capul cu 2, pronotul 6, scutелul cu 4 dungi longitudinale negre. Pe partea ventrală a corpului se găsesc pete mari rotunjite negre, dispuse în șiruri longitudinale. Antenele și picioarele sunt negre, cu pete roșii mai mult sau mai puțin dezvoltate. Lungimea corpului 8-11,5 mm. Este frecventă în diferite biocenoze naturale. Fitofag, polivalent, se hrănește pe plante spontane și cultivate din familia *Apiaceae* și plante umbelifere (*Conium*, *Heracleum*, *Torilis*, *Apium*) și ierneză în stadiu de adult. Specie vest-paleartică, răspândită pe întreg teritoriul țării.

***Palomena prasina* (Linnaeus, 1761) – ploșnița de câmp**

Corpul este aproape uniform verde, uneori, mai ales spre toamnă, se găsesc exemplare de nuanță brune sau roșcate. Tegumentul fin punctat cu negru. Ultimele articole antenare sunt, deseori, brune sau roșcate. Membrana hemielitrei brun-fumurie. Partea ventrală a corpului și picioarele sunt mai deschise, verzi, gălbui sau roșcate. Lungimea corpului 2-14 mm. Specie mezofilă, polifitofagă, se hrănește pe plante ierboase (*Prunella*, *Urtica*, *Galium*, *Artemisia*), arbori și arbuști. Are o generație pe an, ierneză adulții. Specie paleartică, comună, răspândită pe întreg teritoriul țării.

Familia COREIDAE

***Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) – ploșnița umbeliferelor**

Corpul este aproape brun, iar punctația neagră este dorsal mai uniformă, ventral și pe picioare neregulată. Primul articol antenal este brun și fin granulat, articolele 2 și 3 sunt roșiatice, iar articolul 4 negricios. Lungimea corpului 11-15 mm. După specializarea trofică este polifitofagă: se întâlnește în biotopuri variate deschise pe măcriș (*Rumex*), se hrănește pe diferite culturi agricole (*Carduus*, *Cirsium*, *Verbascum*), sugând suc vegetal. Specie monovoltină, ierneză adulții. Răspândită pe întreg teritoriul republicii. Specie vest-paleartică.

***Coriomeris denticulatus* (Scopoli, 1763)**

Culoarea de bază a corpului este brună, de nuanță roșiatică, mai rar de nuanță negricioasă, iar punctația este brună. Capul, antenele și picioarele sunt acoperite cu peri neuniformi, culcați și ridicați. Articolul 4 antenal este negricios. Dinții marginali ai pronotului sunt lungii, uniformi, colorați în alb și se termină cu câte un păr la fel de lung ca și dintele. Nervurile membranei hemielitrei nu prezintă zone întunecate evidente. Partea

ventrală a corpului este gălbuie. Femurele picioarelor sunt marmorate cu brun. Lungimea corpului 8-10 mm. Specie fitofagă: se întâlnește în pajiștele mezofile, în câmpii și lizierele de pădure, pe plante leguminoase spontane (*Medicago*, *Trifolium*, etc.) dar preferă și plante ierboase. Se hrănesc cu semințele plantelor spontane. Are 1-2 generații pe an, hibernează în stadiu de adult. Specie vest-paleartică, răspândită în toată țara.

***Syromastes rhombeus* (Linnaeus, 1758) – ploșnița romboidală**

Partea superioară are un colorit brun, cu numeroase puncte întunecate. Abdomenul și membrele sunt galben-deschis. Lungimea corpului nu depășește 12 mm. După specializarea trofică este fitofagă: se întâlnește în pajiștele mezofile și lizierele de pădure pe cariofilacee (*Caryophyllaceae*). Specie monovoltină, hibernează în stadiu de adult. Specie vest-paleartică, răspândită în toată țara.

Familia MIRIDAE

***Adelphocoris lineolatus* (Goeze, 1778) - ploșnița lucernei**

Adultul are dimensiunea de 7,6-9,5 mm, culoarea cenușiu-verzuie sau galben-surie. Pronotul e cu două pete negre; capul are forma aproape triunghiulară. Oul e alungit ușor încovoiat, la început gălbui apoi capătă o culoare roz; lungimea e de 1,3-1,4 mm. Specie mezofilă, oligofagă se hrănește în toate biocenozele naturale și agrocenoze, pe plante din familia *Fabaceae*, atacă bobul, sulfina și alte plante leguminoase. Dăunează atât adulții, cât și larvele; ele înțepă și sug sucule celular al plantelor din muguri, frunze și flori, păstăi și boabe verzi. Are 2-4 generații pe an, iernează în fază de ou, în interiorul tulpinilor de lucernă, cât și al altor plante spontane (lobodă, mohor, coada-șoarecelui). Răspândită pe întreg teritoriul țării. Specie holarctică.

***Leptopterna dolabrata* (Linnaeus, 1758)**

Specie cu un corp alungit și elegant, cu o colorație de negru și verde, cu elitrele de un cafeniu-gălbui pronunțat. După specializarea trofică este fitofag: se întâlnește pe graminee spontane în asociații mezofile ale poienelor și lizierelor. Specie monovoltină, iernează în stadiu de ou. Arealul de răspândire vest-paleartic.

***Liocoris tripustulatus* (Fabricius, 1781)**

Specie cu un corp alungit și elegant, cu o colorit pestriț mai deschis, cu cele două pete albe de pe elitre. Scutul în formă de inimă al speciei este de un alb-gălbui, bine evidențiat pe fundalul brun-roșiatic al părții dorsale a corpului. Segmentul de bază al antenelor este de un galben-auriu pronunțat. Fitofag se întâlnește pe diferite plante ierboase. Are două generații pe an, hibernează în stadiu de adult. Specie europeană, răspândită în toată țara.

Familia LYGAEIDAE

***Lygaeus equestris* (Linnaeus, 17589)**

Specie viu colorată în roșu și negru. Pe aripi are două pete rotunde-albe care se contopesc atunci când aripile se suprapun. Specie mezofilă, fitofagă, se hrănește cu semințe ori suge seva diferitelor plante. A fost semnalată printre resturi vegetale din poiene și liziere

de pădure. Are o singură generație pe an, hibernează în stadiu de adult. Specie paleartică, răspândită în toată țara.

Familia PYRRHOCORIDAE

***Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758) – vaca domnului (moscălașul)**

Coloritul corpului e roșu-aprins cu puncte negre. Specie xerofilă, zoofagă: se hrănește cu semințele diferitelor plante și cu sucii fructelor, uneori cu ouă și insecte pierite sau strivite etc. A fost semnalată în număr mare, în locuri însorite, în toate biotopurile terestre. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult, sub pietre și sub scoarța copacilor uscați. Este o specie comună, răspândită pretutindeni pe teritoriul republicii. Arealul – vest-paleartic.

Familia SCUTELLERIDAE

***Eurygaster integriceps* (Puton, 1881) – ploșnița cerealelor**

Are corp oval și aplatizat, de culoare brună. Lungimea corpului este de 10-13 mm. Specie termofilă, fitofagă: trăiește pe graminee spontane și cultivate, prezintă cea mai mare importanță ca dăunător al culturilor cerealiere. Adulții, ca și larvele, atacă toate organele aeriene ale cerealelor. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult, sub frunzișul căzut în fâșii forestiere și în desișul arbuștilor. Specie vest-paleartică, răspândită în toată țara.

Familia NEPIDAE

***Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758) – scorpionul de apă**

Corpul este oval, lung de 16-22 mm, capul mic, scutul evident. Culoarea corpului este brun-cenușie. Specie hidrofilă, zoofagă, își pândește victimele, stând nemișcată pe fundul lacurilor sau pe vegetația subacvatică. Hrana principală o constituie larvele insectelor acvatică, alevinii peștilor, mormoloci etc. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult. Specie comună, răspândită pretutindeni pe teritoriul republicii. Arealul în Europa.

Familia NOTONECTIDAE

***Notonecta glauca* (Linnaeus, 1758) – ploșnița de apă comună**

Partea dorsală a corpului este deschisă, iar abdomenul de culoare întunecată. Specie hidrofilă, zoofagă, se hrănește cu diferite artropode mici. A fost semnalată în apele curgătoare. Sunt animale răpitoare, adultul și larva se hrănesc cu insecte, moluște etc. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult. Specie comună, răspândită pretutindeni pe teritoriul republicii. Arealul – paleartic.

Familia GERRIDAE

***Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758) - gonitoriul**

Corpul este prelung, cu ultimele două perechi de membre foarte lungi. Lungimea corpului este de 16-22 mm, de culoare maroniu-închis. Specie hidrofilă, zoofagă, se hrănește cu diferite artropode mici, preferă țânțari și vânează insectele ce cad pe oglinda apei. A fost semnalată pe suprafața apelor stătătoare, precum și în cele curgătoare. Specie monovoltină, iernează în stadiu de adult. Specie comună, răspândită pretutindeni pe teritoriul țării. Arealul în Europa.

Concluzii

În rezultatul cercetării biodiversității, au fost identificate, în cele trei sectoare ale municipiului Chișinău, 20 specii de heteroptere, ce aparțin la 18 genuri și 10 familii sistematice: *Pentatomidae*, *Coreidae*, *Miridae*, *Scutelleridae*, *Lygaeidae*, *Pyrrhocoridae*, *Nepidae*, *Notonectidae*, *Gerridae* și *Cydnidae*.

Landșafturile naturale (sectorul văii râului Ichel, parcul Râșcani cu teritoriul adiacent și bariera Sculeni cu parcul “La izvor”) sunt bogate atât din punct de vedere floristic, cât și faunistic și poate servi ca un bun teren pentru efectuarea lucrărilor practice de teren pentru studenții universităților de profil.

Heteropterele sunt caracterizate printr-o mare mobilitate, astfel încât orice perturbare a microclimatului lor specific determină o reacție rapidă și deplasarea indivizilor spre un habitat mai convenabil. Răspunsul heteropterelor la modificările mediului este mai rapid ca al vegetației. Prezența unui număr mic de specii de heteroptere – 3,5% din numărul total de specii identificate pentru fauna Republicii Moldova – ne indică o modificare habitatțională a zonelor studiate.

Bibliografie

1. Bejenaru Gh. ș.a. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Chișinău: Știința, 2007. p.133-136.
2. Boaghe D. Spațiile verzi ale mun. Chișinău: diversitate biologică și management ecologic durabil. Teza de doctor în științe ecologice. Chișinău, 2003. p. 125.
3. Conspectul diversității biologice a Rezervației „Codrii”. Agenția „Moldsilvia”, Rezervația „Codrii”. Chișinău: ÎEP Știința, 2011. p. 220-229.
4. Donica A. Evaluarea stării ecologice din principalele zone de recreație ale mun. Chișinău în baza ecobioindicației. Autoreferat al tezei de doctor în biologie. Chișinău, 2007. p. 50.
5. Drugescu C. Zoogeografia României. București, 1994. p.140.
6. Kis B. Fauna Republicii Socialiste România. Insecta, vol.VIII, fasc.8. Heteroptera: Partea generală și suprafamilia Pentatomoidea. București: Edit. R.P.R., 1984.
7. Natura rezervației „Plaiul Fagului”. Chișinău – Rădenii Vechi, 2005. p. 352-361.
8. Крыжановский О. Л. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. Москва – Ленинград, Наука, 1965. с. 64.