

Universitatea de Stat din Tiraspol

ISSN 2537-6284

ACTA

ET

COMMENTATIONES

Științe Naturale și Exacte

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ

Nr. 1(3), 2017

Chișinău 2017

Fondator: UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

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

COLEGIUL DE REDACȚIE:

Eduard COROPCEANU, profesor universitar interimar, doctor, UST

Lora MOȘANU-ȘUPAC, conferențiar universitar, doctor, UST

Alexander ARHANGEL'SKII, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Rusia

Valeriu CANTER, academician, profesor universitar, doctor habilitat, AȘM

Gheorghe DUCA, academician, profesor universitar, doctor habilitat, AȘM

Teodor FURDUI, academician, profesor universitar, doctor habilitat, AȘM

Radu MIRON, academician, profesor universitar, doctor habilitat, România

Ion TODERAȘ, academician, profesor universitar, doctor habilitat, AȘM

Costantin GAINDRIC, academician, profesor universitar, doctor habilitat, AȘM

Yaroslav BIHUN, profesor universitar, doctor habilitat, Ucraina

Ioan DONISĂ, 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

Laurențiu CALMUȚCHI, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Liubomir CHIRIAC, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Tudor COZARI, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Dumitru COZMA, conferențiar universitar, doctor habilitat, UST

Vasile GRATI, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Mihail POPA, profesor universitar, doctor habilitat, IMI AȘM

Valentin SOFRONI, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Alexandru ȘUBĂ, profesor universitar, doctor habilitat, IMI AȘM

Eugenia CHIRIAC, conferențiar universitar, doctor, UST

Viorica COADĂ, conferențiar universitar, doctor, UST

Alexandru CIOCÎRLAN, conferențiar universitar, doctor, UST

Petru PRUNICI, conferențiar universitar, doctor, UST

Igor POSTOLACHI, conferențiar universitar, doctor, UST

Nina VOLONTIR, conferențiar universitar, doctor, UST

Nicolae ALUCHI, conferențiar universitar, doctor, UST

Andrei BRAICOV, conferențiar universitar, doctor, UST

Ion MIRONOV, conferențiar universitar, doctor, UST

Redactor Tehnic: Dorin PAVEL, conferențiar universitar, doctor

Redactori literari: Grigore CHIPERI, conferențiar universitar, doctor

Olga GHERLOVAN, conferențiar universitar, doctor

Natalia SPANCIOC, lector universitar, doctor

Vera ZDRAGUȘ, lector universitar

Adresa redacției: str. Gh. Iablocikin, 5 Tel. (373) 22 754924

Mun. Chișinău, MD2069, Republica Moldova (373) 22 244085

e-mail: reviste@ust.md Fax: (373) 22 754924

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

© Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)

ISSN 2537-6284

CUPRINS

Date biografice Pavel Pulbere	4
ALEXE Costel, APOSTOL Liviu. Some air temperature characteristics in the Iași metropolitan area	6
GRATI Vasile. O călătorie în lumea plantelor de la Lacul Roșu spre orașul Bicaz, România	13
GRATI Vasile ș.a. Diversitatea plantelor pe teritoriul stațiunii biologice „Petre Jitariu” Potoci-Neamț (România) și împrejurimile ei	18
MANGALAGIU Ionel ș.a. Studiul teoretic și experimental asupra stabilității unor 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilide	27
MOȘANU-ȘUPAC Lora, COȘCODAN Diana, VELCIU Aliona. Starea mediului – indicator al sănătății populației	44
CALMUȚCHI Lidia, MELENTIEV Eugenia. Educația și cercetarea – factori principali în implementarea procesului dezvoltării durabile	52
CÎRLIG Tatiana, ILCU Tatiana. Polimorfismul <i>Rana kl. Esculentus</i> (Amphibia, Ecaudata) ale populațiilor din teritoriile urbanizate	60
COADĂ Viorica, ȚÎGANAȘ Ana, ZAMORNEA Maria. Starea de conservare a moluștelor terestre din Republica Moldova	68
LIOGCHII Nina, BEGU Adam, BREGA Vladimir. Starea și rolul ariilor protejate din nordul țării	76
MOȘANU Elena ș.a. Calitatea apei pârâului și fântânilor din localitatea Sireți	88
NEDBALIUC Boris ș.a. Contribuții la studierea algoflorei Lacului de acumulare Izvorul Muntelui	94
NEDBALIUC Boris ș.a. Diversitatea taxonomică a perifitonului lacului Râșcani (Chișinău)	102
PÎNZARU Pavel, CHIRIAC Eugenia. Prodromul vegetației landşaftului natural „Cricova Goian”	109
PÎNZARU Pavel. Tabelul sintetic al asociației <i>Inulo ensifoliae-Anthericetum ramosi</i> Pînzaru et Coldea 2006 em. Pînzaru 2016	114
PUȚUNȚICĂ Anatolie. Indicele de disconfort bioclimatic Thom pe teritoriul Republicii Moldova	131
ROTARU Mihaela, COCU Maria. Sinteza și studiul liganzilor și compusului coordinativ al oxovanadiului(IV) în baza hidrazidei acidului izonicotinic și s-metiltiosemicarbazidei	136
ȚÎGANAȘ Ana ș.a. Studiul diversității entomofaunei a unor sectoare din municipiul Chișinău	145
VOLONTIR Nina, CODREANU Igor, MIRONOV Ion. Elemente degradate ale peisajelor tehnogene din municipiul Chișinău	155
IN MEMORIAM PAVEL PULBERE	164
CIOBAN Mitrofan. Profesorul Pavel Pulbere - un promotor al progresului și succesului	165
GRATI Vasile. Amintiri de neuitat despre Pavel Ion Pulbere	169
MOȘANU-ȘUPAC Lora. Pavel Pulbere - profesor, manager prin vocație și exemplu de bonomie	174
LIOGCHII Nina. Profesorul trăiește prin discipolii săi	177
Lista publicațiilor științifice și științifico-didactice ale conferențiarului universitar doctorului în științe biologice Pavel Pulbere	179

DATE BIOGRAFICE

Pavel Pulbere
conferențiar universitar
doctor în științe biologice
(1935-1997)

Pavel Pulbere s-a născut la 2 august 1935 în satul Gașpar, raionul Edineț, într-o familie de țărani. După absolvirea școlii medii din Parcova, în 1953-1954 își face studiile la Facultatea de Biologie și chimie a Institutului Pedagogic din orașul Bălți. În anii 1954-1957 continuă studiile în același domeniu la Institutul Pedagogic din Tiraspol, la absolvirea cu mențiune a căruia obține calificarea de *profesor școlar de biologie și chimie*. Conform repartizării în 1957 își începe activitatea pedagogică la școala medie din orașul Telenești. În august 1958 este ales în funcția de secretar al comitetului raional al Komsomolului din Telenești, pe care o îndeplinește pe parcursul unui an. În 1959 se transferă cu serviciul la Institutul Pedagogic de Stat din Tiraspol în calitate de asistent la catedra de Zoologie. În 1962 este ales în postul de lector superior al aceleiași catedre. Paralel Pavel Pulbere este numit prodecan al facultății de Științe Naturale și Geografice, funcție pe care a deținut-o până în luna octombrie 1964.



La 1 septembrie 1966 începe studiile postuniversitare, preconizate pentru 2 ani, în cadrul Institutul de Medicină pentru perfecționarea medicilor din orașul Leningrad.

În anul 1960 a publicat prima lucrare științifică, dedicată studierii influenței colinesterazei asupra aterosclerozei experimentale.

Din anul 1962 începe o serie strălucită de investigații experimentale cu privire la influența sistemului nervos central asupra metabolismului holesterinic, în urma cărora a elaborat o metodă nouă de modelare a aterosclerozei experimentale și a evidențiat rolul unor substanțe biologice active de provenință naturală în reglarea metabolismului holesterinic. Rezultatele acestei investigații i-au permis să susțină în 1967 teza de doctor „Influența stării funcționale a SNC asupra metabolismului holesterinic și aterosclerozei experimentale” în unul din cele mai prestigioase centre științifice din fosta URSS (Sankt-Petersburg).

În 1968 a fost numit în postul de conferențiar universitar interimar la catedra Fiziologia Omului și Animalelor, iar în 1971 Comisia Superioară de Atestare îi conferă titlul științifico-didactic de conferențiar universitar.

Începând cu 1962 Pavel Pulbere deține un șir de posturi de conducere în cadrul Institutului: 1969-1978 - decan al facultății, 1977-1992 - șef al catedrei Fiziologia Omului și Animalelor, iar paralel, între 1981-1983 – Prorector pentru Activitatea Științifică și între 1983-1988 – Prorector pentru Activitatea Didactică.

În 1988 revine la catedră, unde activează ca șef până în iulie 1992. Odată cu evacuarea Universității în 1992, se refugiază la Chișinău și este numit în funcția de decan al facultății de Biologie și Chimie, funcție pe care o deține până în 1996, când începe agravarea stării de sănătate.

Pe parcursul a mai mulți ani, Pavel Pulbere a fost membru și președinte al Comitetului Olimpic Republican școlar la biologie, a condus Comisia de atribuire a gradelor didactice învățătorilor de biologie din republică. În 1970 a fost decorat cu insigna „Eminent al învățământului public”, iar în 1981 a obținut distincția „Pentru succese eminente în activitate”.

Pe parcursul activității profesionale prodigioase a publicat în jurul a 60 de lucrări științifice și didactice consacrate problemei excitabilității sporite a SNC asupra dezvoltării aterosclerozei experimentale la animale. Fiind unul din cei mai experimentați și după vocație didactician, o bună parte din lucrările sale sunt consacrate metodelor de predare a biologiei în școala superioară și medie.

Pavel Pulbere a fost de nenumărate ori menționat, pe parcursul activității didactice și științifice, cu diferite diplome onorifice din partea Ministerului Învățământului. În cei peste 40 de ani de activitate pedagogică în Universitatea de Stat din Tiraspol, a contribuit la formarea a peste 20 mii de specialiști în domeniul biologiei, chimiei, geografiei și pedagogiei.

Amintirea distinsului pedagog și om de știință a fost înveșnicită odată cu înființarea la facultatea de Biologie și Chimie a laboratorului ce poartă numele lui Pavel Pulbere.

SOME AIR TEMPERATURE CHARACTERISTICS IN THE IAȘI METROPOLITAN AREA

Costel ALEXE, PhD

Liviu APOSTOL, professor emeritus, PhD

„Alexandru Ioan Cuza” University, Iași, Romania

Abstract. The metropolitan area of Iasi was set up in the year 2004, as a result of an agreement between Iași county council, Iași municipality and 13 surrounding communes. Its surface is of 800 km² and population of 400.000 inhabitants. The area is situated in the East of Romania, at the contact between the Central Moldavian Plateau and the Moldavian Hilly Plain, between 40 m and 416 m altitude. Have been established the thermal characteristics through a comparative analysis between plane plain and hilly areas with different slope inclination and exposition, between the forested areas, field, rural settlements and intraurban area.

Key words: air temperature, Iași Metropolitan Area.

UNELE CARACTERISTICI ALE TEMPERATURII AERULUI ÎN ARIA METROPOLITANĂ IAȘI

Rezumat. Aria metropolitană Iași a fost înființată în anul 2004, ca rezultat a unui acord dintre Consiliul Județean Iași, municipalitatea Iași și 13 comune înconjurătoare. Suprafața ei este de 800 km² și populația de 400.000 locuitori. Aria este situată în estul României, la contactul dintre Podișul Central Moldovenesc și Câmpia Colinară a Moldovei, între altitudinile de 40 m și 416 m. Au fost stabilite caracteristicile termice printr-o analiză comparativă dintre ariile de câmpie plană și ariile deluroase cu diferite înclinații și expoziții ale versanților, dintre ariile împădurite, câmp, așezări rurale și aria intraurbană

Cuvinte cheie: temperatura aerului, Aria Metropolitană Iași.

Introduction

There were utilised data from 4 meteorological station: Bârnova, in the forest, at 396 m altitude; Ciurea, in a valley, field, at 110 m altitude; Podu Iloaei, in te plain, near a rural settlement, at 100 m altitude; Iași, on a low hill, at the border of the Iași town, at 102 m altitude. In the climatic study of the city of Iași, we mention famous precursors, professors from the Iasi University, such as I. Gugiuman [c 1, c 2], the founder of modern Romanian urban climatology and Elena Erhan, author of the Iași climate monograph [a1]. Contributions were also made by researchers from the Meteorological Service-Iași [c3]. The climate of the city of Iași has been presented lately by I. Mihăilă in the monograph "Climate of the Moldavian Plain" [a 2]. Complex surveys of urban topo-climatology in urban areas with varied relief, based on an extended meteorological network that operated for a representative period, have been carried out 34 years ago in Piatra Neamt and Onești by the researchers from the Research Station "Stejaru" from Piatra Neamt [a 3, c 4].

Methods and materials used

Also were utilised data from another supplementary meteorological station from the urban area: "Al. I. Cuza" University and Breazu. The data was statistically prolonged at the standard period, 1896-2009. Here and there references were also made to other data from the north-east of Moldavia. The spatial distribution of the thermal parameters was reported to the values of the extended area of Romania and the Plateau of Moldova [b 1].

Obtained results and discussions

Annual average temperature. Spatial distribution of the annual average of the air temperature is presented in fig. 1.

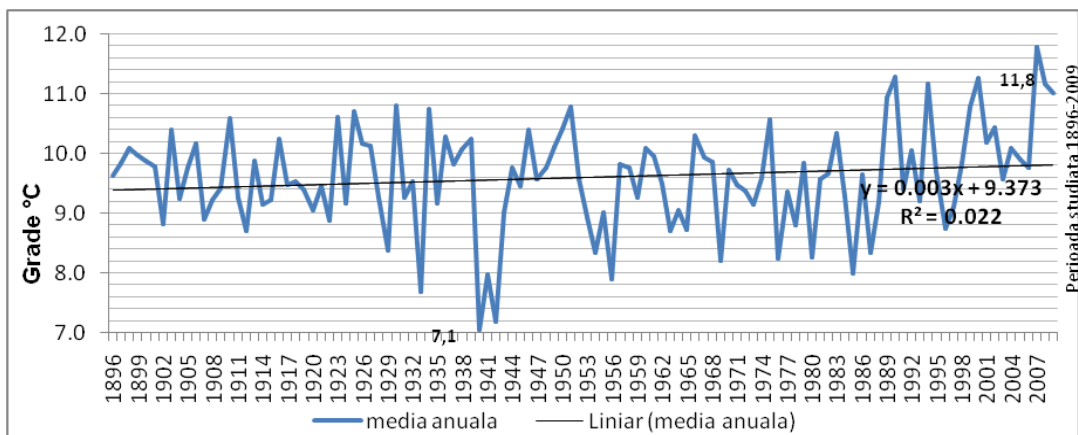


Figure 1. The annual averages of the air temperature and its trends at Iași meteorological station.

This small increasing of the mean temperature at Iași, in an interval of 60 years (fig. 2), was due by the changing the emplacement of the meteorological station, from town at the border of town, at the same altitude same altitude, because, evident in the old emplacement, in the town, the mean of temperature increased with 0,7°C, due by the global warming and by increasing of the urbanization degree and of the auto traffic. For the 1896-2009 period, the highest annual average value of air temperature was recorded in 2007 at Iași (11.8°C) exceeding with 2.1°C the multiannual average, and the coldest year was 1942, with 7.2°C, at Iași. Compared with the multiannual average values, the air temperature displayed fairly high non-periodic variations, dependent on the frequency and intensity of advections of the different masses of air. In few cases the multiannual average temperature is found in the annual averages and a great increasing, begin with 1990.

For the 1896-1965 periods, the annual average temperature at Iași was 9.5°C, (Gugiuman, 1968). For the Iași metropolitan area, the multiannual average temperature for the 1966-2009 intervals was 9.8°C at Iași, at Podu Iloaiei 9.7°C, at Ciurea de 9.5°C, while at Bârnova the average temperature was 8.4°C (fig. 2).

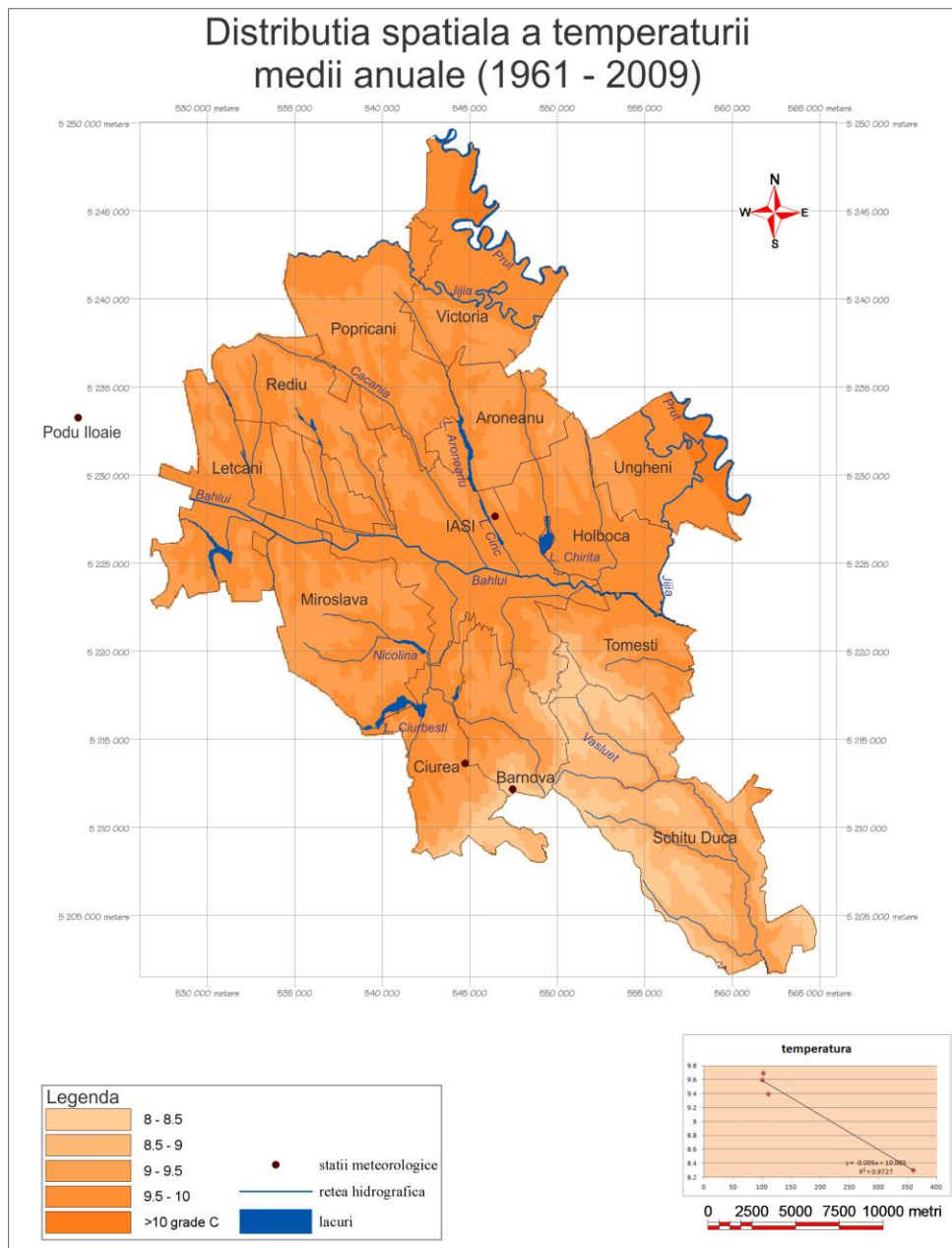


Figure 2. The spatial distribution of the average air temperature in Iași Metropolitan Area (1961-2009)

Annual average amplitude. In the metropolitan area the value of the annual average amplitude for the 1896-2009 period, is 24.7°C at Iași, 24.4°C at Ciurea, 24.8°C at Podu Iloaiei and 24.3 °C at Bârnova, at the limit of the one of temperate continental climate indicators, 25,0°C. The annual amplitude can exceeded 35,0°C (in 1963, 35.2°C at Iași and 35.5°C at Podu Iloaiei). The lowest annual average amplitude reached the value of 20.1°C in 1989, but it dropped even under 20°C at Ciurea and Podu Iloaiei, reaching the value of 19.3°C in the same year, 1989. The positive deviations of the annual average amplitude from the multiannual average represented the majority of cases with a frequency of 55.1%, while the negative deviations represented only 44.9% of cases, that show an aridization tendencies in the condition of increased quantities of precipitations but increased of torrentiality. The highest positive deviation from the

average recorded at Iași was in the year 1989, when the value of 5.8°C was reached, while the highest negative deviation was recorded in the year 1963 and reached the value of -9.3°C.

Average monthly temperatures. From the analysis of the monthly average values of the air temperature, it is observed that they have a normal course, sketching an ascending curb in the first part of the year, as a result of the rise in intensity of solar radiation, with a maximum in the month of July, after which the variation curb turns downward, dropping to a minimum in January. For the period 1896-1965, the lowest monthly average being recorded in January (-3.8°C) and the highest in July (21.3°C), (Gugiuman, 1968). In the period 1966-2009, the minimum monthly value of air temperature at Iași (for is recorded in January, with a value of -3.0°C, and the maximum in July, when it reaches 21.2°C, leading to multiannual monthly amplitude of 24.2°C. Between these two periods was a rise of mean temperatures in the winter season and small decreasing of the mean temperatures in the summer (fig. 3).

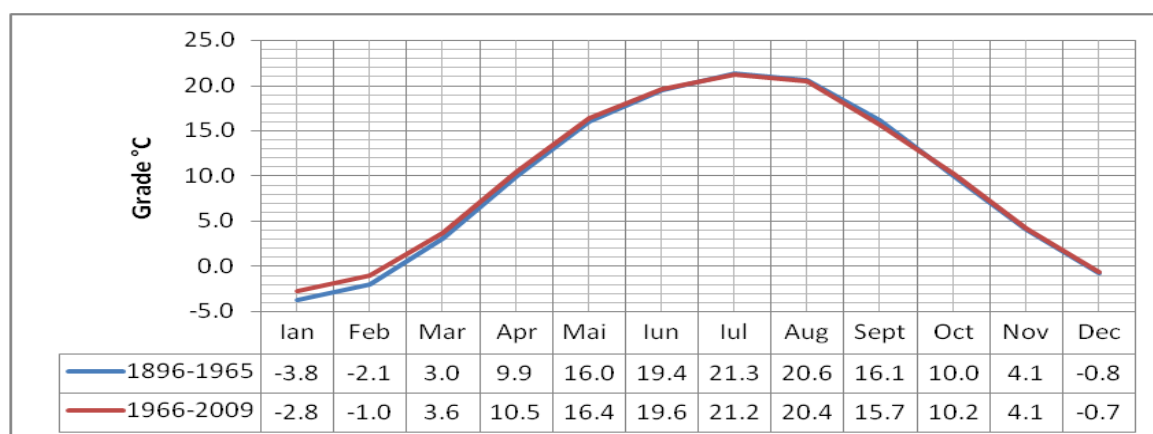


Figure 3. A comparison between monthly means of the air temperature at Iași

The lowest multi-monthly value of January was recorded at Bârnova (-3.7°C), and the lowest at Ciurea, with 0.2°C higher than at Iași, and with only 0,9°C higher than at Bârnova, although the altitudinal difference between the two stations is about 286 m. From the data analysis it is observed that the monthly thermic minimum did not occur only in the month of January. As such, in the hierarchy of cold months, the frequency of years in which the month of January had the lowest temperatures is a percentage between 59.0% at Iași and 61% at Podu Iloaiei and Bârnova. In a descending order follow afterwards the months of February and December with considerably smaller percentages, of 19-23% for February and values between 16% and 18% for December. For the entire metropolitan area the month of November 1993 distinguishes itself, when the lowest monthly averages were recorded, with values of -2.6°C at Iași and -3.5°C at Podu Iloaiei, this also being the only month in which there was recorded the monthly minimum average outside of the months of the winter season, for the analyzed period, both for air temperature and temperature at the surface of the ground.

The 2004-2009 period highlights to us the fact that, besides the rise in the multiannual average temperature, and the winter season temperatures, for the month of December the averages are positive for all the three analyzed stations, so that at Iași the average temperature in December for this period is 0.8°C, at Ciurea 0.9°C and at Bârnova 0.7°C. At the Iași weather station increases of average values were recorded for all the 12 months, with values that oscillated between 0.3°C in May and September and 1.6°C in December. Besides, the biggest increases, of over 1°C were recorded in the two winter months (1.3°C-January, 1.6°C-December) and one each in the spring season (1.4°C-March) and summer (1.3°C-July), fact which has led to the rise in the multiannual average temperature with 0.9°C, compared to the 1961-2009 period.

Daily and horary temperatures. For the studied period, the multiannual daily average temperature presented important variations, the lowest daily average being -4.3°C on January 9th, and the highest daily average value was 22.3°C on July 4th. The resulting amplitude has a value of 26.6°C, 0.7°C higher than the annual amplitude of the monthly thermic averages. Compared with the western part of the country, the extreme diurnal values occur earlier both in the winter and in the summer. So that at Iași, in the eastern part of the country, the average diurnal minimum is 1.2°C lower than at Oradea, and it occurs 10 days earlier, and the maximum has a value higher with approximately 0.4°C, measuring 22.3°C at Iași, and it occurs almost a month earlier than at Oradea (21.9°C - August 3rd). In conditions where in the winter there is recorded the most intense cyclonic circulation, there can be pointed out the highest inter-diurnal jumps in temperature, when in the month of January the diurnal maximum rose to 9.7°C on January 28th 1983 and 14.01.2007, and the diurnal minimum had the value of -23.4°C, on January 20th 1963, resulting in a monthly amplitude, in January, of 33.1°C.

Extreme absolute temperatures. For the Iași metropolitan area, in the 1960-2009 interval, the *maximum absolute temperature* was 40.1°C, recorded on July 22nd 2007, and the lowest was -30.6°C, recorded on January 20th 1963, resulting thus in a thermal absolute amplitude of 70.7°C. In the entire period of observations since the putting into operation of the Iași weather station the absolute minimum temperature was -35°C, recorded on February 1st 1937, so that the value of the absolute thermal amplitude is 75.1°C (75.0°C being a limit between transition and continental temperate climate). From the analysis of the annual averages of the if the absolute maximum temperatures it is observed that these varied, at Iași, between 20.3°C, value recorded in the year 1980, and 26.1°C in the year 2007, year characterized by the highest values of the absolute maximum temperatures. The multiannual average of the absolute maximum values for the analyzed time interval is 23.3°C. Although the absolute maximum temperature reached the value of 40.1°C, it is still lower than the national maximum, of 44°C, recorded on August 10 1951, at the Ion Sion weather station, Brăila County, highlighting once again the moderate character of the climate in the Iași metropolitan area.

For the considered time interval the *absolute minimum value of air temperature* was recorded in the year 1963, a value of -30.6°C , 4.4°C higher than the absolute minimum for the entire time interval in which meteorological observations were made at Iași (Erhan, 1979). For the analyzed periods the absolute minimums were -31.2°C at Podu Iloaiei (16.01.1985) and -26.2°C at Bârnova (23.01.2006). The highest absolute monthly amplitudes of temperature occur in winter, when they exceed 37.5°C , and the lowest in the summer. The annual amplitudes of absolute extreme temperatures in the Iași city area varied between 43.3°C (1963) and 70.5°C (1937), (Erhan, 1979).

Temperature inversions. In order to determine the temperature inversions in the metropolitan area there were calculated the average diurnal thermal differences between the daily average temperatures at the weather stations at Iași (102m), Ciurea (110m) and Bârnova (396m), in the 2004-2009 interval (tab. 1).

Table 1. The frequency of temperature inversions (%) in the metropolitan area (2004-2009)

Station/ Month	Alt. diff. m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Year
Iași-Ciurea	8	46	33	26	26	20	12	10	17	13	35	37	46	27
Iași-Bârnova	294	23	17	6	7	0	0	1	1	6	10	17	19	9

In the first case, Iași-Ciurea, the level difference is small, but is a difference of morphology of the relief. Iași meteorological station is situated in the plane ridge of a hill, with southern exposition and Ciurea station is situated in a valley, with northern exposition. In this case, the number of temperature inversions are maximum, its was present as average in 27% of the days of year. They are *relative temperature inversion*, with radioactive genesis, present especially in the second part of the nights and in the beginning of the mornings and are present in the whole year. They had a small thickness of the inversion layer and a small intensity and duration. In the cold semester, their number is doubled by the number of days with absolute temperature inversions.

At Bârnova, because the increased of altitude, the possibility that the temperature to be warmer in comparison with Iași, is reduced and the number with day with temperature inversions, too. The present temperature inversion is in majority absolute temperature inversions, with a great thickness of the inversion layer, a great duration and intensity. In the wintertime, these kinds of inversions are present especially in the periods of presence in Moldavia of the Euro-Siberian Anticyclone. The tracking of the average daily thermal differences between Iași and Bârnova highlights the presence of negative temperatures in the months of winter, spring and autumn, with values between -0.1°C and -7.1°C , the maximum value of the inversion being recorded on February 1st 2004.

At Iași and Ciurea, the minimum number of cases of thermal inversions was recorded in 2008, when the phenomenon was observed in 17 cases at Iași, and 43

respectively at Ciurea, with a maximum recorded in 2009 for Iași (90 cases) and in the years 2005 and 2006 for Ciurea (39 cases).

Conclusions

Significant changes in temperature regime in Iași metropolitan area was produced by global warming, urban structure development and its area expansion, and for the unprecedented increase in car traffic. Previous attempt to analyze urban topoclimate was unfortunately theoretical in the absence of representative weather observations periods from different areas of urban space [a 1, c 1, 5]. Only researches over the past 6-7 years has supported a extended meteorological network and climate sensors network [a 3], facilitating a topoclimatic analysis and climatic mapping of urban space and metropolitan area.

References

1. Erhan E. The climate and microclimates in the area of Iași city, Iași: „Junimea” Publish. House, 1979.
2. Mihăilă D. The Moldavian Plain, Climatic Study. Suceava: University Publish. House, 2006.
3. Apostol L. Clima Subcarpaților Moldovei, Iassy: „Al. I. Cuza” Univ. Publish. House, 2004.
4. * * * The climate of Romania. Bucharest: Academy Publish. House, 2008.
5. Gugiuman I., Petrescu, S. Contributions to the knowledge of the climate of Iași City. In: Sc. Annals of „Al. I. Cuza” Univ. (new series), Iassy: Univ. „Al. I. Cuza”, section II, tom IV, 1958, fasc.1, p. 185-200.
6. Gugiuman I., Erhan E. The regime of atmospheric precipitation at Iași in the period 1921-1955. In: Sc. Annals of „Al. I. Cuza” Univ. (new series), Iassy: Univ. „Al. I. Cuza”, section II, tom VI, 1960, fasc.1, p. 211-222.
7. Chiriac V., Cireș C., Rădulescu S. The long-term duration of precipitation and air temperature at Iași. In: Proceedings of the Meteorological Institute, Bucharest, 1968.
8. Apostol L., Sfîcă L., Alexe C. Some thermal differentiations in the south of the Iași metropolitan area. In: Present Environment & Sustainable Development, Iassy: vol. VII, 2012, nr. 2. „Al. I. Cuza” Publish. House.
9. Erhan E. Climatic differentiations in the urban and peri-urban area of Iași city. In: Scientific papers, Geography series, Oradea: Pedagogical Institute.

O CĂLĂTORIE ÎN LUMEA PLANTELOR DE LA LACUL ROȘU SPRE ORAȘUL BICAZ, ROMÂNIA

Vasile GRATI, profesor universitar, dr. hab.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Este descrisă așezarea geografică a rezervațiilor naturale „Cheile Bicazului” și „Lacul Roșu” (România), precum și originea istorică a acestora. Aceste rezervații au un relief foarte dezmembrat, o diversitate mare de specii de plante în diferite fitocenoze, atrăgând o mulțime de turiști și specialiști-cercetători din diferite domenii prin frumusețea lor. Lucrarea conține caracteristica biomorfologică a 15 specii de plante care în luna iunie se aflau într-o perioadă de vegetație deplină (de înflorire, reproducere) din diferite fitocenoze și care prezintă anumit interes științific și practic.

Cuvinte-cheie: Lacul Roșu, Cheile Bicazului, xeromezofit, plantă perenă, hidrofit, calcefil.

A TRIP TO THE PLANT WORLD FROM THE LACUL ROSU TO BICAZ, ROMANIA

Abstract. It's described the geographical location of the natural reserves „Cheile Bicazului” and „Lacul Rosu” (Romania), as well as their historical origin. These reservations have a very much dismembered relief, a wide variety of plant species in different phytocoenoses, which attracting a lot of tourists through its beauty, and researchers specialists in different fields. The paper contains the biomorphological characteristic of 15 plant species which in June were in a period of full vegetation (of bloming, reproduction) from different phytocoenoses with some scientific and practical interest.

Keywords: Lacul Rosu, Cheile Bicazului, xeromezofit, perenial, hydrophore, calcefit.

Introducere

Cheile Bicazului și Lacul Roșu alcătuiesc o arie protejată de interes național ce corespunde categoriei a IV-a IUCN (rezervație naturală de tip geologic, acvatic, faunistic, floristic și peisagistic), situată în județul Harghita (România), pe teritoriul administrativ al orașului Gheorgheni. Aria naturală se află în partea centrală a Munților Hășmaș, la extremitatea estică a județului Harghita. După cum afirmă specialiștii Cheile Bicazului s-au format într-un timp geologic îndepărtat datorită activității râului Bicaz, de aceea acest loc poartă denumirea de Cheile Bicazului. Cel mai îngust loc de la Cheile Bicazului este împărțit în trei sectoare, care poartă denumiri oarecum ciudate: Poarta Iadului, Pridvorul Iadului și Gâtul Iadului. Din partea mai largă a Cheilor Bicazului, unde se fac piețe de vânzare și cumpărare a diferitor suvenire naționale, în această zonă se observă foarte bine și o stâncă cu vârful lipsit de vegetație pe care este instalată o cruce numită Piatra Altarului.

Lacul Roșu este un lac de baraj natural situat la poalele Munților Hășmașu Mare, în apropiere de orașul Gheorgheni din județul Harghita. Este cel mai mare lac natural montan din România. Denumirea lui provine de la Pârăul Roșu, care traversează straturi de roci de culoare roșie, fiind alcătuite din oxizi și hidroxizi de fier. S-a constatat că Lacul Roșu s-a format în anul 1837 în timpul unei alunecări de munte, care s-a soldat cu prăvălirea unei stânci împădurite. În opinia autorului, spectaculoasă este nu numai

culoarea neobișnuită a apei lacului, dar și prezența în lac a numeroșilor trunchiuri ale arborilor de brad - rămășițe arhaice ale pădurii scufundate de cca 200 de ani în urmă [3].

Lacul Roșu și Cheile Bicazului este zona de vecinătate a Transilvaniei cu Moldova, zonă care oferă peisaje de vis și o priveliște minunată. Această zonă protejată de stat reprezintă un areal montan, cu munți și stânci împădurite, cu pajiști, goluri alpine și văi bogate în vegetație din gorunet și făgete: molidișuri, jnepenișuri și ierburi [4].

Metode și materiale aplicate

Am fost conștienți de faptul, că ne aflăm pe teritoriul unei rezervații naturale pe care o vizitează anual mii de oameni, specialiști din diferite domenii sau simplu turiști și nu se poate de ierbarizat plante sau de colectat animale. Folosind pe deplin metoda observării studenții au avut posibilitatea să cerceteze și să admire speciile de plante care se întâlnesc și în Republica Moldova, în habitate identice și asociații comune, sau diferite. Speciile necunoscute sau îndoielnice au fost determinate pe loc folosind determinatoare pentru floră și vegetația României și a Republicii Moldova [1, 2].

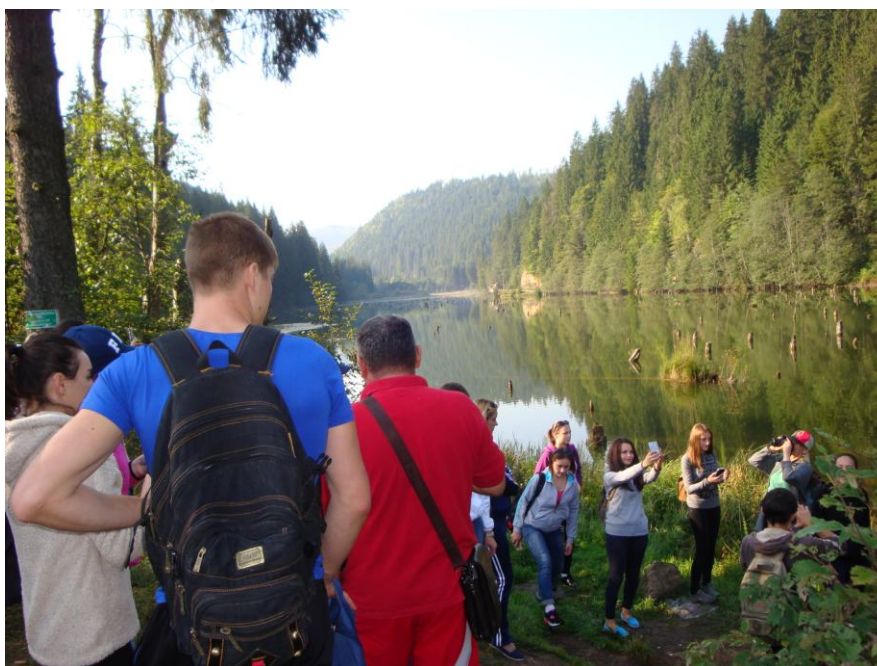


Figura 1. Studiul diversității plantelor cu flori de pe teritoriul Lacului Roșu (România)

Rezultate obținute și discuții

Coborând pe jos de la Lacul Roșu spre orașul Bicaz și aruncând privirea în stânga și dreapta a șoselei ne uimește foarte mult schimbul de asociații de plante ierboase. Multe dintre speciile de plante cu flori de o culoare vie, foarte atrăgătoare, cred că se păstrează datorită poziției puțin accesibile pentru vizitatorii zonei pe care o ocupă ele; acestea fiind amplasate pe niște stânci abrupte, cu un strat nu prea mare de sol și, de aceea sunt bine apărate (figura 1). Altele cresc lângă șosea dar au flori mai puțin atrăgătoare sau sunt mai puțin comestibile, pentru trecători nu prezintă mare interes și în așa mod supraviețuiesc.

În continuare v-om face o descriere succintă a unor specii de plante ierboase, care se aflau în plina dezvoltare vegetativă, înfloreau sau fructificau în a doua jumătate a lunii iunie. O parte din ele sunt plante medicinale, furajere, decorative, dar datorită habitatului său specific, legislației în vigoare despre rezervațiile naturale, ele rămân neatinse și supraviețuiesc.

Filumul *Equisetophyta*

Familia *Equisetaceae*

***Equisetum palustre* L. – Barba-ursului-de-bahne.** Plantă perenă, geofită, de 20-50 cm înălțime. Formarea sporilor are loc în lunile VI-IX. $2n=216$. Lăstarii sporiferi și nesporiferi sunt identici, tulpinile ramificate cu ramuri scurte, spicele sporogene atenuate. Frecventă în zona pădurilor de stejar, etajul molidului, turbării, pajiști înmlăștinite. Specie higrofită, circumpolară, toxică.

Filumul *Magnoliophyta*

Clasa *Liliopsida* (*Monocotyledones*)

Familia *Poaceae* (*Gramineae*)

***Briza media* L. – Tremurătoare medie.** Plantă perenă, hemicriptofită cu înălțimea de 20-50 cm. Înfloreste în lunile V-VIII. $2n=14, 28$. Tulpinile solitare, nude cu grosimea de 3-4 mm. Paniculul este foarte ramificat, cu ramuri lungi, subțiri, orizontale, glumele puțin umflate. Frecventă în zona pădurilor de stejar, etajul fagului, pajiști, tufișuri. Specie xeromezofit-mezofită, slab-moderat acidofilă, eurasiatică, furajeră.

Familia *Hydrocharitaceae*

***Elodea canadensis* Rich. in Michx. – Ciuma apelor.** Plantă ierboasă perenă acvatică, submersă, cu tulpina de 20-60 cm, subțire și ramificată. Se fixează de fundul apelor cu ajutorul rădăcinilor. Are frunze mici ovate, dispuse în verticilii câte 3. $2n=24, 48$. Plantă dioică. Florile masculine se desprind de planta mamă și plutesc liber pe suprafața apei. Înfloreste în iulie-august. Florile feminine sunt situate pe un peduncul lung și se ridică la suprafața apei. Polenizarea este hidrofilă. Plantă adventivă, originară din America de Nord, sporadică, se întâlnește în zona stepelor, zona pădurilor de stejar. Preferă ape stătătoare sau lin curgătoare, canale, iazuri, lacuri.

Familia *Papilionaceae* (*Fabaceae*)

***Anthyllis vulneraria* L. – Vătămătoare.** Plantă perenă, hemicriptofită, cu înălțimea de 5-60 cm. Înfloreste în lunile V-VIII. $2n=12$. Plantele au la bază o frunză mare cu un segment eliptic în vârf și o pereche-două de frunze mai mici laterale. Frunzele tulpinale sunt în număr de 3-6. Capitulele sunt solitare, terminale de 3-5 cm în diametru, din multe flori galbene, înfășurate de bractei. Corolele galbene cu nuanțe orange. Frecventă în zona pădurilor de stejar, pajiști alpine, stâncării, calcefilă. Specie oligotrofă, xeromezofită, mezofită, europeană, furajeră.

Familia Valerianaceae

Valeriana officinalis L. - **Odolean**. Hemicriptofit, de 30-150 cm înălțime. Fără stoloni. Rădăcinile adventive subțiri și de culoare brună-gălbuie deschisă. Planta are de obicei două-câteva tulpini aspre și înăuntru goale. Frunze simple imparipenat sectate cu segmente lanceolate. Inflorescența multifloră, difuză din flori mici roze. Crește dispersat, uneori abundent. Frecventă în zona pădurilor de stejar, etajul molidului, pe șesuri umede. Specie eurasiatică, medicinală. $x=7, 8$.

Familia Dipsacaceae

Scabiosa ochroleuca L. - **Sipică**. Plantă perenă, hemicriptofit, cu înălțimea de 10-30 cm. Înflorește VII-IX, $2n=16$. Frunze lirate, dințate, mai rar întregi, eliptice, cele tulpinale de sus sunt penat sectate cu perișori scurți. Capitolele aproape sferice din flori galbene palide. Crește solitar, difuz în stepe, pe pante calcaroase, prin poene, în zona fagului, tufișuri, locuri ruderales. Specie oligotrofă, continentală, eurasiatică.

Familia Scrophulariaceae

Digitalis grandiflora Mill. - **Degețel galben**. Plantă hemicriptofit, cu înălțimea de 50-100 cm. Înflorește VI-VIII. $2n=56$. Racemul unilateral, afânat, cu flori pendule galbene-surii. Frunzele alungit lanceolate, pe partea inferioară acoperită de perișori. Frecventă în zona pădurilor de stejar, etajul fagului, rariști și margini de pădure, lângă stâncării. Specie mezofită, central europeană, toxică, medicinală, decorativă.

Digitalis purpurea L. - **Degetar, degețel roșu**. Plantă biennială-perenă, hemicriptofit. De 30-100 cm înălțime. $2n=56$. Corola florilor purpurie-roză, de 4-5 cm lungime, înăuntru cu pete întunecate și cu perișori. Frunzele în partea inferioară surii, iar în partea superioară – verzi întunecate, cu marginea crenată, lat-ovate îngustate în pețiol. Specie atlantică și mediteraneană, se cultivă ca plantă medicinală și decorativă, însă uneori se întâlnește și în stare spontană.

Familia Lamiaceae

Scutellaria altissima L. - **Gura lupului înaltă**. Perenă, hemicriptofit, de 30-100 cm înălțime, înflorește în lunile V-VII. $2n=34$. Frunzele mari, ovate, cu pețiol lung, mășcat crenate, deasupra glabre, iar de desupt - cu perișori. Florile sunt adunate într-un racem afânat, sunt axilare, câte două. Labelul de sus este violet-albăstriu, iar cel de jos albicios. Frecventă în zona de silvostepă, păduri, tufișuri. Specia este xeromezofit, mezofit, pontico-mediteraneană, eterooleaginoasă.

Familia Crassulaceae

Sedum maximum (L.) Hoffm. - **Șoaldenă mare, iarbă grasă, iarbă de urechi**. Perenă, hemicriptofit, de 30-80 cm înălțime. Înflorește în lunile VII-X. $2n=24$. Petalele sunt verzi sau verzi-roze. Inflorescența este mare, deasă corimboasă-paniculată. Frunze alterne sau câte 3 în fascicol, cele inferioare – ovate-eliptice, alungite, superioare – sesile, cu marginea întreagă, puțin amplexicaule. Are rădăcini adventive tuberizate. Frecvent în

zona de silvostepă, etajul molidului, stâncării, grohotișuri, pe soluri sărace în humus. Specie oligotrofă, pioneră, xerofit, mezoxerofit, subtermofită, europeană.

***Sempervivum montanum* L. - Verzișoara de munte.** Se aseamănă foarte mult cu *Sempervivum ruthenicum* (Koch). Plantă perenă, camefit, de 5-20 cm, înflorește în lunile VII-IX. $2n=42$. Crește în pâlcuri, etajul molidului, stâncării, specie europeană.

Familia *Brassicaceae* (*Cruciferae*)

***Isatis tinctoria* L. - Drobușor tinctoriu.** Perenă, hemicriptofit, de 50-100 înălțime. Înflorește în lunile V-VII. $2n=28$. Plantă glaucă, cu frunze tulpinale sesile, auriculate, lanceolate. Inflorescența este paniculată-corimboasă. Siliculele de lățime 3,5-5 mm alungite, de 3 ori depășesc lățimea. Se întâlnește sporadic în zona stepelor, pajiște, pe substraturi pietroase în zona molidului. Specie xeromezofit, subtermofită, continentală, eurasiatică, decorativă, tinctorială.

Concluzii

1. Cheile Bicazului și Lacul Roșu alcătuiesc un complex - o arie protejată a României, situată în partea de est a județului Harghita, la frontiera Transilvaniei cu Moldova care, din punct de vedere floristic și peisajist, este una de unicat în Europa .

2. Aria are un relief geografic foarte dezmembrat, cu munți împăduriți, cu pajiști alpine și văi bogate în vegetație. Diversitatea mare a speciilor de plante se află în funcție de altitudine, de substrat, de lumină, de umiditate, de curenții de aer, de poziția față de soare (nordică sau sudică).

3. În contextul realizării aplicațiilor de teren a studenților la botanică, zona în cauză oferă posibilități unice de cercetare a florei și vegetației montane și a speciilor periclitate - protejate atât la nivel național cât și european.

Bibliografie

1. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României, vol. 1 și vol. 2, Chișinău, „Știința”, 1992.
2. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинёв, Штиинца, 1986.
3. //ro.wikipedia.org/wiki/Lacul_Roșu.
4. //ro.wikipedia.Org/wiki/Cheile_Bicazului.

DIVERSITATEA PLANTELOR PE TERITORIUL STAȚIUNII BIOLOGICE „PETRE JITARIU” POTOCI-NEAMȚ (ROMÂNIA) ȘI ÎMPREJURIMILE EI

Vasile GRATI, profesor universitar, dr. hab.

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Rodica NEDBALIUC, lector superior

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol este descrisă succint istoria Stațiunii Biologice „Petre Jitariu” Potoci-Neamț (România), poziția geografică și semnificația ei ca centru didactic și științific în pregătirea cadrelor de înaltă calificare la biologie. Stațiunea și împrejurimile ei produc, de la prima vizită, o impresie uimitoare în ceea ce privește relieful și diversitatea vegetală. Este prezentată caracteristica scurtă a circa 40 de specii de plante ierboase răspândite sau, din contra, rare, care vegetează, înfloresc, fructifică în luna iunie și, pe lângă importanța teoretică deosebită, mai au și o anumită însemnătate practică.

Cuvinte-cheie: plantă perenă, geofită, cosmopolit, xeromezofit, silvostepă, meliferă, adventivă, stoloniferă.

PLANT DIVERSITY OF BIOLOGICAL RESORT „PETRE JITARIU” POTOCI-NEAMȚ (ROMÂNIA) AND ITS SURROUNDINGS

Astract. It's given a short history of the biological resort „Petre Jitariu” Potoci-Neamț (Romania), geographical position and its significance as didactic and scientific centre in the training of highly qualified biology staff. First visits to the resort and its surroundings make an amazing impression about topography and vegetation diversity. There is a short feature about 40 broad leaved herbaceous species or rarely, encountered, which is growing in June, blooming, fructifying and have some practical significance.

Keywords: perennial, geophytes, cosmopolite, xeromesophyte, forest-steppe, melliferous, adventive, stoloniferous.

Introducere

Stațiunea biologică Potoci-Neamț este situată pe malul de sud-est al lacului de acumulare Izvorul Muntelui (Bicaz) și a luat naștere din necesitatea rezolvării problemelor de mediu, generate de construcția complexului hidroenergetic, a barajului și a uzinei hidroelectrice de la Stejaru. Izvorul Muntelui este cel mai mare lac artificial din România, având o lungime de 40 km și o adâncime maximă de 100 m. În anul 1957 Stațiunea de Cercetări Biologice, Geografice și Ecologice „Stejaru-Pângărați” devine o subunitate a facultății de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași cu o bază de lucru pentru hidrobiologi la Potoci. În anul 1982 Stațiunea Potoci a fost transferată Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice din București.

În anul 1995 Stațiunea Biologică Potoci a fost reintegrată ca bază Ministerului Educației Naționale, iar în urma unor îndelungate dezbateri Stațiunea devine, începând cu anul 2015, proprietate (bază materială) a Universității „A.I. Cuza” din Iași [3].

De la începutul fondării misiunea principală a stațiunii a fost de a realiza o fundamentare științifică și a stabili o diagnoză ecologică a ecosistemelor afectate de construcția hidroenergetică. Chiar de la începutul activității sale profilul stațiunii a fost orientat să asigure condiții necesare de practică studentescă pe teren, încadrând studenții și profesorii în explorarea directă a fenomenelor naturii. Activitatea științifică vizează domeniile: lemnologie, hidrobiologie, acvacultură și patologia ihtiofaunei.

Începând cu anul 2014, la Stațiune se organizează Școala de Vară – „Cercetarea psihologică fără frontiere”, la care sunt invitați cadre didactice, studenți și doctoranzi din România, Republica Moldova și alte țări, pentru cercetarea de performanță în domeniul psihologiei. În anul 2016 rectoratul Universității de Stat din Tiraspol a încheiat un acord de colaborare (Convenția de practică Nr. 14 din 08 iulie 2016) cu Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași pentru a organiza și desfășura stagiile de practică de teren la Stațiunea Biologică „Petre Jitariu” ale studenților facultăților Biologie și chimie și Geografie.

Stațiunea biologică Potoci se află într-o zonă peisagistică de o frumusețe rară, atrăgând turiști de diferite profesii din România și din alte țări. Lacul Izvorul Muntelui (Bicaz) se află între munții acoperiți de păduri. La poalele munților pădurile sunt amestecate, constituite din molid, brad, fag, gorun și cireș cu subarboret din sălcii, arin, iar pe versanți predomină coniferele. Pe la Potoci trece șoseaua Piatra Neamț - Vatra Dornei. În zona stațiunii, mai jos de șosea, se află o pajiște mare, împărțită în sectoare ce aparțin lucrătorilor stațiunii și portului Bicaz. Aceste sectoare se cosesc și se pregătește fân de o calitate superioară, deoarece în învelișul ierbos se întâlnesc puține specii de plante otrăvitoare. La sfârșitul lunii iunie această pajiște are un aspect fermecător, fiindcă majoritatea speciilor se află în înflorire. Partea de sus a poienii (mai sus de șosea) este mai puțin bogată în specii, unghiul de înclinare a muntelui este cu mult mai mic. Suprafața acestei pante este neuniformă. Aici sunt vâlcele – unele dintre ele adânci – în care se adună apa de ploaie. În rezultatul acestor scurgeri se formează bălți, asociații de plante de apă (hidrofite) și de mlaștină (higrofite).

Metode și materiale aplicate

Stațiunea Biologică Potoci se află tot în această poiană mare, unde se află, de rând cu plantele autohtone, și specii introduse de om pentru amenajare sau aduse întâmplător. Pentru a deosebi aceste două grupe de plante este necesar de a studia învelișul vegetal din împrejurimile stației și de pe teritoriul ei, iar vizitatorii din Republica Moldova ar trebui să cunoască speciile din flora și vegetația din stânga Prutului, să le compare cu cele din dreapta Prutului, speciile din zona de stepă și zona de păduri, speciile din pădurile de foioase ale Codrilor Centrali ai Moldovei cu cele din pădurile și pajiștile munților Carpați. Fără îndoială că în aceste zone multe specii vor fi comune, dar se vor deosebi după numărul de indivizi și gradul de acoperire a

habitatului, altele vor avea o frecvență foarte mică sau nu se vor întâlni deloc. Aceste observații vor uimi vizitatorii. Cunoscând și semnificația practică a speciilor de plante, vor rămânea cu impresii de neuitat pentru toată viața (figura 1). Pentru identificarea speciilor s-au folosit determinatoare aplicate pentru flora și vegetația Republicii Moldova și a României [1; 2].



Figura 1 Studiul diversității plantelor cu flori de pe teritoriul Stațiunii Biologice Potoci-Neamț

Rezultate obținute și discuții

Pe teritoriul stației Potoci și în împrejurimile ei erau la sfârșitul lunii iunie locuri cu o vegetație bogată, dar inconvenabil pentru cosit. Pășunatul era limitat și această împrejurare ne-a dat posibilitatea să luăm cunoștință de speciile de plante ierboase, caracteristice pentru această perioadă de vegetație. În continuare, vom enumera cele mai răspândite specii sau unele specii rare, vom arăta caracterele lor distinctive, cerințele ecologice, corologia și însemnătatea practică.

Filumul *Polypodiophyta*

Clasa *Polypodiopsida*

Familia *Polypodiaceae*

***Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. – Ferigă de câmp.** Plantă perenă, de 50-180 cm înălțime, geofit. Limbul frunzei este ovat-triunghiular, de 2-4 ori penat-sectat. $2n=104$. Frecventă în munți, etajul gorunului, molidului, pajiște, pe soluri nisipoase. Specie oligotrofă, mezoxerofit-mezofit. Este o plantă toxică.

Filumul *Magnoliophyta*

Clasa *Liliopsida* (*Monocotyledones*)

***Epipactis atrorubens* (Hoffm). Bess. – Dumbrăviță.** Plantă perenă, de 20-60 cm înălțime. La bază are câteva frunze lungi, lanceolate, ascuțite. Florile purpurii-închise

cu un miros specific. $2n=40$. Se întâlnește sporadic, poiene, tufişuri. Specie xeromezofit euroasiatic.

***Cypripedium calceolus* L. – Papucul doamnei.** Plantă perenă de 25-40 cm înălțime, are rizom orizontal, repent. Tulpina poartă frunze lat-eliptice, ascuțite. Labelul este galben, înăuntru cu pete roșii. $2n=20$. Crește sporadic prin păduri și tufişuri umbroase. Specie mezofit euroasiatic, ocrotită de stat ca monument al naturii.

Familia Cyperaceae

***Eriophorum latifolium* Hoppe.** – Bumbăcariță. Plantă perenă, hemicriptofit, de 20-60 cm înălțime, $2n=54, 72$. La Potoci se află în sectorul de pajiște mai sus de șoseaua Piatra Neamț-Vatra Doinei în locuri înmlăștinite. Are un rizom scurt, tulpină erectă, frunze liniare, plate. Inflorescența este umbeliformă din 5-12 spiculețe pendule, fixate cu pedunculi lungi. Se află frecvent în pajiște înmlăștinite. Este o specie mezohigrofit, higrofit de origine circumpolară cu proprietăți hemeopatică.

Familia Poaceae (Gramineae)

În ograda căsuțelor de lemn de pe teritoriul stațiunii se așterne un covor verde de gramineea ***Lolium perenne* L. – Iarbă de gazon, Raigras englezesc sau Zizanie perenă.** Are înălțimea de 30-70 cm, cu tulpinile arcuite, mezofit, $2n=14$, cosmopolit, plantă furajeră. În locurile necosite se vede de departe **Raigrasul înalt** sau **Ovăscior** *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. et C. Presl. O graminee perenă de 50-90 cm înălțime cu tufa rară, $2n=28$, mezofit, o componentă răspândită a pajiștilor, în zona de stepă, plantă furajeră.

***Festuca rupicola* Heuff.** – **Păiușul rupicat** o graminee cu tufă deasă perenă, cu înălțime de 30-50 cm, se întâlnește pe pajiște însorite, uscate, adesea pe stânci, este un xeromezofit, preferă soluri neutre sau slab acide, $2n=42$, plantă furajeră.

***Elytrigia repens* (L.) Nevski (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) – Chirău repent sau Pir târător.** Formează desișuri sau crește în grupe. Frecvent în zona stepelor, pajiște, plantă ruderală, buruiiană de semănături, cosmopolit, plantă furajeră, medicinală, $2n=42$.

***Elytrigia intermedia* (Host) Nevski (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv. – Chirău intermediu sau Pir intermediu.** Spre deosebire de pirul târător, el are glumele obtuze sau trunchiate, de 5-8 mm lungime, $2n=42$. Frecvent în zona stepelor, pajiște, margini de pădure, locuri însorite, uscate. Este un xeromezofit eurasiatic.

***Dactylis glomerata* L. – Golomăț.** Perenă, cu înălțimea de 50-100 cm, $2n=28$. Plantă cu rizom fără stoloni. Frecventă în zona stepelor, pajiște, margini de păduri, xeromezofit – mezofit, plantă furajeră, eurasiatică.

***Briza media* L. – Tremurătoare.** Plantă perenă, de 20-25 cm înălțime, $2n=14, 28$. Este frecventă în zona pădurilor de stejar, pajiște, tufişuri, margini de pădure. Crește sub formă de exemplare singuratice sau câte 2-4. Are un panicul foarte răsfirat, cu ramuri foarte subțiri de 2-3 ori ramificate, aproape orizontale, spiculețele sunt mici de

4-7 mm din 5-9 flori, atârând cu pedunculii săi foarte subțiri. Este un xeromezofit-mezofit, eurasiatic, furajeră.

Familia Fabaceae (Papilionaceae)

***Trifolium repens* L. – Trifoi târător, Trifoi alb.** Sunt plante perene de 5-40 cm lungime, $2n=32$. Frecvent în zona de stepe, pajiște alpine, locuri ruderare, bine drenate, pe șesuri, pe malul râurilor. Uneori formează îngrămădiri, se întâlnește pretutindeni.

***Trifolium pratense* L. – Trifoi roșu.** Plante perene, erecte, cu înălțimea de 15-70 cm, $2n=14$. Frecvent în zona de silvostepă, pajiște, rariști de pădure, xeromezofit-mezofit, plantă cultivată, furajeră.

***Trifolium hybridum* L. – Trifoi hibrid.** Plante perene cu tulpini erecte, slab ramificate, de 30-60 cm înălțime, cu capitole de 20-25 mm lungime, roze, la internoduri tulpinile sunt goale înăuntru. Frecvent în zona pădurilor de stejar, pajiște, în lungul apelor, uneori se cultivă ca plantă furajeră, mezohigrofit european.

***Lotus corniculatus* L. – Ghizdei.** Plantă perenă la bază ramificată cu o mulțime de ramuri ascendente de 15-40 cm înălțime, sau plagiotrope. Florile galbene, scurt pedunculat, câte 3-10 adunate în raceme umbeliforme, $2n=12$. Este un component al asociațiilor de luncă din graminee și fabacee, se întâlnește prin poiene, de-a lungul drumurilor, pretutindeni, mezohigrofită, halofită eurasiatică. Este o plantă furajeră, meliferă, medicinală, conține uleiuri grase.

***Medicago falcata* L. – Lucernă galbenă.** Plantă perenă, de 10-60 cm lungime, $2n=16, 32$. Florile în număr de 15-30 sunt adunate în raceme dense galbene-aurii. Crește prin poiene, pe pante muntoase, lângă drumuri, pretutindeni. Este un xeromezofit eurasiatic, furajeră, meliferă.

***Medicago lupulina* L. – Trifoi mărunț.** Plantă anuală sau perenă. Florile adunate în raceme dense, compacte, galbene. Păstăile sunt mici, reniforme, 1-2 mm, negre, goale. Tulpinile slabe, plagiotrope sau ascendente, ramificate. Se întâlnește prin semănături, poiene, pe marginea drumurilor, este un xeromezofit eurasiatic, $2n=16, 32$. Plantă furajeră.

***Melilotus alba* Medic. – Sulfină albă.** Bională sau anuală de 50-150 cm înălțime, cu raceme multiflore, afânate. Se întâlnește prin poiene, pe pante, prin pășuni de-a lungul drumului, pretutindeni, crește dispersat sau formează grupe. $2n=16$. Este xeromezofit, eurasiatic, aromatică, medicinală.

***Melilotus officinalis* (L.) Pall. – Sulfină galbenă, Sulfină medicinală.** Are același aspect ca și *M. alba* (înaltă, ramificată) numai că florile sunt galbene. Se întâlnește pretutindeni, formează desișuri; crește în grupe, mai rar solitar. $2n=16$. Este un xeromezofit eurasiatic, o plantă aromatică, meliferă, medicinală. Iarba constituită din vârfuri de tulpină cu flori are un miros plăcut de cumarină și un gust sărat-amăru.

Familia *Lamiaceae* (*Labiatae*)

Thymus moldavicus Klok. et Shost. – **Cimbru, Lămâioară.** Semiarbust 5-12 cm înălțime cu tulpini repente. Inflorescențele sunt sub formă de capitole compacte liliachii. Crește în pâlcuri, rar solitar, $2n=30$. Se întâlnește în stepe pe imașuri, plante calcaroase. Este o plantă condimentară, aromatică și medicinală.

Teucrium chamedrys L. – **Jugărel obișnuit.** Plantă perenă ortotropa, de 10-30 cm înălțime, crește în grupuri, mai rar solitar, $2n=60, 64$. Inflorescențele roze. Frecvent în zona stepelor, prin tufișuri. Plantă eterooleaginoasă, meliferă, medicinală, conține taninuri. Este un xeromezofit a Europei Centrale.

Salvia nutans L. – **Salvie nutantă.** Plantă perenă, de 40-100 cm înălțime, $2n=22, 18$. Vârfurile plantelor cu inflorescențe sunt nutante violete. Se întâlnește sporadic, în zona stepelor, prin pajiște. Este un xeromezofit, de origine pontică, plantă eterooleaginoasă.

Stachys germanica L. – **Jaleș german.** Planta este surie-argintie datorită pubescenței dese și moi. Tulpina erectă, robustă. Frunzele tulpinale sunt alungite, crenate fin, moi. Inflorescențele sunt niște fascicule dese din 16-40 de flori roze la fel surii. $2n=30$. Frecventă în zona stepelor, pajiște, tufișuri. Este un xeromezofit pontico-mediterranean. Crește în grupe, plantă meliferă și medicinală.

Stachys sylvatica L. – **Jaleș-de-pădure.** Plantă perenă, de 30-120 cm înălțime, cu stoloni subterani. Frunzele sunt ovate, verzi, cu vârful ascuțit, cu bază cordiformă și marginea adânc crenată-serată. Florile roșii întunecate câte 3-6 formează fascicule. $2n=30$. Frecventă în zona stepelor, poiene, tufișuri, pajiște montate. Crește în grupuri. Plantă eterooleaginoasă, medicinală, meliferă, conține alcaloizi și coloranți.

Stachys recta L. – **Jaleș erect.** Plantă perenă de 20-80 cm înălțime. Frunzele de sus sunt îngust lanceolate, ascuțite. Are flori albe, adunate câte 4-10 în fascicule. Frecvent în zona stepelor, pajiște, pe substrat pietros. Este un xerofit de origine pontică-mediterraneană și a Europei Centrale. Este o plantă homeopatică, meliferă, otrăvitoare.

Ballota nigra L. – **Cătușe.** Pe această specie diletanții foarte des o confundă cu **Sugelul puturos** (*Lamium purpureum* L.) cu care se aseamănă foarte mult. Ambele specii fac parte din aceeași familie, însă sugelul puturos este o plantă anuală, de 15-30 cm, înflorește primăvara devreme. $2n=18$. Cătușele negre sunt plante perene, cu înălțimea de 20-70 cm, înfloresc mai târziu (din luna iunie), $2n=22$. Frecventă în zona stepelor, locuri ruderale, semiumbrite, printre tufari, crește în grupuri și deseori formează desișuri. Este o plantă meliferă, medicinală.

Familia *Malvaceae*

Malva sylvestris L. – **Nalbă-de-pădure.** Plantă perenă cu înălțimea de 30-80 cm ortotropă, ramificată cu frunze reniforme sau rotunde, 5-6 lobate. Petalele sunt de 3-4 ori mai lungi decât sepalele, profund emarginate, roșiatice. Se întâlnesc prin poene, de-

a lungul drumurilor, pe lângă sate, garduri, pretutindeni. $2n=42$. Este un xeromezofit eurasiatic, o plantă comestibilă, medicinală, conține coloranți și fibre.

Familia Asteraceae (Compositae)

***Erigeron canadensis* L. – Bătrâniș.** Plantă anuală sau bienală de 20-120 cm înălțime, frunze sesile lanceolate, cu calatidii mici de 3-8 mm lățime albicioase. $2n=18$. Frecvent în zona stepelor, locuri ruderales, pretutindeni. Plantă adventivă din America de Nord. Planta eterooleaginoasă, conține taninuri.

***Leucanthemum vulgare* Lam. – Bumbișor, Margarete.** Plantă perenă înaltă de 20-80 cm. $2n=18, 36, 54$. Planta e glabră sau puțin acoperită cu perișori. Planta se termină cu un singur calatidiu de 4-6 cm lățime. Florile periferice sunt ligulate albe, cele centrale – tubulare, galbene. Frecventă în zona silvostepelor, tufărișuri, margini de pădure, specie xeromezofit, eurasiatică. Este folosită ca plantă decorativă.

***Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop. – Piretru corimbos, Napraznic.** Plantă perenă, hamefit de 30-80 cm înălțime. Calatidiile de 2-5 cm lățime sunt adunate într-o inflorescență corimbiformă. Crește solitar sau în grupe mici în zona de stepă, margini de pădure, tufișuri, pajiște. Specie xeromezofit, insecticid.

Familia Scrophulariaceae

***Verbascum austriacum* Schoft (*V. chaixii* Vill.) – Lumânărică austriacă.** Plantă perenă, erectă, de 40-100 cm înălțime, de la jumătate în sus ramificată. Inflorescența paniculată, răsfirată, cu florile galbene-aurii. Frecventă în zona de stepă, prin poiene, pe îmașuri, de-a lungul drumurilor. Crește solitar sau în grupe mici, pretutindeni. Specie xeromezofit-xerofit, hamefit.

***Melampyrum nemorosum* L. – Soră-cu-frate de dumbravă.** Plantă anuală, cu înălțimea de 20-50 cm. Florile sunt grupate într-un racem rar și unilateral (florile sunt îndepărtate într-o direcție, caliciul este campanulat: florile galbene, iar bracteele – albastre-violete. $2n=18$. Se întâlnește sporadic în zona pădurilor de stejar, tufișuri, pajiște, margini de pădure. Originea central-europeană.

***Rhinanthus minor* L. – Clocotici.** Plantă anuală, de 20-40 cm înălțime, terofit, $2n=22$. Frunzele sunt lanceolate florile cu o lungime de 12-15 cm galbene. Frecvent prin pajiște, poene. Specia este un mezofit, mezohigrofit euroasiatic.

Familia Rosaceae

***Filipendula vulgaris* Moench – Aglică.** Plantă perenă, hamefit, cu o înălțime de 30-60 cm. Are rădăcini îngroșate. În partea aeriană planta se termină cu o inflorescență bogată din multe flori albe din câte 6 membri. La Potoci este foarte răspândită. $2n=14, 16$. Frecvent se întâlnește în zona de silvostepă, în pajiște, poiene. Este un xeromezofit-mezofit eurasiatic.

Familia Ranunculaceae

***Clematis vitalba* L. – Curpen-de-pădure.** O liană, care atinge înălțimea până la 10 m, fanerofit. $2n=16$. Frecventă la marginea pădurilor, zăvoaie, tufișuri, crește în

grupuri. Este un mezofit din Europa Centrală. Uneori se cultivă în parcuri ca liană decorativă. Este o plantă medicinală, insecticidă, conține alcaloizi.

Familia Caryophyllaceae

Melandrium album (Mill.) Garcke – **Opaiță albă**. Plantă anuală sau bienală de 40-80 cm înălțime, tulpina în partea de sus este ramificată. Frunzele de jos sunt eliptice, pețiolate, cele de sus – sesile, lanceolate. Inflorescența are puține flori, răsfirată. Specie dioică prezentată de plante masculine și feminine, florile albe. $2n=24$. *M. album* este o specie-model de ereditate a sexului cu ajutorul unei perechi de cromozomi. La exemplarele feminine este prezentă perechea de cromozomi XX, iar la cele masculine XY. Frecventă în zona stepelor, pajiște, tufișuri. Este un mezoxerofit eurasiatic.

Silene viscosa (L.) Pers. – **Guşa porumbarului vâscoasă**. Plantă bienală sau perenă, hemicriptofit, cu înălțimea de 30-60 cm. Are frunze simple cu marginea întreagă, lanceolate, flori albicioase sau gălbioare. Inflorescența racemică – paniculată. Mai jos de inflorescență tulpina este cleioasă. $2n=24$. Este o specie sporadică în zona de stepă, pajiște, locuri ruderales. Specie mezohigrofit, eurasiatică.

Familia Primulaceae

Primula veris L. – **Ciuboțița cucului vernala**. Este o plantă perenă, hemicriptofit cu înălțimea de 10-25 cm. $2n=22$. Plantă perenă de 15-30 cm înălțime, cu frunze ovate sau alungite dispuse la bază în rozetă. Inflorescența pendulă din flori galbene, umbeliformă. Frecventă în zona pădurilor de stejar, pajiște, margini de pădure. O specie sporadică, mezofit eurasiatic. Plantă medicinală și decorativă.

Lysimachia nummularia L. – **Gălbăjoară, Drețe**. Plantă perenă, de 10-50 cm lungime, hemicriptofită. $2n=32, 36, 43, 45$. Plantă plagiotropă care ușor se înrădăcinează. Frunzele opuse, ovate-rotunde, cu marginea întreagă. Florile solitare, galbene-aurii. Frecventă în zona pădurilor de stejar, pajiște umede, fânețuri, șanțuri. Specie mezohigrofit, eurasiatică, de origine din America de Nord. Specia este medicinală, comestibilă, se extrag coloranți.

Familia Crassulaceae

Sedum acre L. – **Iarbă de șoldenă**. Plantă perenă, cu înălțimea de 5-15 cm. Frunze cărnoase, ovate. Florile aproape sesile galbene-aurii adunate în inflorescență compusă (ramuri spiciforme semiumbele). $2n=40, 48, 80$. Frecventă în zona de stepă, pajiște rărite, uscate, pe sol, ziduri, pietrișuri. Specia este un oligotrof xerofit eurasiatic. Este o plantă medicinală, melifera, conține alcaloizi și taninuri.

Concluzii

1. Stațiunea biologică „Petre Jitariu” Potoci-Neamț este o componentă principală a patrimoniului Universității „Al. I. Cuza” din Iași, în care studenții efectuează aplicații pe teren la biologie și cercetări științifice în diferite domenii ale științelor naturale.

2. Aflându-se în Carpații de Est ai României, pe malul lacului de acumulare Izvorul Muntelui, stațiunea are o poziție geografică deosebit de atractivă pentru vizitatori, uimindu-i prin relieful dezmembrat și printr-o diversitate mare de specii de plante.

3. Pe teritoriul stațiunii biologice viețuiesc specii de plante autohtone, introduse și adventive, (invazionale), iar în împrejurimile stațiunii pot fi întâlnite diferite tipuri de vegetație: silvică (păduri de conifere și amestecate), de stepă sau de coline, palustră, acvatică. În luna iunie a anului aici pot fi întâlnite specii de plante din flora Republicii Moldova cu frecvența mai mare sau mai mică și specii specifice zonei montane, păduri de conifere și amestecate ale Carpaților.

Bibliografie

1. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României. Vol. 1; 2. Chișinău, Știința, 1992.
2. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинёв, Штиинца, 1986.
3. www.uaic.ro statiunea-biologica-petre-jitariu-neamt.

STUDIUL TEORETIC ȘI EXPERIMENTAL ASUPRA STABILITĂȚII UNOR 4-(4-CLOROFENIL)PIRIMIDINIU ILIDE

Ionel MANGALAGIU, profesor, dr.

Costel MOLDOVEANU, conf. univ., dr.

Gheorghiță ZBANCIOC, conf. univ., dr.

Dorina AMĂRIUCĂI-MANTU, lector univ., dr.

Violeta VASILACHE, lector univ., dr.

Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Chimie, Iași, România

Rezumat. Stabilitatea ilidelor derivați din 4-(4-clorfenil)pirimidiniu a fost studiată teoretic și experimental. Studiul s-a bazat pe metodele semiempirice ale mecanicii cuantice, aceasta fiind metoda PM3 a software-ului HYPERCHEM, precum și cele ale mecanicii moleculare folosind metoda MM2. Pentru a stabili o corelație între structura, stabilitatea și reactivitatea în seria 4-(4-clorfenil) pirimidinium-ilidelor, am realizat un studiu teoretic bazat pe utilizarea teoriei relativiste de perturbare a ordinii a doua, limitată la orbitale moleculare de frontieră. Ca și în cazul 4-(4-clorfenil)pirimidinei, s-a urmărit minimizarea energetică a moleculei prin metoda semiempirică PM3, fiecare structură fiind optimizată până când schimbarea de energie a fost mai mică de 0,001 kcal/mol. Creșterea rotației a fost de aproximativ 15°. Se calculează încărcătura atomică, coeficienții p_z ai orbitalilor atomici, precum și valorile energiei orbitalilor moleculare de frontieră HOMO și LUMO ale atomilor din 4-(4-clorfenil)pirimidinium-ilidele analizate utilizând metoda semiempirică PM3.

Faptul că încărcările atomice totale sunt subunitare indică o delocalizare avansată a încărcării negative din carbanionul ilidic pe substituenții săi și a încărcării pozitive de la atomul de azot N-ilidic pe întregul heterociclu. Structura compușilor a fost dovedită prin analize elementale și spectrale (IR, RMN și SM). Analiza elementală (C, H, N) și datele spectrale sunt în concordanță cu structura propusă.

Cuvinte cheie: azot-ilide, săruri de pirimidiniu, 4-(4-clorfenil)pirimidina, stabilitatea ilidelor.

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDY ON THE STABILITY OF SOME 4-(4-CHLOROPHENYL)PYRIMIDINIUM YLIDES

Abstract. The stability of ylides derived from 4-(4-chlorophenyl)pyrimidinium was studied theoretically and experimental. The study was based on semiempirical methods of quantum mechanics, this is PM3 method of HYPERCHEM software, as well as those of molecular mechanics using MM2 method. In order to establish a correlation between structure, stability, and reactivity in 4-(4-chlorophenyl)pyrimidinium ylides series, we have achieved a theoretical study based on use of relativist disturbance theory of the second order limited to border molecular orbitals. As in the case of 4-(4-chlorophenyl)pyrimidine was aimed energetic minimization of the molecule by PM3 semiempirical method, each structure was optimized until the energy change was smaller than 0,001 kcal/mol. Increment of rotation was about 15°. Atomic charge, p_z atomic orbitals coefficients, as well as values of energy of border molecular orbitals HOMO and LUMO of atoms from analyzed 4-(4-chlorophenyl)pyrimidinium ylides were calculated using PM3 semiempirical method.

The fact that total atomic charges are sub-unitar indicates an advanced delocalization of negative charge from ylidic carbanione on its substituents and of positive charge from nitrogen *N*-ylidic atom on the entire heterocycle. The structure of compounds was proved by elemental and spectral (IR, RMN și SM) analysis. Elemental analysis (C, H, N) and spectral data are in accordance with the proposed structure.

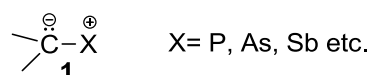
Keywords: nitrogen-ylides, pyrimidinium salts, 4-(4-chlorophenyl)pyrimidine, ylides stability.

Introducere

Domeniul *N*-ilidelor este unul de tradiție la Universitatea „Al. I. Cuza”, bazele acestui domeniu fiind puse în a II-a jumătate a secolului trecut de către profesorii Zugrăvescu și Petrovanu de la Catedra de Chimie Organică a Facultății de Chimie din cadrul aceleiași universități.

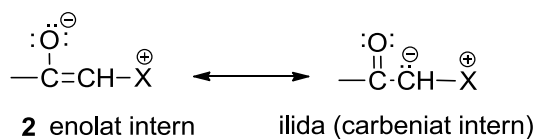
Deși este un domeniu atât de mult studiat, el reușește să rămână de actualitate, deoarece *N*-ilidele au un rol important în sinteza unor compuși *N*-heterociclici foarte greu sau imposibil de obținut pe alte căi de sinteză.

Termenul de “*ylid*” a fost introdus în anul 1944 de către G. Wittig [1] și definește în prezent combinațiile bipolare cu structura generală **1**:

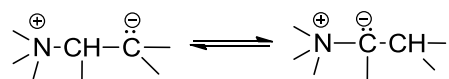


în care un carbanion este legat direct de un heteroatom ce poartă o sarcină pozitivă [2, 3]. O structură ilidică se caracterizează prin faptul că cei doi atomi purtători de sarcină sunt adiacenți, atomul de C având un orbital ocupat cu o pereche de electroni, neangajat în legătura covalentă.

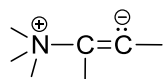
Din clasa compușilor ilidici fac parte și acele combinații organice pentru care una dintre structurile de rezonanță admite o formulare de tip **2**, cum ar fi enolații interni, de forma:



I. Zugrăvescu a propus extinderea denumirii de „*ilidă*” și la carbeniații interni care conduc, prin transfer de proton, la structuri cu sarcini adiacente [2]:



precum și la sistemele β -carbanion-vinilice:

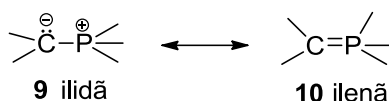


O primă clasificare a compușilor ilidici s-a făcut după natura heteroatomului legat covalent de carbanion în: fosfor-ilide, sulf-ilide, arsen-ilide, stibiu-ilide și azot-ilide [3]. Ilidele cu azot se pot clasifica după structura grupării “*oniu*” în [2]: amoniu-ilide **3**, cicloamoniu-ilide **4**, imoniu-ilide **5**, cicloimoniu-ilide **6**, nitril-ilide **7** și diazoniu-ilide **8**:



Un studiu comparativ privind stabilitatea ilidelor în funcție de natura hetroatomului a evidențiat că cele mai stabile ilide sunt cele cu P și S [4], ambele având electroni de valență în orbitalul 3p, electroni ce pot fi promovați în orbitali 3d; pentru

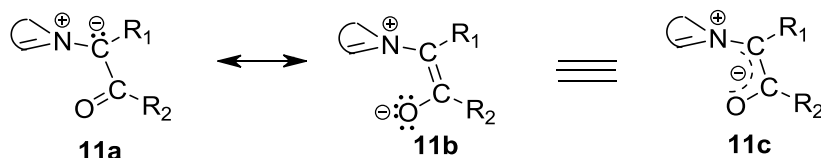
fosfor-ilide, se pot formula, deci, două structuri limită, ilidă **9** și ilenă **10**, ca rezultat al posibilității heteroatomului de a-și forma o configurație periferică de decet:



Spre deosebire de fosfor-ilide, în cazul azot-ilidelor nu pot fi formulate structuri de tip ilenă deoarece azotul ar trebui formulat ca pentacovalent. Stabilitatea relativ mare a azot-ilidelor se datorează altor cauze, următorii trei factori fiind mai importanți [2]:

- ✓ *Delocalizarea sarcinii carbanionice* se consideră a fi factorul esențial pentru stabilitatea cicloimoniului-ilidelor.

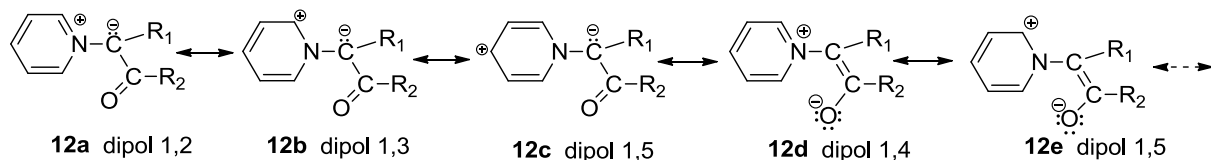
Astfel, datele existente în literatură [2], arată că substituenții cu efecte atrăgătoare de electroni stabilizează carbanionul ilidic, cu atât mai mult cu cât efectul electron acceptor este mai puternic. Autorii consideră că substituenții se conjugă cu carbanionul ilidic formând un sistem rezonant extins, astfel încât se pot scrie structurile rezonante **11a ÷ 11c**:



Așa cum indică datele din literatură [2, 5-7], delocalizarea sarcinii pozitive de pe N pe întregul nucleu heteroaromatic contribuie într-o manieră mai mică la stabilitatea cicloimoniului-ilidelor.

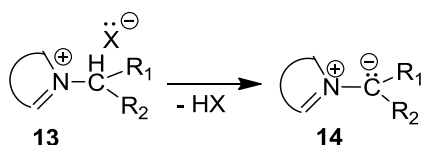
- ✓ *Forța de atracție coulombiană* între atomul de N pozitiv și carbanionul ilidic se consideră a fi de importanță secundară.
- ✓ *În ceea ce privește influența interacția de rezonanță între heterociclu și carbanion* s-a constatat experimental că cu cât delocalizarea sarcinii anionice și cationice este mai avansată cu atât ilidele sunt mai stabile.

Aceste argumente au permis să se admită că cicloimoniului-ilidele au o structură zwitterionică cu mai multe forme de rezonanță, cele mai reprezentative fiind cele de tip **12a ÷ e** prezentate mai jos în cazul piridiniului-ilidelor:

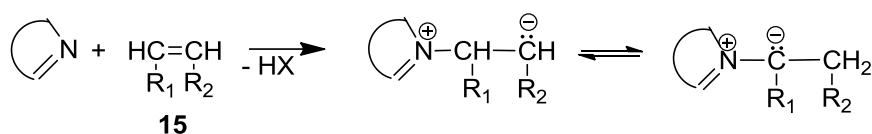


În prezent se cunosc cinci metode generale pentru sinteza cicloimoniului-ilidelor:

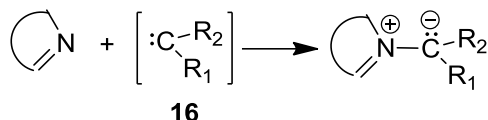
- ✓ *Metoda "sării"* [2,8,9] – ce constă în eliminarea de acid halogenat din sărurile cuaternare de cicloimoniului [10] **13**:



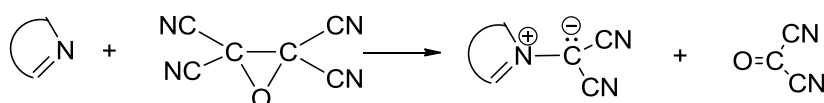
- ✓ a II-a metodă, mai puțin utilizată, constă în adiția unor agenți dienofili energetici **15** la atomul de azot heterociclic [11-13]:



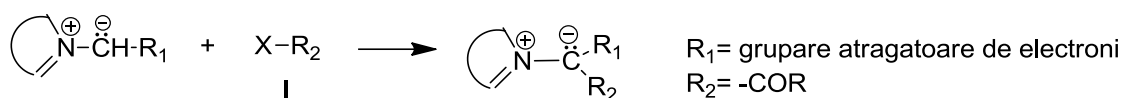
- ✓ A III-a metodă are la bază acțiunea carbenelor **16** asupra compușilor N-heterociclici [14,15]:



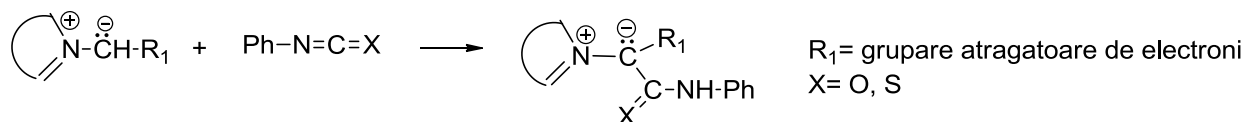
- ✓ A IV-a metodă are la bază acțiunea tetracianetilenoxidului asupra compușilor N-heterociclici [16,17]:



- ✓ A V-a metodă constă în acilarea ilidelor carbanion monosubstituite cu compuși de tipul **I**, [17]



sau cu compuși de tip izocianați sau izotiocianați [10].



Deși cicloimoniu ilidele au făcut obiectul a numeroase studii [3], în literatura de specialitate există mai puține date despre pirimidiniu ilide și nu existau indicații referitoare la 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilide.

De asemenea este cunoscut faptul că inelul pirimidinic intră în componența unor compuși de importanță vitală pentru organismele vii (acizi nucleici, proteine, vitamine, coenzime etc.) precum și în componența a numeroase clase de medicamente (antineoplazice, hipnotice și sedative, sulfamide, etc.). Prin urmare ne așteptăm ca măcar o parte din noii compuși obținuți să prezinte activitate biologică.

Din aceste considerații noi ne-am propus să realizăm un studiu experimental și teoretic, cu privire la sinteza, structura și stabilitatea 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor.

Partea experimentală

Materiale

Punctele de topire au fost înregistrate cu un aparat *MelTemp II* și sunt necorectate. Spectrele de IR au fost înregistrate în KBr cu un spectrometru FTIR *Shimadzu-8400S*. Spectrele de RMN au fost înregistrate cu un aparat *Bruker Avance 400*. Spectrele de masă au fost înregistrate cu un aparat *Shimadzu GCMS QP2010*.

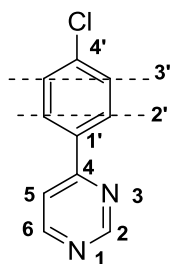
Procedeu de obținere al 4-(4-clorofenil)pirimidinei

Într-un balon cu trei găuri, prevăzut cu termometru, capilară și un refrigerent ascendent legat la vacuum se amestecă 4 moli (150 mL) formamidă și 0,4 moli (38 mL) dimetil sulfat. Amestecul de reacție se încălzește două ore sub vacuum la 80-90°C, timp în care se îndepărtează sub vacuum formiatul de metil.

După acest interval de timp se întrerupe încălzirea și vacuumul, și se înlocuiește capilara cu un dop. În balon se adaugă 0,1 moli p-cloroacetofenonă și circa 1 g acid p-toluen sulfonic. Amestecul de reacție se încălzește timp de 5 – 8 ore la temperatura de 150 - 160°C. După răcire, masa de reacție se tratează cu 250 – 300 mL NaOH 1N și se extrage de mai multe ori cu porții mici de cloroform.

Extractele cloroformice se usucă pe Na₂SO₄ anh. și după îndepărtarea prin distilare la presiune atmosferică a cloroformului rămâne o masă ceroasă portocalie – 4-(4-clorofenil)pirimidina.

4-(4-clorofenil)pirimidina cristalizează prin coprecipitare din cloroform cu eter de petrol. Se obțin cristale galben-portocalii. Dacă se realizează o recrystalizare din apă a 4-(4-clorofenil)pirimidinei, aceasta se obține sub formă de cristale aciculare albe, dezavantajul acestei purificări constă însă în solubilitatea mică a 4-(4-clorofenil)pirimidinei în apă, chiar și la temperaturi foarte ridicate.



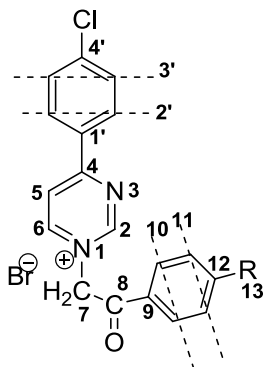
4-(4-clorofenil)pirimidina, 6.

Se obține prin procedeu general din 15,45 g (13 mL) p-cloroacetofenonă. Se obțin cristale aciculare, albe, p.t. = 82 - 83°C. Randament 88,5%. Analize pentru C₁₀H₇ClN₂, M = 190,5 Calculat: C, 63.00; H, 3.70; N, 14.69. Găsit: C, 62.95; H, 3.69; N, 14.58%. IR (KBr, ν, cm⁻¹): 3100-3035 (=C-H), 1678, 1577, 1536, 1490 (C=C, C=N), 487 (C-Cl). ¹H RMN (CDCl₃, δ, ppm): 9,29 (1H₂, s), 8,78-8,77 (1H₆, d, J=5,6 Hz), 8,05-8,03 (2H_{2'}, d, J=8,0 Hz), 7,69-7,68 (1H₅, d, J=5,6 Hz), 7,50-7,47 (2H_{3'}, d, J=8,0 Hz). ¹³C RMN (CDCl₃, δ, ppm): 162,66 (C₄), 159,13 (C₂), 157,64 (C₆), 137,42 (C_{4'}), 134,87 (C_{1'}), 129,30 (C_{3'}), 128,42 (C_{2'}), 116,74 (C₅). SM (m/z, I%): 190 (100, **PB**, **M**⁺); 191 (12.91,

M+1); 192 (32.23, **M+2**); 163 (41.75); 155 (30.51); 136 (46.59); 128 (13.42); 101 (19.33); 75 (27.37).

Procedeu general pentru obținerea sărurilor de cicloimoniu

Se dizolvă la cald, 0,010 moli ω -bromo-4-R-acetofenonă (R= -H, NO₂, CH₃) în 20 mL toluen anhidru, iar în soluția obținută se adaugă 0,010 moli (1,905 g) 4-(4-clorofenil)pirimidină. Amestecul de reacție se refluxează timp de 5 zile, timp în care precipită sarea de cicloimoniu. Soluția se lasă în repaus 24 ore la temperatura camerei, după care precipitatul se filtrează la vid, se spală pe filtru cu eter etilic anhidru și se usucă la vid.



Bromura de N-fenacil-4-(4-clorofenil)pirimidiniu, 8.

Se obține conform procedurii generale din 1,99 g ω -bromoacetofenonă. Se obțin cristale aciculare, crem, p.t. = 204-205°C. Randament 81,08%. Analize pentru C₁₈H₁₄BrClN₂O, M = 389,5 Calculat: C, 55.48; H, 3.62; N, 7.19. Găsit: C, 55.23; H, 3.68; N, 7.21%. **IR** (KBr, ν , cm⁻¹): 3100-3035 (=C-H), 2926 (-C-H), 1693 (C=O), 1625, 1590, 1546, 1463 (C=C, C=N). **¹H RMN** ((D₆)DMSO, δ , ppm): 9,85 (1H₂, s), 9,48-9,46 (1H₆, d, $J=6,8$ Hz), 9,06-9,05 (1H₅, d, $J=6,8$ Hz), 8,25-8,49 (2H_{2'}, d, $J=8,2$ Hz), 8,13-8,11 (2H₁₀, d, $J=7,8$ Hz), 7,83-7,78 (3H, m, 1H₁₂, 2H_{3'}), 7,70-7,67 (2H₁₁, t, $J=7,8$ Hz, $J=7,6$ Hz), 6,55 (2H₇, s). **¹³C RMN** ((D₆)DMSO, δ , ppm): 190,24 (CO), 167,62 (C₄), 154,46 (C₂), 153,33 (C₆), 139,92 (C₉), 134,85 (C₁₂), 133,36 (C_{1'}), 131,77 (C_{4'}), 131,02 (C_{2'}), 129,90 (C_{3'}), 129,20 (C₁₁), 128,36 (C₁₀), 118,24 (C₅), 62,53 (C₇).

Bromura de N-(p-nitrofenacil)-4-(4-clorofenil)pirimidiniu, 9.

Se obține conform procedurii generale A din 2,44 g ω -bromo-p-nitroacetofenonă. Se obțin cristale aciculare, alb-crem, p.t. = 215-216°C. Randament 75,43%. Analize pentru C₁₈H₁₃BrClN₃O₃, M = 434,5 Calculat: C, 49.74; H, 3.01; N, 9.67. Găsit: C, 49.63; H, 2.98; N, 9.61%. **IR** (KBr, ν , cm⁻¹): 3103-3036 (=C-H), 2947 (-C-H), 1708 (C=O), 1626, 1589, 1448, 1341 (C=C, C=N), 1531, 1307 (NO₂), 485 (C-Cl). **¹H RMN** (DMSO-d₆, δ , ppm): 9,93 (1H₂, s), 9,56-9,54 (1H₆, d, $J=6,8$ Hz), 9,12-9,10 (1H₅, d, $J=6,8$ Hz), 8,50-8,45 (4H, m, 2H₁₁, 2H_{2'}), 8,36-8,34 (2H₁₀, d, $J=8,4$ Hz), 7,76-7,74 (2H_{3'}, d, $J=8,4$ Hz), 6,71 (2H₇, s). **¹³C RMN** (DMSO-d₆, δ , ppm): 189,43 (CO), 167,45 (C₄), 154,07 (C₂), 152,96 (C₆), 150,28 (C₁₂), 139,69 (C₉), 137,82 (C_{1'}), 131,41 (C_{4'}), 130,73 (C_{2'}), 129,61 (C₁₀), 129,57 (C_{3'}), 123,86 (C₁₁), 118,00 (C₅), 62,54 (C₇).

Bromura de N-(p-metilfenacil)-4-(4-clorofenil)pirimidiniu, 15.

Se obține conform procedurii general A din 2,13 g ω -bromo-p-metilacetofenonă. Se obțin cristale aciculare, galbene, p.t. = 216-217°C. Randament 73,54%. Analize pentru C₁₉H₁₆BrClN₂O, M = 403,5 Calculat: C, 56.53; H, 3.99; N, 6.94. Găsit: C, 56.48; H, 3.96; N, 6.98%. **IR** (KBr, ν , cm⁻¹): 3107-3029 (=C-H), 2906 (-C-H), 1676 (C=O), 1625, 1589, 1573, 1463 (C=C, C=N), 482 (C-Cl). **¹H RMN** (DMSO-d₆, δ , ppm): 9,80 (1H₂, s), 9,43-9,41 (1H₆, d, $J=6,0$ Hz), 9,03-9,01 (1H₅, d, $J=6,0$ Hz), 8,52-8,49 (2H_{2'}, d, $J=8,8$ Hz), 8,02-8,00 (2H₁₀, d, $J=8,0$ Hz), 7,81-7,79 (2H_{3'}, d, $J=8,8$ Hz), 7,50-7,48 (2H₁₁, d, $J=8,0$ Hz), 6,46 (2H₇, s), 2,46 (3H, s, CH₃). **¹³C RMN** (DMSO-d₆, δ , ppm): 189,00 (CO), 167,60 (C₄), 154,44 (C₂), 153,31 (C₆), 145,60 (C₁₂), 139,90 (C_{4'}), 131,78 (C_{1'}), 130,98 (C_{2'}), 130,85 (C₉), 129,88 (C_{3'}), 129,69 (C₁₁), 128,42 (C₁₀), 118,17 (C₅), 62,35 (C₇), 21,33 (CH₃).

Rezultate și discuții

Mai întâi am avut în vedere sinteza unui nou derivat pirimidinic și anume **4-(4-clorofenil)pirimidina** precum și stabilirea unei corelații între structura și reactivitatea noului derivat pirimidinic.

Considerații teoretice asupra structurii și reactivității 4-(4-clorofenil)pirimidinei

Pentru început ne-am propus realizarea unui studiu teoretic cu privire la structura și reactivitatea 4-(4-clorofenil)pirimidinei **6**. Studiul s-a bazat pe metodele semiempirice ale mecanicii cuantice, este vorba de metoda PM3 [19,20] din pachetul de programe HYPERCHEM [21], precum și cele ale mecanicii moleculare utilizând metoda MM2 [22].

S-a urmărit minimizarea energetică a moleculei prin metoda semiempirică PM3, structura a fost optimizată până ce schimbarea de energie a fost mai mică de 0,001 kcal/mol. Incrementul de rotație a fost de 15°.

În Figura 1 și Tabelul 1 sunt prezentate principalele date referitoare la geometria 4-(4-clorofenil) pirimidinei, **6**.

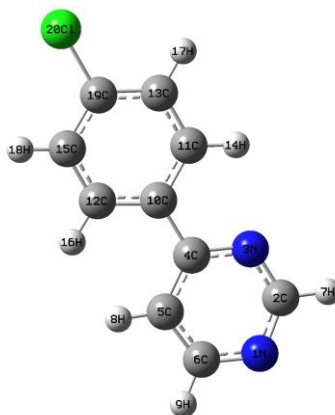


Figura 1. Geometria 4-(4-clorofenil) pirimidinei

Tabelul 1. Principalele date referitoare la geometria 4-(4-clorofenil)pirimidinei, 6

Distanțe interatomice, Å	Unghiuri de legătură, Grade	Unghiuri diedre, grade	
N1-C2	1,33	N1-C2-N3=127.497	H9-C6-N1-C2=-179,984
N1-C6	1,33	C2-N3-C4=117.4733	H7-C2-N1-C6=-179,930
C2-N3	1,33	N3-C4-C5=119.6876	N3-C2-N1-C6=-0,030
C2-H7	1,08	C2-N1-C6=114.7917	N1-C2-N3-C4=0,032
N3-C4	1,34	N1-C6-C5=123.0284	C2-N3-C4-C5=-0,005
C4-C5	1,40	C4-C5-C6=117.5219	N3-C4-C5-C6=-0,018
C4-C10	1,48	N1-C2-H7=116.3376	C4-C5-C6-N1=0,019
C5-C6	1,36	N3-C2-H7=116.1653	H8-C5-C6-H9=-0,016
C5-H8	1,08	C4-C5-H8=122.4616	C5-C4-C10-C12=0,213
C6-H9	1,08	C6-C5-H8=120.0165	C5-C4-C10-C11=-179,790
C10-C11	1,40	N1-C6-H9=116.3869	C10-C11-C13-C19=0,004
C10-C12	1,40	C5-C6-H9=120.5846	C4-C10-C11-H14=-0,006
C12-C15	1,39	N3-C4-C10=116.7933	C4-C10-C12-H16=-0,023
C12-H16	1,08	C5-C4-C10=123.5191	C10-C12-C15-C19=0,000
C15-C19	1,39	C4-C10-C11=119.45	H16-C12-C15-H18=-0,013
C15-H18	1,08	C4-C10-C12=122.3063	C12-C15-C19-C120=180,000
C19-C13	1,39	C11-C10-C12=118.2437	H18-C15-C19-C120=-0,007
C19-C120	1,75	C10-C11-C13=121.1872	H14-C11-C13-H17=0,004
C13-C11	1,39	C10-C11-H14=118.5108	H17-C13-C19-C120=0,000
C13-H17	1,08	C13-C11-H14=120.3019	
C11-H14	1,08	C10-C12-C15=121.2142	
		C10-C12-H16=120.7072	
		C15-C12-H16=118.0786	
		C11-C13-H17=120.6595	
		C12-C15-H18=120.6486	
		C11-C13-C19=119.2448	
		C12-C15-C19=119.1922	
		C13-C19-C15=120.9178	
		H17-C13-C19=120.0957	
		H18-C15-C19=120.1592	
		C13-C19-C120=119.6167	
		C15-C19-C120=119.4654	

Analiza datelor din Tabelul 1 ne arată că lungimile legăturilor carbon-carbon și carbon-azot din ciclul pirimidinic sunt intermediare între legăturile simple și duble, ceea ce constituie o dovadă a caracterului aromatic. De asemenea, se observă că unghiurile de legătură C-C-C și C-N-C sunt aproximativ egale cu 120 grade, ceea ce demonstrează că atât ciclul clorofenilic cât și cel pirimidinic sunt plane. Mai mult, din valorile unghiurilor diedre, se observă că cele două inele sunt coplanare, prin urmare se poate manifesta fenomenul de conjugare între ciclul fenilic și cel pirimidinic.

Datorită caracterului lor electronegativ, atomii de azot din 4-(4-clorofenil)pirimidină determină o scădere a densității electronice de sarcină la atomii

de carbon din poziția α - față de ei, așa după cum rezultă și din structurile limită **6a-h** prezentate în Figura 2.

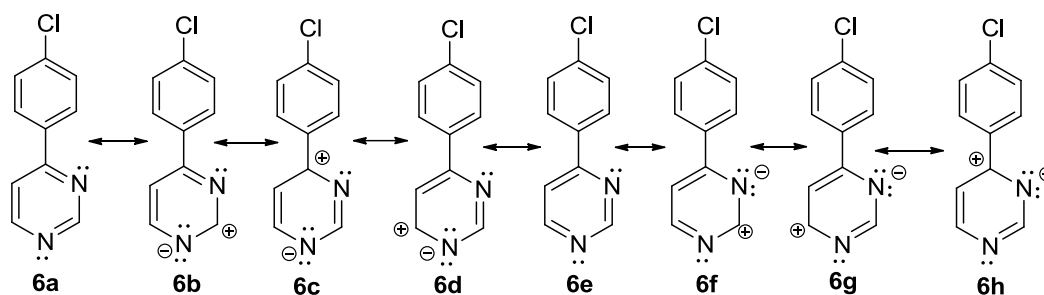


Figura 2. Structuri limită ale 4-(4-clorofenil)pirimidinei.

Atât valorile sarcinilor atomice totale (prezentate în Tabelul 2 și Figura 3), cât și momentul de dipol mare al compusului ($\mu=1,7404$ Debye), confirmă aceste considerații teoretice, indicând, de asemenea o scădere considerabilă a densității de sarcină la atomii de carbon din poziția α - față de atomii de azot precum și o densitate electronică crescută la nivelul atomilor de azot.

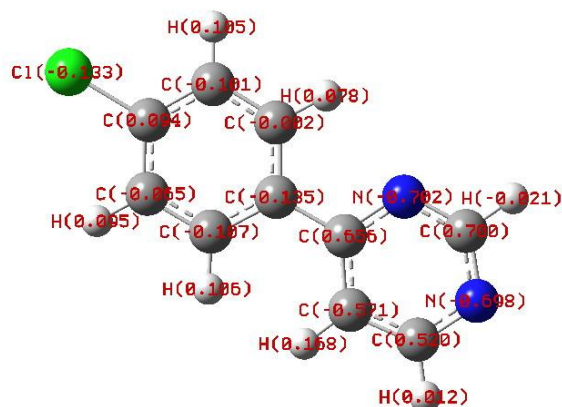


Figura 3. Distribuția totală de sarcină pentru 4-(4-clorofenil)pirimidină

Tocmai acest din urmă fapt, nucleofilitatea crescută a atomilor de azot, va fi exploatată de noi în continuare cu scopul de a realiza cuaternizarea 4-(4-clorofenil)pirimidinei, și apoi pentru obținerea de ilide din sărurile corespunzătoare.

Tabelul 2. Sarcinile atomice totale ale atomilor din 4-(4-clorofenil)pirimidină

Atom	Z	Sarcină	Masă
N1	7	-0.698076	14.00307
C2	6	0.699946	12.00000
N3	7	-0.702141	14.00307
C4	6	0.655883	12.00000
C5	6	-0.571041	12.00000
C6	6	0.520275	12.00000
H7	1	-0.021155	1.00783
H8	1	0.168088	1.00783
H9	1	0.011782	1.00783
C10	6	-0.135286	12.00000

Considerații teoretice asupra structurii și stabilității 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor carbanion monosubstituite

Pentru a stabili o corelație între structură, stabilitate, și reactivitate în seria 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor, am realizat un studiu teoretic bazat pe utilizarea teoriei perturbației generalizate de ordinul doi limitată la orbitalii moleculari de frontieră [28-30].

În acest scop s-au ales drept compuși reprezentativi un număr de 3 ilide: 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-benzoilmetilida (**11**, R = H), 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-nitrobenzoil)-metilida (**12**, R = NO₂), 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-metilbenzoil)-metilida (**13**, R = CH₃).

La fel ca și în cazul 4-(4-clorofenil)pirimidinei s-a urmărit minimizarea energetică a moleculei prin metoda semiempirică PM3 [19,31,32], fiecare structură a fost optimizată până ce schimbarea de energie a fost mai mică de 0,001 kcal/mol. Incrementul de rotație a fost de 15°. Sarcinile atomice, coeficienții orbitalilor atomici p_z, precum și valorile energiilor orbitalilor moleculari de frontieră HOMO și LUMO ale atomilor din 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidele analizate au fost calculate utilizând metoda semiempirică PM3.

Principalele date cu privire la geometria 4-(4-clorofenil)pirimidiniu benzoilmetilidei (**16**, R = H), considerată ca și compus reprezentativ în seria 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor studiate, sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3. Principalele date referitoare la geometria 4-(4-clorofenil)pirimidiniu benzoilmetilidei

Distanțe interatomice, Å		Unghiuri de legătură, grade	Unghiuri diedre, grade
N1-C2	1,39	N1-C2-N3=123,733	N1-C2-N3-C4=0,272
N1-C6	1,37	C2-N3-C4=121,567	N1-C6-C5-C4=0,017
C2-N3	1,30	N3-C4-C5=117,969	C6-N1-C2-N3=-0,447
N3-C4	1,35	C2-N1-C6=115,481	C2-N1-C6-C5=0,291
C4-C5	1,40	N1-C6-C5=121,594	C6'-C1'-C4-C5=0,625
C4-C1'	1,47	C4-C5-C6=119,654	C2'-C1'-C4-N3=0,628
C5-C6	1,37	N1-C2-H (C2)=114,163	C6'-C1'-C2'-C3'=-0,052
C1'-C2'	1,40	N3-C2-H (C2)=122,104	C6-N1-C7-H (C7)=-1,674
C1'-C6'	1,40	C4-C5-H (C5)=122,433	C6-N1-C7-C8=-178,408
C2'-C3'	1,39	C6-C5-H (C5)=117,913	C2-N1-C7-C8=1,660
C3'-C4'	1,39	N1-C6-H (C6)=115,564	O9-C8-C7-N1=2,205
C4'-C5'	1,39	C5-C6-H (C6)=122,842	N1-C7-C8-O9=2,205
C5'-C6'	1,39	N3-C4-C1'=117,688	C2-N1-C7-C8=1,660
N1-C7 (ilidic)	1,37	C5-C4-C1'=124,342	C8-C10-C11-C12=-179,871
C7-C8	1,42	C4-C1'-C2'=119,653	C8-C10-C11-H (C11)=-0,120

C8-O9	1,25	C4-C1'-C6'=122,335	C7-C8-C10-C15=22,794
C8-C10	1,50	C2'-C1'-C6'=118,011	H (C7)-C7-C8-C10=4,187
C10-C11	1,40	C6-N1-C7=120,347	O9-C8-C10-C11=19,918
C10-C15	1,40	C2-N1-C7=124,172	
C11-C12	1,38	N1-C7-H (C7)=113,635	
C12-C13	1,38	H (C7)-C7-C8=121,507	
C13-C14	1,38	N1-C7-C8=124,775	
C14-C15	1,38	C7-C8-O9=124,506	
C4'-C1	1,75	C7-C8-C10=116,720	
Toate legăturile		O9-C8-C10=118,757	
C-H	1,08	C8-C10-C11=117,213	
		C8-C10-C15=124,083	
		C11-C10-C15=118,689	

Datele prezentate în Tabelul 3 ne arată că atomii de carbon ilidici C₇, atomii de azot ilidici N₁ și atomii de carbon α - endociclici sunt aproape coplanari (abaterea de la coplanaritate fiind mai mică de 2 grade), unghiurile de valență fiind în jur de 120 grade, iar valoarea unghiurilor diedre C₆-N₁-C₇-C₈ și C₂-N₁-C₇-C₈ fiind de -178,408 și respectiv 1,660 grade. Aceste fapte coroborate cu faptul că lungimea legăturilor C₇-N₁, C₂-N₁, C₆-N₁ este în jur de 1,38Å, deci intermediară între lungime legăturii simple și a legăturii duble, indică o hibridizare de tip sp² a atomului de carbon ilidic, C₇.

Având în vedere aceste considerente, 4-(4-clorofenil)pirimidiniu benzoilmetilidei i s-a atribuit structura din Figura 4.

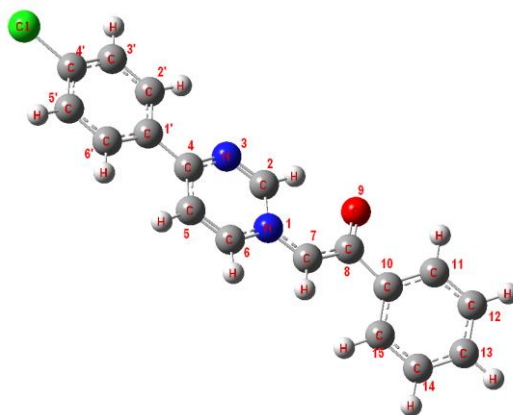


Figura 4. Geometria 4-(4-clorofenil)pirimidiniu benzoilmetilidei.

La concluzii asemănătoare s-a ajuns și în cazul altor cicloimoniilide [33-35]. Considerăm că toate celelalte 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-R-benzoil)-metilide au o structură asemănătoare.

În Tabelul 4 sunt prezentați coeficienții orbitalilor atomici (p_z), sarcinile atomice totale (în coulombi), și valorile energiilor (în electroni volți) orbitalilor moleculari de

frontieră HOMO și LUMO ale atomilor posibili centri de reacție din 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidele analizate.

Tabelul 4. Coeficienții orbitalilor atomici (p_z), sarcinile atomice totale (în coulombi), și valorile energiilor (în electroni volți) orbitalilor moleculari de frontieră HOMO și LUMO ale atomilor posibili centri de reacție din 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidele

Ilida	Orbital si sarcina atomica	E (eV)	Coeficientii orbitalilor atomici p_z						
			N ₁	C ₂	C ₆	C ₇ (ilidic)	N ₃	C ₈	O ₉
11	LUMO	-1,34616	-0,35288	0,24311	0,18548	0,23964	-0,26685	-0,22775	0,25121
	HOMO	-8,20457	-0,08125	-0,33542	-0,34732	0,61908	0,08740	0,06713	-0,24162
	Q		+0,8096	-0,1254	-0,2528	-0,5306	+0,0354	+0,4625	-0,4032
12	LUMO	-1,74835	0,46915	-0,17089	-0,25287	-0,21277	-0,22649	-0,25302	0,28241
	HOMO	-8,52948	-0,10007	-0,32170	-0,32451	0,61735	0,09877	0,07713	-0,25886
	Q		+0,8025	-0,1137	-0,2316	-0,5404	+0,0301	+0,4504	-0,3971
13	LUMO	-1,30942	0,53069	-0,16495	-0,24333	-0,31634	-0,26761	-0,22570	0,24830
	HOMO	-8,16348	-0,07830	-0,33625	-0,34904	0,61812	0,08541	0,06519	-0,23142
	Q		+0,8103	-0,1267	-0,2552	-0,5296	+0,0358	+0,4697	-0,4081

Din analiza datelor din Tabelul 4 rezultă următoarele:

- atomii de carbon C₇, ilidici (evidențiați cu galben), au sarcini atomice totale negative, subunitare, dar semnificative (-0,5 coulombi);
- atomii de azot N₁, ilidici (evidențiați cu albastru), au sarcini atomice totale pozitive, subunitare, dar mai mari în valoare absolută decât sarcinile atomilor de C ilidici (+0,8 coulombi);
- atomii de carbon α - endociclici (evidențiați cu verde), vecini atomilor de N ilidici (C₂ și C₆) au sarcini atomice totale negative, subunitare, destul de mici (-0,1 coulombi).

Faptul că sarcinile atomice totale sunt subunitare indică o delocalizare avansată a sarcinii negative de pe carbanionul ilidic pe substituenții acestuia și a sarcinii pozitive de pe atomul de azot N_{ilidic} pe întreg heterociclul.

În plus, valorile sarcinilor atomice totale pentru ilida **12** sunt mai mici comparativ cu cele din ilida **11**, ceea ce indică o delocalizare extinsă a sarcinii anionice datorită efectului electron atrăgător -E al grupării nitro (-NO₂), deci o stabilitate crescută a acestei ilide **12** în comparație cu **11**. Pentru 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-1-(p-nitrobenzoil)-metilida **12** se pot scrie structuri limită suplimentare.

Spre deosebire de ilidele **12**, 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-1-(p-metilbenzoil)-metilida **13** prezintă valori ale sarcinilor atomice mai mari decât ilida **11**, valori care sugerează o stabilitate mai mică a ilidei **13** datorită efectului electromer respingător de electroni, +I, al grupării metil. În consecință, ne așteptăm ca stabilitatea acestei ilide să fie mai mică.

Urmărind în continuare datele obținute prin studiul teoretic anterior, se observă că existența sarcinii negative pe carbanionul ilidic face posibilă utilizarea ilidelor monosubstituie derivate de la 4-(4-clorofenil)pirimidină ca agenți nucleofili, apariția dipolilor 1-3 conform structurilor de rezonanță, îndreptând utilizarea acestor ilide în reacții de cicloadiție 3+n dipolare.

Obținerea de 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilide carbanion monosubstituie

În vederea obținerii 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor monosubstituie am utilizat o adaptare a metodei sării a lui Kröhnke [9] ce decurge în două etape distincte: cuaternizarea unuia dintre atomii de azot din nucleul pirimidinic cu formarea de săruri cuaternare, urmată de dehidrohalogenarea acesteia când se obține ilida corespunzătoare.

În cazul 4-(4-clorofenil)pirimidinei cuaternizarea ar putea avea loc teoretic la ambii atomi de azot, atât azotul N₁ cât și la azotul N₂, fapt întărit și de rezultatele calculelor mecano-cuantice prezentate anterior. Însă împiedicarea sterică exercitată de substituentul p-clorofenil din poziția 4 va direcționa cuaternizarea la atomul N₁.

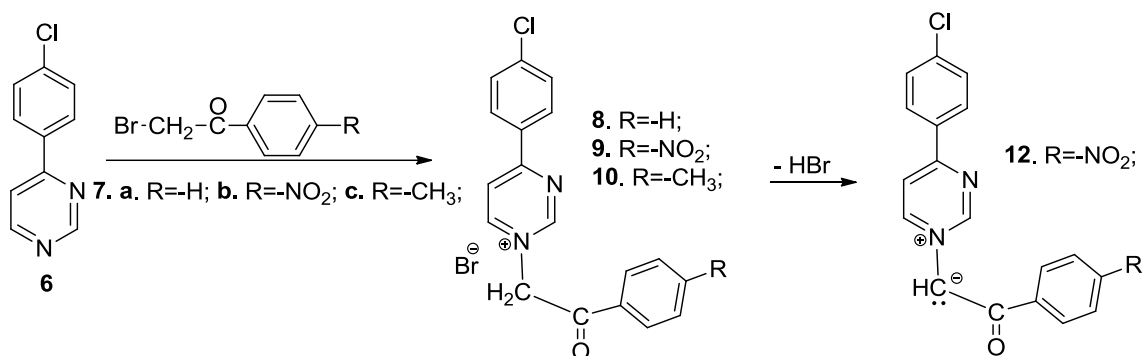
În vederea obținerii de 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-R-benzoil)-metilide, s-a tratat 4-(4-clorofenil)pirimidina **6** cu bromurile de p-R-fenacil **7a-c** și s-au obținut sărurile de cicloimoniu corespunzătoare **8-10** [24,25]:

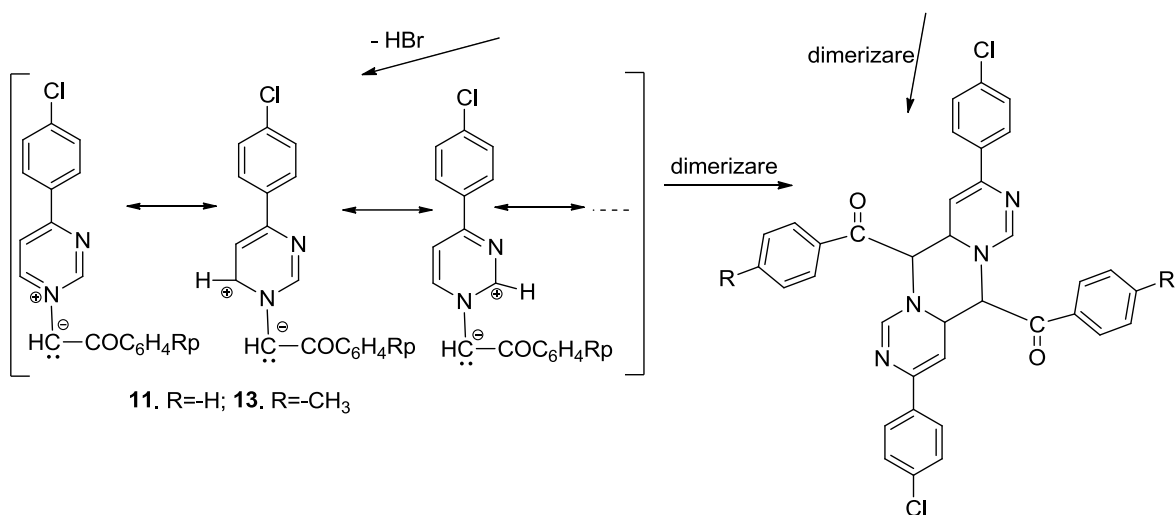
- bromură de N-fenacil-4-(4-clorofenil)pirimidiniu (**8**, R = H);
- bromură de N-(p-nitrofenacil)-4-(4-clorofenil)pirimidiniu (**9**, R = NO₂);
- bromură de N-(p-metilfenacil)-4-(4-clorofenil)pirimidiniu (**10**, R = CH₃).

Sărurile de cicloimoniu **8-10** prin dehidrohalogenare în mediu bazic (soluție apoasă 40% de K₂CO₃) conduc la ilidele corespunzătoare **11-13**:

- 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-benzoilmetilida (**11**, R = H);
- 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-nitrobenzoil)-metilida (**12**, R = NO₂);
- 4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-metilbenzoil)-metilida (**13**, R = CH₃).

Conform următoarei scheme de reacții:





Urmărindu-se stabilitatea sărurilor și a ilidelor, s-a observat că sărurile de 4-(4-clorofenil)pirimidiniu **8-10** se pot conserva în condiții anhidre. Păstrate în atmosferă cleifică, trecând treptat într-un amestec sare-ilidă-dimer.

În ceea ce privește stabilitatea 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilidelor **11-13**, experimental s-au observat următoarele:

- ✓ Ilida **12** (R = NO₂) este cea mai stabilă, rămânând activă aproximativ 2 zile. Stabilitatea mare a acestei ilide a fost explicată prin delocalizarea avansată a sarcinii carbanionice;
- ✓ Ilidele **11** (R = H) și **13** (R = CH₃) sunt instabile, inactivându-se imediat după preparare prin reacții de cicloadiție 3+3 dipolare, trecând astfel în amestecuri de ilidă-dimeri. Stabilitatea redusă a acestor ilide a fost explicată prin delocalizarea redusă a sarcinii carbanionice datorită efectului electronic al substituenților din poziția para a restului fenacilidic: fie +I [ilida **13** (R = CH₃)], fie datorită lipsei acestor substituenți [ilida **11** (R = H)];
- ✓ În timp și ilida relativ stabilă **12** se inactivează, formând amestec ilidă-dimer;
- ✓ **4-(4-clorofenil)pirimidiniu-(p-R-benzoil)-metilidele** sunt substanțe frumos colorate, de la roșu-portocaliu la vișiniu.

Concluzii

Un studiu teoretic și experimental a fost realizat pentru a determina reactivitatea și stabilitatea ilidelor derivate de la 4-(4-clorofenil)pirimidină. Analiza datelor teoretice arată pentru 4-(4-clorofenil)pirimidină că lungimile legăturilor carbon-carbon și carbon-azot din ciclul pirimidinic sunt intermediare între legăturile simple și duble, ceea ce constituie o dovadă a caracterului aromatic. De asemenea, se observă că unghiurile de legătură C-C-C și C-N-C sunt aproximativ egale cu 120 grade, ceea ce demonstrează că atât ciclul clorofenilic cât și cel pirimidinic sunt plane. Mai mult, din valorile unghiurilor diedre, se observă că cele două inele sunt coplanare, prin urmare se poate manifesta fenomenul de conjugare între ciclul fenilic și cel pirimidinic. Datorită caracterului lor

electronegativ, atomii de azot din 4-(4-clorofenil)pirimidină determină o scădere a densității electronice de sarcină la atomii de carbon din poziția α - față de ei.

Faptul că sarcinile atomice totale pentru 4-(4-clorofenil)pirimidiniu ilide sunt subunitare indică o delocalizare avansată a sarcinii negative de pe carbanionul ilidic pe substituenții acestuia și a sarcinii pozitive de pe atomul de azot N_{ilidic} pe întreg heterociclul.

În plus, valorile sarcinilor atomice totale pentru ilida **12** sunt mai mici comparativ cu cele din ilida **11**, ceea ce indică o delocalizare extinsă a sarcinii anionice datorită efectului electron atrăgător $-E$ al grupării nitro ($-\text{NO}_2$), deci o stabilitate crescută a acestei ilide **12** în comparație cu **11**.

Experimental s-a observat că ilida **12** ($R = \text{NO}_2$) este cea mai stabilă, rămânând activă aproximativ 2 zile. Stabilitatea mare a acestei ilide a fost explicată prin delocalizarea avansată a sarcinii carbanionice. Ilidele **11** ($R = \text{H}$) și **13** ($R = \text{CH}_3$) sunt instabile, inactivându-se imediat după preparare prin reacții de cicloadiție 3+3 dipolare, trecând astfel în amestecuri de ilidă-dimeri. În timp și ilida relativ stabilă **12** se inactivează, formând amestec ilidă-dimer.

Bibliografie

1. Wittig G., Felletschin G. *Ann.*, 555, 133, 1944.
2. Zugrăvescu I., Petrovanu M. „N-Ylid Chemistry”, Mc Grow-Hill, London, 1976.
3. Johnson A.W. „Ylid Chemistry”, Academic Press, New York, London, 1966.
4. Doering W.E. *J. Am. Chem. Soc.*, 77, 509, 1955.
5. Phillips W.G., Ratts K.W. *Tetrahedron Lett.*, 1383, 1969.
6. a) Phillips W.G., Ratts K.W. *J. Org. Chem.*, 35(9), 3144, 1970; b) Caproșu M., Roman M., Olariu I., Dima St., Mangalagiu I. and Petrovanu M. *J. of Heterocyclic Chemistry*, 38, 495, 2001.
7. Houben-Weyl. „Methoden der Organischen Chemie”. Organische Stickstoff-Verbindungen mit einer C,N- Doppelbbildung, Georg varlag, Stuttgart-N.Y., E.14-b, 99-1546, 1990.
8. Zugrăvescu I. *Rev. Chim., București*, 21, 669, 1970.
9. Kröhnke F. *Chem. Ber.*, 68, 1177, 1935.
10. Stewart J.J.P. *Journal Comp. Chem.*, 10, 221, 1989.
11. Cookson R.C., Isacs N.S. *Tetrahedron*, 19, 1237, 1963.
12. Zugrăvescu I., Petrovanu M., Caraculacu A., Sauciuc A. *Rev. Roum. Chim.*, 12, 109, 1967.
13. Diels O., Alder K. *Ann.*, 498, 16, 1932.
14. Huisgen R., Herbig K., Morikacia M. *Chem. Ber.*, 800, 1077, 1967.
15. King L.C., Milles F.M. *J. Am. Chem. Soc.*, 70, 4156, 1948.
16. Linn W.J., Webster O.W., Benson R.E. *J. Am. Chem. Soc.*, 85, 2032, 1965.

17. Linn W.J., Webster O.W., Benson R.E. *J. Am. Chem. Soc.*, 87, 3652, 1965.
18. Kröhnke F. *Chem. Ber.*, 70, 114, 1937.
19. Henrick C.A., Ritchie E., Taylor W.C. *Aust. J. Chem.*, 20, 2441, 1967.
20. Stewart J.J.P. *J. Comp. Chem.*, 10, 209, 1989.
21. HyperChem 5.02, Molecular Visualization and Simulation Program Package, Hypercube, Inc., Gainesville, Florida 32601, 1997.
22. Alinger N.L., Li Y.H. *J. Am. Chem. Soc.*, 111, 8551, 1989.
23. Bredereck H., Gompper R., Rempfer H., Klemm K., Keck H. *Chem. Ber.*, 92, 329, 1959.
24. Moldoveanu C., Mangalagiu G., Zbancioc Ghe., Drochioiu G., Caprosu M., Mangalagiu I. *Arkivoc*, (i), 7, 2005.
25. Moldoveanu C. Mangalagiu I. *Helvetica Chimica Acta*, 88 (10), 2747m 2005.
26. Zugrăvescu I., Petrovanu M. „Cicloadiții 3+2 dipolare”, Ed. Acad. R.S.R., București, 1987.
27. Pople A., Beveridge D.L. „Approximate Molecular Orbital Theory”, Mc. Graw-Hill, New-York, 1970.
28. Fleming J. „Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions”, J. Wiley&Sons, London, 1976.
31. Mangalagiu I. *Acta Chim. Scand.*, 49 (10), 778, 1995.
32. Dima St., Mangalagiu I., Caprosu M., Humelnicu I., Roman M., Petrovanu M. *Anall. Sci. Univ. Iassi*, 7 (s1c), 131, 1999.
33. Dima Șt., Mangalagiu I., Caproșu M., Constantinescu M., Humelnicu I., Petrovanu M. *J. Serb. Chim. Soc*, 62, 105, 1997.
34. Caproșu M., Olariu I., Mangalagiu I., Constantinescu M., Petrovanu M. *Eur. J. Org. Chem.*, 3501. 1999.
35. Woisel P., Surpățeanu G., Delatre F., Bria M. *Eur. J. Org. Chem.*, 1407, 2001.

STAREA MEDIULUI – INDICATOR AL SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI

Lora MOȘANU-ȘUPAC, conf. univ., dr.

Diana COȘCODAN, conf. univ., dr.

Aliona VELCIU, conf. cerc., dr.*

Universitatea de Sta din Tiraspol

*IMSP AMT Buiucani Centrul Consultativ Diagnostic

Rezumat. În articol sunt prezentate date referitoare la instabilitatea stării sănătății populației Republicii Moldova în anii 2012-2015, indicator al calității vieții, care atestă perioade de îmbunătățire și înrăutățire periodică. Această stare de lucruri este caracteristică și pentru populația sec. Buiucani, mun. Chișinău, unde ascensiunea principalelor dereglări funcționale și maladii influențate de factorii ecologici este similar întregului mun. Chișinău: bolile sistemului respirator, infecțioase și parazitare, tumori, bolile pielii și a țesutului celular subcutanat. Aceste maladii sunt într-o ascensiune evidentă, nu doar printre persoanele adulte, dar și printre copii.

Cuvinte cheie: populație, starea sănătății, maladii, factori ecologici, dereglări funcționale, calitate a vieții.

STATE OF THE ENVIRONMENT - POPULATION HEALTH INDICATOR

Abstract. The article presents data towards the health state's instability of the Republic of Moldova's population during 2012-2015, an indicator of the quality of life, which attests periods of improvement and worsening. This situation is also characteristic for the population of Buiucani sector, municipality Chisinau, where the rise of the main functional disorders and diseases, influenced by the ecological factors is similar to the entire Chisinau municipality: diseases of the respiratory system, infections and parasitic diseases, tumors, skin and subcutaneous cellular tissue diseases. These illnesses are in an obvious rise, not only among adults, but also among children.

Key words: population, health state, diseases, ecological factors, functional disorders, quality of life.

Introducere

Problema ecosistemelor umane contemporane constituie o prioritate mondială și națională, vizând în mod direct condițiile de viață și sănătatea populației, relațiile complexe ale omului cu semenii săi, concomitent și cu întreg ansamblul de factori ai mediului înconjurător: fizici, chimici, biologici, sociali.

Actualmente, când se atestă un ritm sporit al dezvoltării societății umane s-a evidențiat o problemă cu caracter global, regional și local exprimată prin degradarea stării de sănătate a populației și tendințele permanente de înrăutățire a ei. În multe localități din țară numărul deceselor este mai mare decât numărul nașterilor, este în creștere mortalitatea infantilă. An de an se extind maladiile cronice, un dezastru național a devenit chimizarea produselor alimentare, hipodinamia, alcoolismul, narcomania, tumorile maligne, reacțiile alergice, dereglarea funcțiilor aparatului respirator, digestiv, nervos, care în ansamblu induc societatea într-o stare de încordare. Este bine cunoscut că nivelul de dezvoltare a oricărui stat se apreciază și după indicele stării sănătății cetățenilor săi. Iată de ce sănătatea omului este considerată drept capitalul principal al societății umane [13]. Alături de bunăstarea materială, modul de viață, asupra sănătății populației o

multiplă influență este exercitată și de factorii mediului ambiant, care, pe zi ce trece, capătă numeroase valori negative din partea fiecărui component al lui. Pentru a se dezvolta și reproduce normal omul are nevoie de un mediu ecologic curat. În Republica Moldova politica ecologică reflectă concepția statului în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale. Unul din obiectivele acestei politici este și prevenirea și reducerea impactului negativ al activității economice asupra componentelor naturale și sănătății populației [3]. Prin urmare, problema de sănătate a populației devine prioritară alături de optimizarea calității mediului. În acest sens, grija față de sănătatea populației reprezintă un obiectiv de importanță primordială în politica oricărui stat, deoarece sănătatea constituie cea mai mare valoare și componenta indispensabilă a dezvoltării și prosperării sociale [6, 14]. Convenția cu privire la Drepturile Omului declară că fiecare om are dreptul la un mediu de trai sănătos, iar în Articolul 37 din Constituția Republicii Moldova se afirmă, că fiecare cetățean are dreptul la un mediu înconjurător nepriemnic pentru viață și sănătate, precum și la produse alimentare și de uz casnic inofensive. Deci, fiecare individ are un drept natural de a pretinde la un mediu curat favorabil pentru ca sistemele fiziologice ale organismului să funcționeze normal, dar totodată acest drept impune și obligații individuale și comune de menținere a calității mediului.

Cercetătorii din diverse ramuri ale științelor umaniste leagă tot mai mult simțul frecvent al indispoziției, depresiei, agresivității cu starea ecologică a mediului. Numai prin edificarea sănătății va putea fi îmbunătățită productivitatea muncii, dispoziția, stabilite relații normale de bunăvoință și ajutor reciproc între oameni, reducerea stărilor de stres și disconfort. O sănătate mai bună a populației va permite o dezvoltare durabilă a economiei naționale, iar pentru prevenirea stresului economic al întregii populații trebuie să fie implementate măsuri adecvate de dezvoltare a unei economii sănătoase și de eradicare a sărăciei.

Sănătatea, ca și boala, recunoaște o serie de factori care o determină și care pot fi denumiți factori etiologici ai sănătății. În linii mari ei pot fi grupați în factori interni și externi.

Factorii interni sau genetici pot avea o influență decisivă în apariția și manifestarea anumitor boli sau afecțiuni cunoscute în general sub denumirea de boli genetice sau ereditare (hemoglobinopatiile, fenilketonuria, epilepsia, schizofrenia etc.). Factorii genetici acționează în mare măsură ca factori predispozanți.

Factorii externi acționează asupra organismului din exterior și se mai numesc factori de mediu sau factori ecologici. Aceștia formează obiectul igienei mediului care mai poate fi denumită și ecologia medicală [13]. Factorii externi la rândul lor se clasifică în factori: fizici – zgomotul, vibrațiile, radiația, temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică ș.a.; chimici – elemente și substanțe chimice naturale și sintetizate de om;

biologici – bacteriile, virușii, paraziții; psihosociali – rezultatul acțiunii omului asupra mediului sau a interrelațiilor dintre oameni.

O altă clasificare a factorilor ecologici delimitează factori naturali - ca aerul, apa, solul și factori artificiali - așezările umane, locuința, alimentația și alții [2]. Indiferent de originea și felul lor factorii de mediu se împart în: sanogeni – cu acțiune benefică asupra organismului, contribuind la menținerea și fortificarea sănătății și patogeni – cu acțiune nefavorabilă asupra organismului, care conduc la apariția dereglărilor funcționale și maladiilor. Cunoașterea acestora oferă posibilitatea de a-i înlătura și a limita acțiunea lor asupra organismului [5].

Toți acești factori de mediu, numiți și factori ecologici, într-o anumită cantitate, concentrație, intensitate pot acționa asupra organismului atât pozitiv, cât și negativ. Carența sau excesul unuia dintre ei poate să influențeze în calitate de factor de risc pentru sănătatea organismului. Pornind de la cele relatate **scopul investigațiilor** noastre a fost studierea nivelului stării de sănătate a populației urbane din sectorul Buiucani, mun. Chișinău, prin prisma factorilor ecologici cu impact major asupra lui.

Materiale și metode

Investigațiile date au fost efectuate în cadrul Instituției Medico - Sanitare Publice Asociația Medicală Teritorială Buiucani (IMSP AMT Buiucani), fondată la 01 aprilie 1995. AMT Buiucani în prezent dispune de următoarele blocuri: Centrul Consultativ Diagnostic Buiucani (CCD), Centrul Medicilor de Familie nr. 4 (CMF - 4), Centrul Medicilor de Familie nr. 5 (CMF - 5) și Centrul Medicilor de Familie nr. 6 (CMF - 6). Pentru studierea stării sănătății populației au fost utilizați următorii indicatori:

Indicii demografici care caracterizează starea de sănătate a populației, eficacitatea măsurilor profilactice: natalitatea generală, mortalitatea și speranța de viață.

Natalitatea generală (N) – se apreciază după numărul nou-născuților vii pe parcursul unui anumit interval de timp, raportat la 1000 locuitori. Se calculează conform relației:

$$N = \frac{\text{Nr.nou-născuților vii dintr-un an} \times 1000}{\text{Nr.populației la 1.07.aceiași an}}$$

Mortalitatea generală (M)– totalitatea deceselor dintr-o populație sau decesele de toate cauzele, survenite la toate vârstele pentru o perioadă de un an. Se calculează după formula:

$$M = \frac{\text{Nr.total al deceselor dintr-un an} \times 1000}{\text{Nr.populației la 1.07.aceiași an}}$$

Speranța de viață – include numărul de ani, care în medie îi va trăi generația dată la naștere sau la o anumită altă vârstă, cu condiția că pe parcursul vieții ce urmează, la trecerea de la o grupă de viață la alta, coeficientul de mortalitate pentru fiecare grupă de vârstă va rămâne același, care a fost în anii perfectării tabelului de mortalitate [8]. Acest indice variază foarte mult atât în timp, cât și ca medii de viață și sexe.

Morbiditatea generală – totalitatea cazurilor de îmbolnăvire, survenite într-o anumită perioadă de timp, raportată la 1000 de locuitori din colectivitatea respectivă. Morbiditatea populației se calculează în baza adresărilor la medic, conform formulei:

$$Mb = \frac{\text{Nr.tuturilor bolilor dintr-un an} \times 1000}{\text{Nr.mediu anual de populație}}$$

La efectuarea investigațiilor din cadrul examenului medical este necesară folosirea metodelor statistice de prelucrare a materialului (standardizarea, analiza corelativă, analiza regresivă și analiza dispersară) în scopul evaluării cantitative a gradului de influență a mediului ambiant asupra sănătății populației [8].

Rata de incidență se calculează prin raportarea numărului persoanelor care au dobândit o boală în perioada de referință la populația totală supusă riscului, care poate folosi orice constant (la 1 00/1 000/ 100 000 locuitori).

Rata de prevalență se determină prin raportarea numărului total al bolnavilor, cazuri noi și vechi, de o anumită boală la populația totală. Această rată include toate cazurile cunoscute în care nu a survenit decesul, însănătoșirea sau involuția bolii, cât și cazurile apărute în perioada specificată. Rata de prevalență este o „fotografie” a stării sănătății, descriind starea de sănătate a unei populații la un moment dat [10].

Rezultate și discuții

Indicatorii stării de sănătate a populației de pe teritoriul Republicii Moldova din perioada anilor 2012-2015 reflectă o stare de instabilitate cu perioade de îmbunătățire și înrăutățire. Situația socio-economică și politică din ultimii ani a avut repercusiuni profunde asupra evoluției numărului și structurii pe vârste a populației în Republica Moldova, cu schimbarea semnificativă a caracteristicilor fenomenului demografic [4, 9, 12]. Aceasta stare de lucruri este caracteristică și municipiului Chișinău, care are în componența sa sec. Buiucani, populația căruia la începutul anului 2016 număra 112200 locuitori [11]. Starea de lucruri care se înregistrează în acest sector nu este diferită de cea, care este în general în municipiul Chișinău. Analiza ratei natalității per 1000 de locuitori în perioada anilor 2012-2015 denotă o sporire neesențială, care de fapt se înregistrează și în mun. Chișinău în limita valorilor 11,1 în 2012 și 10,9 în 2015. Rata mortalității neesențială, dar este în creștere. Acești doi indicatori determină și sporul natural, care atât în mun. Chișinău cât și sectorul Buiucani înregistrează indici cuprinși între - 0,0 în 2012 și - 0,03 în 2015.

Alarmantă este problema fertilității populației, care practic rămâne la nivelul 1,28 pe parcursul acestor 4 ani investigați, având un caracter ondulator, cu o diminuare de 0,02 unități în anul 2013. Ceea ce ține de Republica Moldova, e cert de menționat, că în anii investigați se înregistrează valori sporite ale mortalității generale a populației atât la nivel municipal, cât și la cel raional, clasându-se printre țările cu cea mai înaltă mortalitate în Regiunea Europeană [16], [7]. Acești indicatori sunt în corelare directă cu starea

mediului, calitatea aerului atmosferic condiționată de emisiile de poluanți ai transportului din municipiu. Cota de emisii a acestora din volumul total de degajări constituie 84%. În anul 2013 cantitatea de emisii s-a majorat cu 73 014,55 tone față de anul 2012 [2]. Alarmantă este problema parcului învechit de automobile. Unitățile de transport auto cu vârsta de la 10 și mai mulți ani constituie 80% din numărul total autovehicule, iar cele de până la 5 ani, constituie 8,1% [1]. Puținele întreprinderi industriale din sec. Buiucani care mai activează în prezent (Fabrica de piele Pielart SA, Fabrica de de cofetării „Bucuria”, Fabrica SA „Viorica-Cosmetic”) sunt surse de poluare permanentă a mediului. Printre cauzele principale care contribuie la poluarea solului și aerului atmosferic mai sunt și neefectuarea salubrității planificate, mecanizate și spălării tuturor străzilor localităților; transportarea deșeurilor solide și materialelor de construcție cu transport nespecializat; starea deplorabilă a rețelelor de canalizare pluvială; lipsa schemei generale de circulație a transportului urban confirmată prin calcule; starea deplorabilă a părții carosabile a străzilor; utilizarea unităților de transport în lipsa utilajului de neutralizare a gazelor de eșapament și întreținerea nesatisfăcătoare a lor [15]. Datele privind prevalența și incidența generală și pe categorii de vârstă a populației din sec. Buiucani, mun. Chișinău, denotă o sporire la toate categoriile de indicatori, astfel incidența generală din anul 2015 o depășește cu 2191 la 100 mii locuitori pe cea a anului 2014, iar prevalența generală cu cca 2718 la 100 mii locuitori în 2014 (figura 1). Sporirea atât a prevalenței generale, cât și a incidenței generale are loc mai mult din contul sporirii acestor indicatori la copii, ceea ce denotă întinerirea diferitor grupuri de maladii.

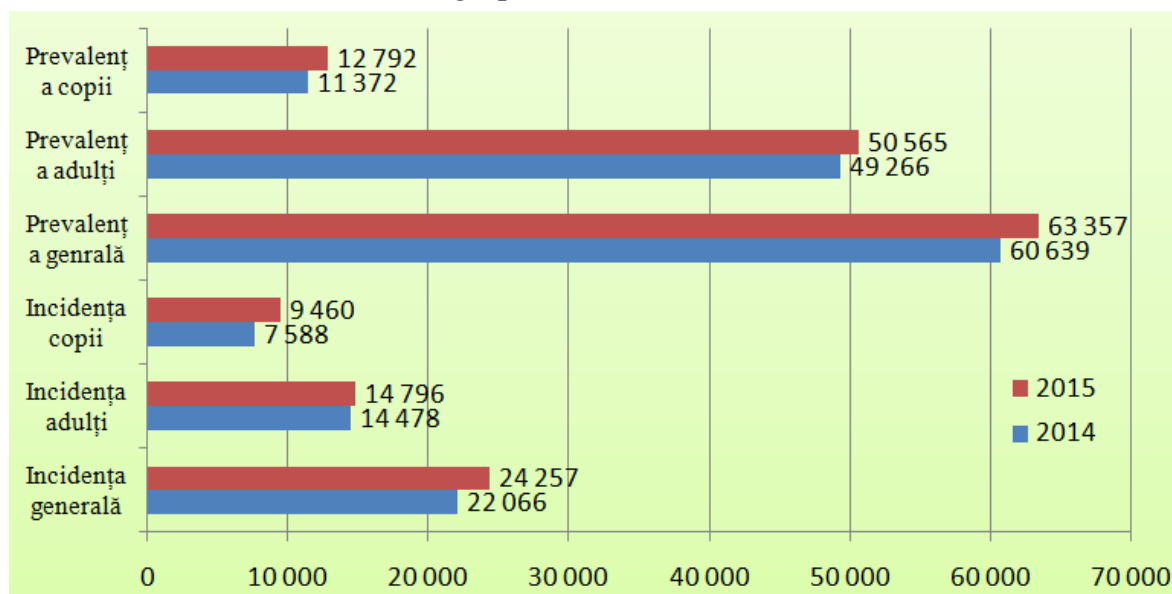


Figura 1. Incidența și prevalența generală și pe vârstă a populației sectorului Buiucani la 100 mii locuitori, anii 2014-2015

Morbiditatea prin incidență a populației sectorului Buiucani este în scădere și este mai exprimată la anumite clase de maladii cum sunt: tuberculoza, hepatitele cornice virale, tumorile, rinita alergică, bolile cronice ale amigdalelor și vegetațiilor adenoide, dermite de contact, iar în creștere în cazul astmului bronhic, apariția căruia în primul rând

este condiționată de poluanții și alergenii care se înregistrează în componența aerului atmosferic. Analiza reprezentativă a maladiilor având la baza indicatorul morbidității prin incidență plasează pe primul loc bolile cronice ale amigdalelor și vegetațiilor adenoide, urmate de tumori și dermite de contact (figura 2). Aceste maladii pot apărea de cele mai dese ori la acțiunea unor factori nefavorabili ai mediului. Cele mai multe dintre ele sunt mai exprimate în perioadele de iarnă-primăvară și toamnă-iarnă, când apar condiții favorabile pentru dezvoltarea lor.

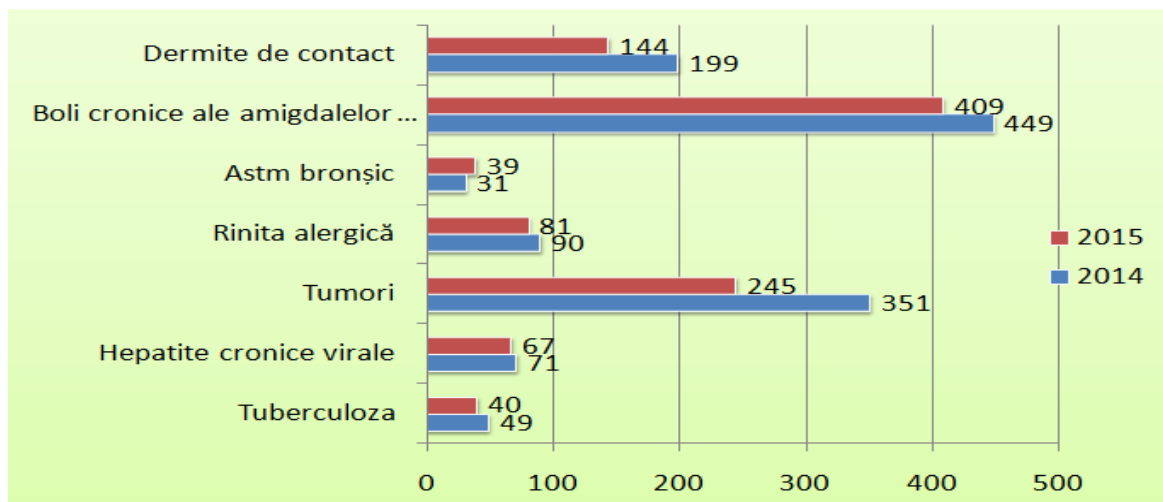


Figura 2. Morbiditatea prin incidență pe clase de boli a populației sectorului Buiucani la 100 mii locuitori, anii 2014-2015

Dermitele de contact apar în anotimpurile mai călduroase și umede ale anului sau când sunt prezenți alergenii în aer. Este important că aceste maladii sunt destul de frecvente și la copii.

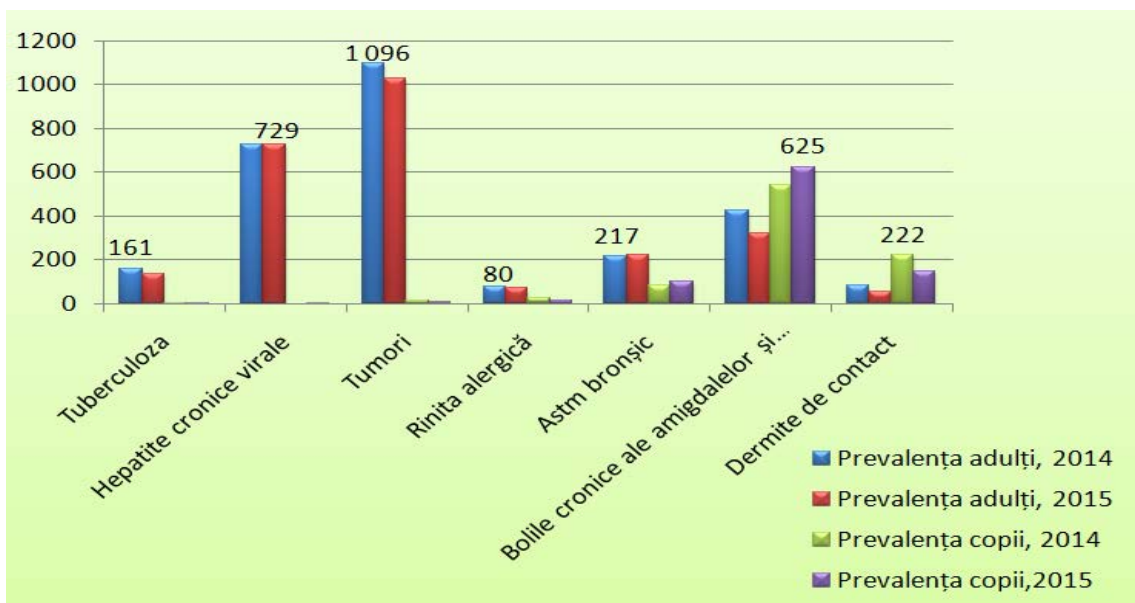


Figura 3. Morbiditatea prin prevalență pe clase de boli și vârstă a populației sectorului Buiucani la 100 mii locuitori, anii 2014-2015

Morbiditatea prin prevalență pe clase de boli plasează pe primul loc tumorile, care ating valori maxime în rândul populației adulte a anului 2014 (1096 la 100 mii locuitori),

dar în 2015 atestând o diminuare neesențială. Este îmbucurător faptul că la copii, cel mai frecvent întâlnite maladii - tumorile și hepatitele cronice virale - n-au fost înregistrate. Pentru copii prevalența maximă se înregistrează în anul 2015 prin bolile cronice ale amigdalelor și vegetațiilor adenoide, cazuri nu prea multe au fost înregistrate și de astm bronhic și dermite de contact.

Sectorul Buiucani se caracterizează prin aceeași succesiune a principalelor boli influențate de factorii ecologici ca întreg mun. Chișinău: bolile respiratorii, infecțioase și parazitare, tumori, bolile pielii și țesutului celular subcutanat și aceste maladii sunt în continuă ascendență. Unele dintre ele însă nu sunt contabilizate total, ca bolile respiratorii acute, deoarece populația și în prezent se mai ocupă de autotratament în pofida faptului, că este atenționată despre pericolul care planează astăzi, de cele mai dese ori, datorită decurgerii maladiei după unele simptome atipice, care până la final au urmări nedorite și complicații destul de severe. Cele mai frecvente cauze de deces în Municipiul Chișinău sunt bolile netransmisibile în special bolile aparatului circulator și tumorile maligne, a căror frecvență anuală este în continuă creștere. Aceste sunt urmate de bolile transmisibile ale aparatului respirator și cele infecțioase și parazitare. Deosebiri în structura mortalității populației din sectorul Buiucani față de cea a mun. Chișinău n-a fost înregistrată. În urma acestor investigații se poate conchide că:

- principalele grupe de maladii ale populației sec. Buiucani influențate de factorii ecologici sunt cele ale aparatului respirator, care au avut cea mai mare reprezentanță în ambii ani investigați (aproximativ 50 unit), urmate de bolile infecțioase parazitare și de tumori. Aceasta indică starea ecologică și sanitară alarmantă a sectorului și orientează spre trasarea unor obiective care ar conduce la ameliorarea stării mediului și ca consecință la diminuarea lor.

- evaluarea morbidității prin incidență pe clase de boli indică la prevalarea bolilor cronice ale amigdalelor, tumorilor, care sunt de asemenea în corelare directă cu factorii de mediu.

- evaluarea prevalenței pe grupe de vârste a dat posibilitate de a evidenția că la adulți ea este mai sporită prin hepatite virale și tumori, pe când la copii prin boli cronice amigdalene și boli dermice de contact, ceea ce denotă receptivitatea sporită a copiilor la prezența substanțelor nocive în componența mediului.

Bibliografie

1. Asevschi V., Crivoi A. Sanologie și ecologie umană, Chișinău 2014, p.11-295.
2. Așevschi V., Crivoi A. Igiena mediului, Chișinău 2013, p.3-71.
3. Bacal P., Mățcu M. Starea sănătății populației Republicii Moldova în relație cu mediul ambiant. În: Simpozionul Internațional - Probleme demografice ale populației în contextual integrării europene, Editura ASEM, 2000, p.286.
4. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Banca de date. Populația stabilă pe sexe și medii, la începutul anului 2012-2015, Chișinău, 2016.

5. Bumbu I. Igiena mediului. Ciclu de prelegeri. Chișinău 2013, p.8-64.
6. Centrul Național de Management în Sănătate. Evoluția sistemului sănătății din Republica Moldova în perioada guvernării coaliției pro-europene, anii 2009-2013. Chișinău 2014, p.177-257.
7. Centrul Național de Management în Sănătate. Indicatori preliminari în format prescurtat privind sănătatea populației și activitatea instituțiilor medico-sanitare pe anii 2014-2015, Chișinău 2016, p.7-146.
8. Friptuleac G. Ecologie umană. Chișinău 2006, p.40-253.
9. Galbur O. Raport cu privire la evaluarea demografică a populației în republică și analiza morbidității în Republica Moldova. Chișinău 2010, p.11-18.
10. Haupt A., Kane Th. Ghidul Populația - definiții și indicatori. Chișinău 2008, p.8-45.
11. https://ro.wikipedia.org/wiki/Demografia_Republicii_Moldova
12. Indicatori preliminari în format prescurtat privind sănătatea populației și activitatea instituțiilor medico-sanitare pe anii 2015-2016. Chișinău, 2017. 21 p.
13. Melnic B. Factorii determinanți ai sănătății omului. Chișinău, USM, 2001, p.8-82.
14. Meșina V., Zepca V., Arnaut N., Țigănaș O. Abilități igienice la elevii instituțiilor de învățământ primar din RM. În: Revista științifico – practică Sănătate Publică, economie și management, nr.3(60) 2015, p. 134-137.
15. Planul local de acțiuni pentru mediul municipiului Chișinău. Chișinău 2010, 75 p.
16. Strategia Națională de Sănătate Publică pentru anii 2014-2020. În: Monitorul Oficial Nr. 304-310 art. Nr : 1139, Chișinău, 2013.2013 p.5.

EDUCAȚIA ȘI CERCETAREA – FACTORI PRINCIPALI ÎN IMPLEMENTAREA PROCESULUI DEZVOLTĂRII DURABILE

Lidia CALMUȚCHI, conf. univ., dr.

Eugenia MELENTIEV, conf. univ., dr.

Catedra Chimie, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Una dintre cele mai importante probleme ale omenirii este protecția sistemelor agraro-ecologice de impactul tehnico-științific, de intensificare și protecție chimică a gospodăriilor agricole, protecția mediului ambiant de poluare chimică care conduce la acumularea în produsele vegetale a substanțelor nocive, în special a nitraților. Este cunoscut că nitrații în cantități excesive pot produce dereglări funcționale în organismul uman. În rezultatul organizării și realizării proiectului de cercetare cu tema „Nitrații și nitriții în produsele alimentare de origine vegetală” a fost efectuată cercetarea comparativă a nitraților și nitriților în produsele alimentare, cât și tehnologiile culinare care favorizează diminuare a lor.

Cuvinte-cheie: educație, Dezvoltare Durabilă, nitrați, nitriți, diminuare, protecția mediului, proiect de cercetare.

EDUCATION AND RESEARCH - FACTORS IN THE IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROCESS

Abstract. One of the most important problems of mankind is the protection of agrarian ecological systems from the negative impact of scientific and technical progress of intensification and chemical protection of agriculture, chemical pollution of the environment, which causes the accumulation of various toxic substances, especially nitrites in plant products. It is known that the intake of nitrates in large quantities can cause various disturbances in the functional state of the organism. As a result of the organization and carrying out of the research project on the topic: «Nitrates and nitrites in plant foods» a comparative analysis of nitrates and nitrites in food products was conducted, and culinary technologies were also developed to reduce their content. Development and implementation of innovative methods in the field of environmental education is essential for promoting sustainable development.

Keywords: education, Sustainable Development, nitrates, nitrites, reduction, environment protection, researchproject.

Introducere

Elaborarea și implementarea metodelor inovaționale în domeniul ecologic de instruire este esențială în promovarea conceptului dezvoltării durabile. Progresul tehnico-științific, incontestabil a condus la creșterea îndestulării cerințelor aproape în toate domeniile, iar echilibrul dintre viață și mediul ambiant devine o problemă cu caracter național și global. Omul menține o legătură strânsă cu natura pe tot parcursul vieții, societatea umană nu se poate dezvolta fără a fi expusă unor severe perturbări ecologice, economice și sociale, iar în acest context se impune un nou model de dezvoltare, care vizează un echilibru între creșterea economică, calitatea vieții și protecția mediului, numit *Conceptul Dezvoltării Durabile* [1].

Conceptul Dezvoltării Durabile – desemnează totalitatea formelor și metodelor socio-economice, care se axează în primul rând pe asigurarea unui echilibru între aspectele sociale, economice și elementele capitalului natural.

Despre Conceptul Dezvoltării Durabile sunt expuse mai multe viziuni (peste 60 definiții), deoarece este cel mai actual concept discutabil din ultimii ani, însă cea mai cunoscută, cea mai citată este definiția generală a conceptului Dezvoltării Durabile adoptată de Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare (CMMD) în raportul „*Viitorul nostru comun*”, cunoscut și sub numele de Raportul Brundtland (1983): Dezvoltarea Durabilă urmărește asigurarea necesităților de viață a generațiilor actuale fără a compromite capacitatea satisfacerii lor pentru generațiile viitoare.

Termenul „*capacitate*” înseamnă menținerea opțiunilor legate de intercalarea factorilor: *social, economic și ecologic* în favoarea dezvoltării durabile (Figura 1).

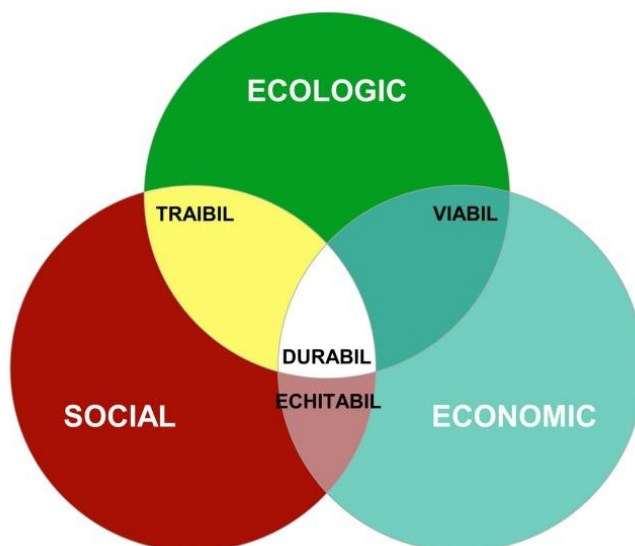


Figura 1. Dezvoltare durabilă (abordare globală, GEANOM)

Republica Moldova a elaborat în acest context *Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă* (Chișinău, 2000), declarând ca principii de bază *ecologizarea cunoștințelor, remodelarea mentalității, reorganizarea sistemului educațional, etico-moral spre noi valori intelectuale și spirituale* [2].

Cronologic, ecologizarea învățământului în Republica Moldova începe cu introducerea conținuturilor teoretice și practice cu aspect ecologic la toate disciplinele (curriculum 2010) pentru instituțiile preuniversitare și universitare, deschiderea noilor specialități (pentru ciclul II), postuniversitare, cum ar fi: *Ecologia și protecția mediului, Securitatea produselor alimentare, Substanțe cu potențial înalt de nocivitate* [3].

Educația este cea mai puternică armă pe care o putem folosi pentru a schimba lumea. Educația în vederea dezvoltării durabile nu este un program particular, dar este mai degrabă un punct central pentru utilizarea multiplelor forme și metode ale educației. Paradigmele schimbărilor marcate de tendința Uniunii Europene de a crea un învățământ

superior durabil, oferă posibilități educației din instituțiile universitare a Republicii Moldova, de a trece la un *nou model educațional – învățământul centrat pe student*.

Programul curricular universitar la Chimia Ecologică face primii pași în promovarea *conceptului educațional centrat pe student, în care activitățile de cunoaștere și cercetare constituie o preocupare majoră, prioritară, legată de calitatea predării-învățării*. Proiectele integrative de cercetare sunt o formă activ-participativă de realizare a cercetărilor, atât în aria curriculară, cât și cea extracurriculară, ele oferă libertate, independență.

Cunoașterea și cercetarea științifică în domeniu, formează un nou mod de gândire, creativ, particular, organizat, care este orientat și condus spre alegerea acelor tehnologii pedagogice care ar putea asigura la finalitate formarea unor capacități de cunoaștere și cercetare, asemenea competențelor, pentru a înțelege perfect integritatea conceptului despre lumea înconjurătoare și schimbările ce au loc în mediu.

Învățământul centrat pe student este un învățământ activ, profund, cu sporirea nivelului de responsabilitate, conștientizare, sporire a gradului de individualizare. Chimia ca știință este una teoretico-experimentală, capabilă să asigure transformarea cunoștințelor teoretice fundamentale „a ști” în cunoștințe fundamentale „a ști să faci”, care prin amplitudinea de exerciții experimentale și investigații devin cunoștințe interiorizate „a ști să fi”.

Metode și materiale aplicate

În continuare propunem lansarea și realizarea unui proiect integrativ de cercetare cu tema „Nitrații și nitriții în produse alimentare” a cărui conținuturi teoretice și practice sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Proiectul de cercetare „Nitrații și nitriții în produse vegetale”

Conținuturi teoretice	Conținuturi practice
<ul style="list-style-type: none"> • Surse de poluare a ecosistemelor solului cu nitrați și nitriți; • Noțiuni generale despre nitrați și nitriți; • Nitrați, particularitățile metabolismului lor în organele vegetale; • Nitrați, particularitățile metabolismului lor în organele animale; • Impactul nitraților asupra factorilor de mediu și asupra organismului uman. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode contemporane de determinare a nitraților în produsele alimentare; • Determinarea nitraților în sol; • Determinarea nitraților în apele naturale; • Determinarea nitraților în unele produse alimentare: <ul style="list-style-type: none"> – identificarea NO_3^- în produsele vegetale, – identificarea NO_3^- în produsele animale; • Metode și tehnologii de micșorare a conținuturilor de nitrați.

Scopul cercetării este de a studia problema nitraților și nitriților ca precursori ai nitrozoaminelor (prin prelucrarea termică a alimentelor cu nitrați), aprecierea ecologică a alimentelor, căpătarea deprinderilor de a mânui anumite metode de determinare a nitraților și nitriților, de a inventa metode noi de îndepărtare a lor din alimente, formarea unei rații alimentare, care să nu depășească 350 mg NO₃⁻ și 70 mg NO₂⁻.

Nitrații și nitriții sunt săruri ale acidului azotic și a acidului azotos, sunt componenți naturali ai solului, proveniți din mineralizarea substanței azotate de origine vegetală și animală, sunt îngrășăminte minerale de azot, sunt aditivi alimentari etc. Conținutul compușilor azotului în circuitul antropogen al azotului durabil crește, provocând impact negativ, atât asupra mediului ambiant, cât și a organismului uman [4].

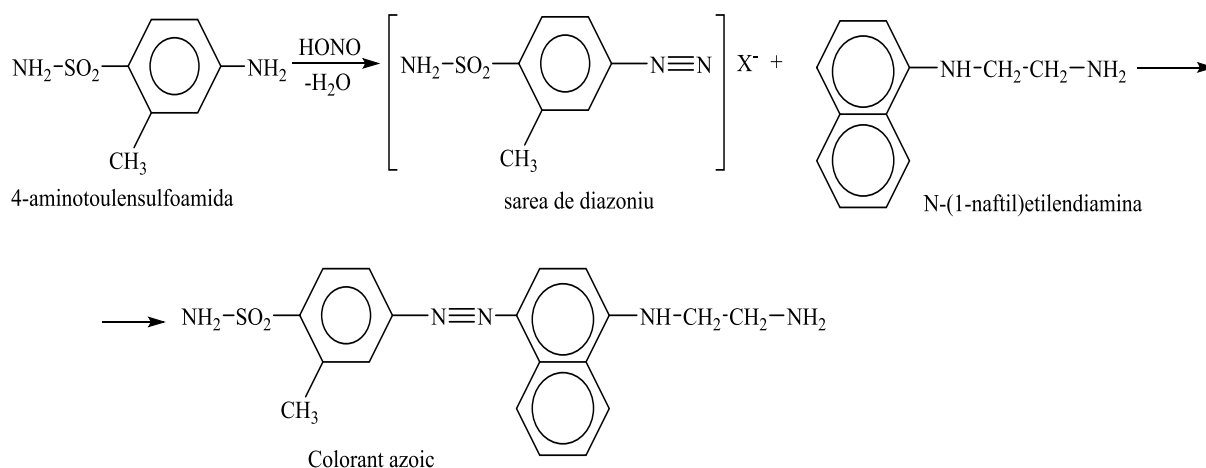
În prezent, practica de cercetare a nitraților și nitriților, atât în factorii de mediu (aer, sol, apă), cât și în produsele alimentare de origine vegetală și animală există și se utilizează un spectru larg de metode fizico-chimice. Pentru determinarea lor, cele mai accesibile, des folosite sunt metodele spectrofotometrice, electrochimice și cromatografice.

Datorită solubilității în apă a acestor săruri se poate ușor efectua extracția lor, iar începând cu temperatura de 50°C, în timp de 10-120 minute, la pH neutru se extrage o cantitate mare de nitrați, care pot fi determinați atât calitativ, cât și cantitativ [5].

Comparând mai multe metode la care putem accesa în laboratorul de chimie pentru cercetarea nitraților și nitriților, în special pentru produsele alimentare putem evidenția metoda potențimetrică, fiind o metoda care permite obținerea unor rezultate precise mai ales în cazul studiului produselor alimentare, când soluțiile pentru cercetare nu sunt transparente [3].

Metoda spectrofotometrică de determinare a nitraților se axează pe reducerea nitraților în nitriți, care în continuare dă reacția de culoare cu reactivul Griess.

Nitriții se determină chimic prin reacția de culoare cunoscută ca reacția Griess. Nitriții diazotează, în mediul acid, fie acidul sulfanilic (puțin solubil), fie aminotoulensulfoamidă (solubilă) (Schema 1). Sarea de diazoniu formată condensează, fie cu α -naftilamină (reacția clasică), fie cu N-(1-naftil)etilendiamină, formând un colorant azoic roșu care se fotometrează la 538 nm.

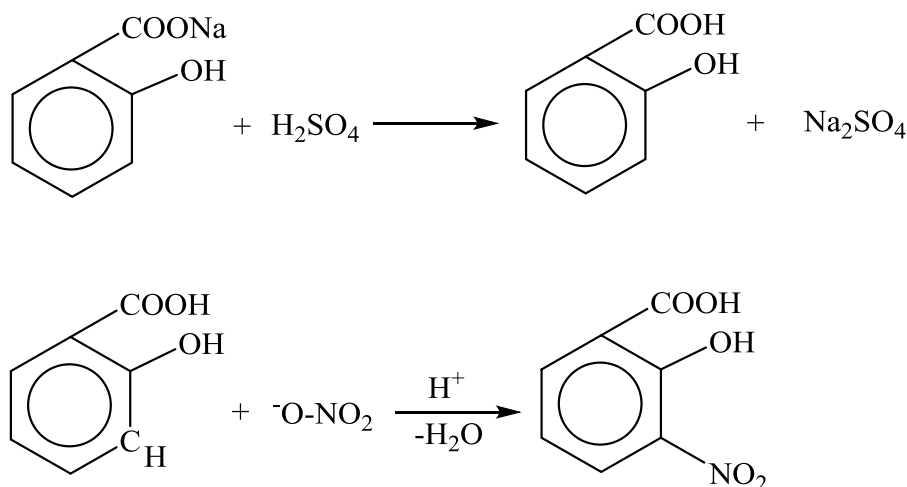


Schema 1. Transformările chimice de obținere a Colorantului azotic roșu

Concentrația NO_2^- se determină după graficul de calibrare, iar concentrația NO_3^- se determină după reducerea la NO_2^- cu praf de zinc.

Determinarea conținutului de NO_3^- în apa potabilă se efectuează spectrofotometric cu ajutorul salicilatului de sodiu.

Metoda se bazează pe proprietatea acidului salicilic în prezența acidului sulfuric concentrat de a participa la reacție de nitrare cu formare a acidului nitrosalicilic, care în mediu bazic se colorează în galben (Schema 2):



Schema 2. Reacția de nitrare cu formarea acidului nitrosalicilic

Conform standardelor Internaționale concentrația maximă admisibilă pentru nitrații din soluri este stabilită de 130 mg/kg și pentru apele potabile 40 mg/dm³.

Calitatea apelor din fântâni, deseori și din sistemele de distribuire, pe întreg teritoriu republicii nu corespunde Standardului „Apă potabilă”. Studiul calității apei izvoarelor și cișmelelor din 18 raioane ale Moldovei demonstrează un nivel înalt de poluare a apei potabile cu nitrați de la 4 până la 65% din izvoarele monitorizate, conținutul cărora depășește de 1-5 ori CMA (40 mg/dm³) în raioanele Briceni, Râșcani, Anenii-Noi, Cantemir.

Rezultate obținute și discuții

Cercetările efectuate în solurile Republicii Moldova au demonstrat că majoritatea depășesc limita admisibilă. Cele mai poluate s-au înregistrat în comunele Purcari (Ștefan Vodă), Gura Bâcului (Anenii Noi), Avdarma și Tomai. Se menționează faptul că o poluare excesivă cu NO_3^- a factorilor de mediu influențează negativ și asupra plantelor care îi acumulează în organele ei în cantități excesive. În cadrul realizării proiectului de cercetare s-a determinat conținutul NO_3^- în mai multe probe vegetale, rezultatele sunt indicate în Tabelul 2.

Tabelul 2. Conținutul de nitrați în unele produse alimentare vegetale, mg/kg

Produsul cercetat	Nr. de probe cercetate	Variația NO_3^-	CMA	% probelor care nu corespund CMA
Sfecla roșie	8	600-4450	1400	60
Cartoful	10	120-300	250	40
Morcovul	8	2000-360	250	40
Varza timpurie	6	900-1200	900	50
Ardei dulce	8	180-320	200	30
Pătrunjel	10	2000-4800	2000	60
Mărar	10	2000-5200	2000	60
Roșiile	10	150-300	150	40
Castraveții (sol deschis)	10	120-220	150	40
Castraveții (sol acoperit)	6	360-680	400	50

Grafic evaluarea concentrației de NO_3^- față de concentrația admisibilă este reflectată în Figura 2.

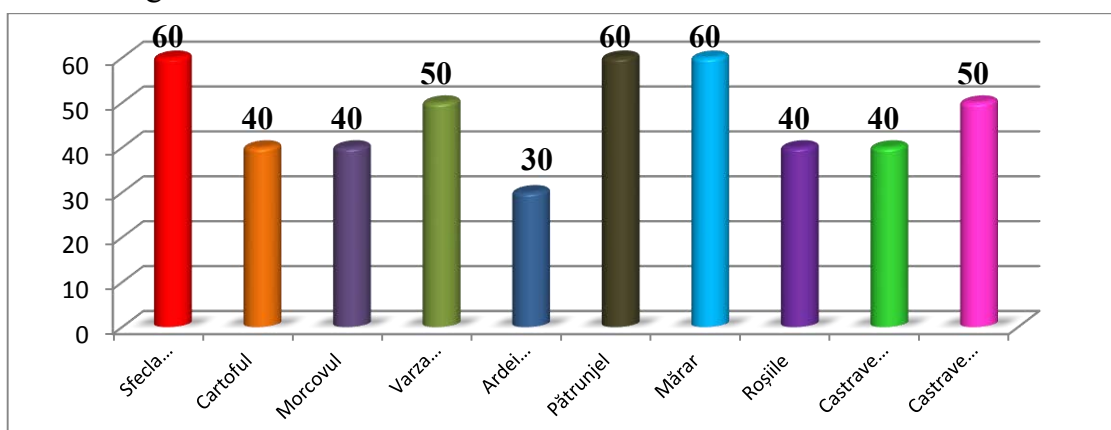


Figura 2. Variația conținutului NO_3^- (%) în probele cercetate față de CMA

Se menționează faptul, că în urma cercetărilor în ce privește conținutul și tehnologiile de micșorare (de diminuare) NO_3^- s-a constatat că nitrații sunt concentrați mai mult în celulele țesuturilor care îndeplinesc rolul de transport (tulpinile pentru frunzoase, ciocanul și nervurile pentru frunzele de varză), dar în general aceasta e specific pentru fiecare plantă. Datorită solubilității nitraților și creșterii ei la mărirea temperaturii am efectuat mai multe încercări de diminuare a conținutului de nitrați în legume prin prelucrări culinare a alimentelor (Tabelul 3).

Tabelul 3. Micșorarea conținutului NO_3^- în legume prin prelucrări culinare, %

Produsul cercetat	Tehnologii de prelucrări culinare, pentru diminuarea NO_3^- , %				
	Curățitul	Spălatul	Înmuiatul	Fierberea	Prăjirea
Cartoful	6-8	7-8	20	28-40	10
Sfecla roșie	7-9	16-28	15-28	5-38	9
Morcovul	3-5	15-30	15-30	4-56	8
Castraveții	-	-	30	-	-
Pătrunjelul	-	-	4-50	-	-

Grafic micșorarea conținutului de NO_3^- prin diverse tehnologii de prelucrare în legumele cercetate este prezentată în Figura 3.

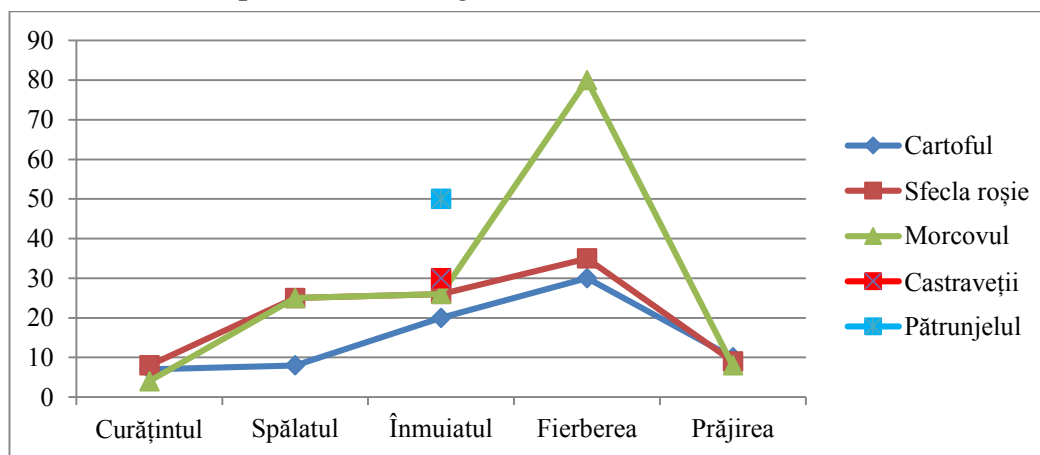


Figura 3. Micșorarea conținutului nitraților (%) în legume prin diverse tehnologii de prelucrare

Concluzii

Cercetările efectuate în cadrul proiectului au demonstrat că toate probele de vegetale studiate de la 30 până la 60% conțin nitrați. Cei mai mulți nitrați conțin frunzoasele (mărarul, pătrunjelul și sfecla roșie).

În cercetare au fost efectuate încercări de diminuare a nitraților, însă se menționează faptul, că această metodă este parțial efectivă, doar în apă unde nu se conțin NO_3^- , de alt fel, s-a observat că cartoful după înmuierea a încărcat un conținut mai mare de NO_3^- din apă, comparativ cu cel inițial. Ca atare nitrații sunt dificili de înlăturat, mai degrabă ei se transformă în nitrozoamine.

Prin efectul lor puternic oxidant, nitrații duc la creșterea concentrației de methemoglobină (Fe^{2+} trece în Fe^{3+}) din sânge și apare methemoglobinemia (MetHb 18-20%) formă ușoară, (MetHb 35-36%) formă medie, (MetHb>36%) formă grea, iar la MetHb mai mult de 75% - survine decesul.

Cel mai periculos efect toxic al nitraților este că la procesarea termică nitrații se transformă în nitrozoamine (substanțe cancerigene).

Metodele tradiționale de luptă pentru piața de desfacere în context cu concurența la maximum, nu sunt îndeajuns pentru satisfacerea dezvoltării economice, de aceea vectorul principal se direcționează spre o componentă de bază a politicii economice a fiecărui stat. În cazul când în Republica Moldova se inițiază reforme de asigurare a integrării economiei naționale în economia Uniunii Europene tot mai valoroasă devine problema securității produselor alimentare. Pentru o liberalizare a piețelor de desfacere a produselor alimentare produse în Republica Moldova, atât pe plan intern cât și extern, este necesară *eficientizarea cercetărilor* în acest domeniu, iar conceptul Dezvoltării Durabile trasează principalele direcții de soluționare, prin utilizarea tuturor formelor și metodelor de cercetare în favoarea dezvoltării sociale, economice și ecologice.

Calitatea începe de la educație, predare-învățare-evaluare tinerei generații și pregătirea specialiștilor pentru a activa în condiții noi, moderne de dezvoltare a tuturor ramurilor cotidiene.

Bibliografie

1. Duca Gh. ș.a. Chimia ecologică a nitraților, nitriților și nitrozoaminelor. Chișinău: CEP, USM, 2009.
2. Florea T. Chimia alimentelor. Teoria și practică analitică. Galați: Academia, 2006.
3. Așevschi V. Management ecologic și dezvoltare durabilă. Chișinău, 2012.
4. National Report on the Implementation of Agenda 21 in the Republic of Moldova. Chișinău, 2002.
5. Duca Gh. Managementul apelor în Republica Moldova. Chișinău: Știința, 2009.

**POLIMORFISMUL RANA KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA)
ALE POPULAȚIILOR DIN TERITORIILE URBANIZATE**

Tatiana CÎRLIG, conf. univ., dr.

Tatiana ILCU, masterand

Catedra Biologie Animală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Studiul populațiilor complexului *Rana kl. esculentus* (*Amphibia, Ecaudata*) în cadrul teritoriilor urbanizate (Chișinău). Complexul include speciile *Rana ridibunda* și *Rana lessonae* reprezentate respectiv cu 29,4% și 43,2% din numărul total de specii testate, *Rana esculenta* constituind 27,4%. Studiul dat determină particularitățile polimorfice ale indivizilor complexului *Rana kl. esculentus*, cât și particularitățile lor adaptive față de mediu de trai.

Cuvinte-cheie: *Rana*, polimorfism, structura complexului, habitat, morfe.

**POLIMORPHISM OF RANA KL. ESCULENTUS
(AMPHIBIA, ECAUDATA)
OF POPULATIONS FROM THE URBANIZED TERRITORIES**

Abstract. The study of population of species from complex *Rana kl. esculentus* (*Amphibia, Ecaudata*) was performed on the urbanized territories (Chisinau). It was established that the main species *Rana ridibunda* and *Rana lessonae* constitute 29,4% and 43,2% respectively, from the whole number of tested individuals, while *Rana esculenta* form constitute 27,4%. The study deals with polymorphic peculiarities of individuals form complex *Rana kl. esculentus*, as well as with their adaptation ability to change.

Keyword: *Rana*, polymorphism, complex structure, habitat, morphs.

Introducere

Studierea structurii și dinamicii populațiilor, în contextul impactului antropic, prezintă unul din aspectele fundamentale în protecția și conservarea biodiversității. În cadrul diverselor habitate acvatico-palustre ale interfluviul Nistru-Prut se întâlnesc speciile de broaște verzi: broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*) și broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*). Anterior se considera că specia *Rana esculenta* este o specie intermediară dintre speciile *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*. Pentru mult timp această formă a fost considerată ca o subspecie - *Rana esculenta lessonae*. Zoologul polonez Berger L. [1] a demonstrat că broaștele incluse în specia *Rana esculenta lessonae*, în realitate reprezintă un hibrid între *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*, astfel că *Rana esculenta* nu poate fi considerată o specie independentă. Apoi a fost elaborată o nouă ipoteză, conform căreia gruparea de broaște verzi din Europa constă din două specii bisexuale (*Rana lessonae* și *Rana ridibunda*), și două specii hibride (*Rana esculenta* și *Rana species*), care se reproduc prin hibridogeneză [2]. Clarificarea structurii specifice necesită un studiu mai detaliat, deși este evident faptul că acest grup de ecaudate simpatrice alcătuiesc un complex funcțional denumit *Rana esculentus*.

Cercetările recente au arătat că structura și dinamica populațiilor mixte de broaște acvatice, considerate ca metapopulații, corelează cu mărimea și forma lacului. Studiile cariologice și molecular-biologice au arătat că în rezultatul hibridizării apar forme semiclonate, la care unul din genotipuri părintești, și anume masculii formelor hibride, nu participă la fecundare și sunt substituiți cu una din speciile paterne. Anume prin

aceasta se explică procentul mic de specimene reproductivi ai speciei *Rana esculenta*. O importanță deosebită în menținerea sistemelor hibridogene au preferințele diferitor forme de broaște față de locurile de trai [3].

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, menținându-și homeostazia în condițiile schimbătoare ale mediului înconjurător [4].

În cadrul diferitor habitate complexul broaștelor verzi prezintă o diversitate mare a morfelor dorsale și abdominale. Morfa dorsală și abdominală reprezintă un mod de camuflare, sau de adaptare la condițiile mediului [5]. Anume polimorfismul condiționează capacitatea înaltă de adaptare, ranidele verzi fiind prezente practic în toate tipurile de bazine din Republica Moldova.

Cercetările noastre se referă la analiza unui material acumulat pe parcursul anilor 2015–2016 în cadrul proiectului instituțional „*Studiul acțiunii antropice asupra biodiversității, statusului fiziologic al populației mun. Chișinău și utilizarea rezultatelor în formarea competențelor transdisciplinare în procesul educațional*”. Scopul acestor investigații constau în stabilirea structurii de specie, a polimorfismului complexului ranidelor verzi și aprecierea gradului de poluare a bazinelor acvatice în cadrul ariei de studiu.

Materiale și metode

Determinarea structurii de specie a complexului populațiilor ranidelor verzi s-a realizat prin metoda deductivă, bazată pe relația dintre anumite proporții ale corpului, astfel ca lungimea corpului și lungimea gambei (L/T). Această metodă a fost elaborată de Bannikov [8] și se referă la diferențele în lungimea relativă a gambei la trei specii care intră în complexul broaștelor verzi din Europa Centrală. Deoarece *Rana esculenta* este un hibrid dintre cele două specii, respectiv și mărimile relative ale proporției corpului au valori intermediare. Diferențele între formele paterne și cea hibridă se referă și la alți 15 parametri și 4 indici morfometrici. Însă, fiind o specie hibridă *Rana esculenta* are trăsături comune cu speciile paterne în ceea ce privește habitatul ocupat, comportamentul, înmulțirea și dezvoltarea, și desigur aspectele cromatice.

În scopul determinării polimorfismului populațional referitor la caracterul cromației dorsale a fost utilizată metoda propusă de Iscenco V.G. [6] pentru broaștele brune și adaptată de către noi [7, 8] și pentru broaștele verzi. Pe parcursul perioadei de investigație au fost testați 51 indivizi de broască verde, determinând următoarele elemente ale coloritului părții dorsale a corpului:

- prezența, numărul și dimensiunile petelor de culoare întunecată de pe partea dorsală a corpului;

- prezența, caracterul și culoarea dungii dorso-mediane;

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

Maculata (M). Se caracterizează prin prezența pe partea dorsală a corpului a circa 10 pete 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, de regulă, fiind difuză și doar rareori amplasate într-un șir.

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

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

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

Striata (S). Reprezentanții acestei morfe au o dungă dorso-mediană de culori variate: gri, verde sau neagră. Această dungă poate fi prezentă concomitent cu pigmentarea diferită a părții dorsale și în rezultat este posibilă formarea următoarelor fenotipuri: MS, PS, hmS, hpS sau BS.

Hemistriata (hs). Dungă dorsomediană este întreruptă și poate avea culori diferite. Această morfă la rândul său poate forma alte combinații sau fenotipuri, astfel ca Mhs, hmhs etc.

Rezultate și discuții

Caracteristica ariei. Studiul complexului populațiilor ranidelor verzi a fost realizat în cadrul bazinelor acvatice din parcul „Râșcani”, fondat în anul 1970 în baza unui masiv de pădure. Parcul este amplasat între două sectoare ale Chișinăului: „Ciocana” și „Râșcani”. Suprafața totală a parcului constituie 32 de hectare. Parcul este despărțit în două părți de strada *Aleco Russo* care îl intersectează. În ambele părți ale parcului sunt prezente bazine acvatice. Teritoriul dat este folosit ca o zonă de recreație.

Vegetația parcului, sub influența omului, a devenit săracă în plante ierboase silvice, iar în arboret pe coline predomină arțarul (*Acer platanoides*), în luncă – ulmul (*Ulmus glabra*, *U. pumila*) și plopul (*Populus canescens*, *P. nigra*) [9].

Fauna vertebrată din cadrul parcului este reprezentată de cca 74 de specii, dintre care 7 specii de amfibieni, 3 specii de reptile, 54 specii de păsări și 10 specii de mamifere.

Determinarea componenței de specie a populației de broaște verzi. Analiza biomorfologică a populației de broaște verzi din bazinul acvatic al parcului „Râșcani” (Chișinău) a arătat că structura lor este extrem de complicată. Această situație este

cauzată de încrucișarea liberă între două populații principale: *Rana ridibunda* și *Rana lessonae*. În rezultatul acestei încrucișări apare o formă hibridă, numită *Rana esculenta*. Astfel noi vom discuta structura complexului speciilor ***Ridibunda* × *Lessonae***. Determinarea structurii speciilor este posibilă prin testarea cariotipului care necesită cheltuieli financiare semnificate. Același scop poate fi atins și prin metode deductive la baza cărora stă relația dintre anumite proporții ale corpului și anume: lungimea corpului și lungimea gambei - L/T. Lungimea relativă a gambei e cea mai mare la *Rana ridibunda*, iar cea mai mică la *Rana lessonae*. Deoarece *Rana esculenta* este un hibrid dintre cele două specii, respectiv mărimile relative ale corpului primesc valori intermediare.

Analiza indicelui L/T, caracteristic pentru populația de broaște din bazinul acvatic „Râșcani”, ne arată că el variază în limitele 1,34 - 2,86. Poziționarea speciilor, adică numărului lor, în limitele date ne permite să delimităm anumite grupe după acest indice.

Astfel, pentru populațiile *Rana ridibunda* indicele L/T variază în limitele 1,34 - 2,05. La această specie se referă 15 exemplare sau 29,4% din numărul total de specii testate (51). Pentru specia *Rana esculenta* sunt caracteristice variațiile indicelui L/T în limitele 2,07 - 2,19. La această specie se referă 14 exemplare sau 27,4%. Pentru specia *Rana lessonae* sunt caracteristice variațiile indicelui L/T în limitele 2,23 - 2,86, la care se referă 22 exemplare, ceea ce constituie 43,2%.

Polimorfismul complexului ranidelor verzi. Polimorfismul populației determină capacitatea și potențialul acesteia de a se adapta la diverse condiții de habitat. Uniformitatea condițiilor favorizează manifestarea unui polimorfism scăzut, și invers, condiții variate - polimorfism înalt. Habitatul populațiilor de broaște verzi este prezentat prin diferite bazine acvatice. În cazul studiului dat în calitate de habitat sunt folosite bazinele acvatice din cadrul parcului „Râșcani”, Chișinău.

În rezultatul testării a 51 de broaște capturate din lacurile de cercetare și analizei datelor obținute au fost evidențiate 6 morfe dorsale (tabelul 1). Cea mai numeroasă este morfa *Maculata-striata* (**MS**) – 29,4% cu 15 indivizi. Pe locul doi sunt plasate morfele *Maculata* (**M**) și *Hemimaculata* (**hm**), reunind câte 13 indivizi ceea ce constituie câte 25,5%. Morfa *Punctata - striata* (**PS**), plasându-se pe locul trei, reunește 6 specimene, ceea ce constituie 11,8%.

Tabelul 1. Raportul morfelor dorsale în populația ranidelor verzi cercetate

Morfa dorsală	Nr. de indivizi	%
MS	15	29,4
M	13	25,5
hm	13	25,5
PS	6	11,8
hmhs	3	5,9
P	1	1,9
Total	51	100

Celelalte morfe sunt mai puțin numeroase. Astfel, morfele *Hemimaculata-hemistriata* (**hmhS**) a fost determinate pentru 3 indivizi ceea ce constituie 11,8%. Morfa *Punctata* a fost depistate la un individ, prezentând 1,9%.

Analiza respectivă evidențiază că morfele de bază sunt *Maculata-striata* (**MS**), *Maculata* (**M**) și *Hemimaculata* (**hm**). Restul morfelor reprezintă potențialul sau rezerva adaptivă a populației date în cazul dacă se schimbă condițiile mediului de trai.

Analiza comparativă a polimorfismului la *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* și *Rana esculenta*. Analiza polimorfică generală a populației de broaște verzi din bazinele acvatice parcului „Râșcani”, demonstrează că populația respectivă este monotipică, pentru ea sunt caracteristice numai 6 morfe dintre care cele mai numeroase sunt: *Maculata-striata* (**MS**), *Maculata* (**M**), *Hemimaculata* (**hm**) și *Punctata-striata* (**PS**), iar celelalte 2 morfe sunt caracteristice pentru un număr mic de indivizi, care variază de la 3 indivizi până la un individ (tabelul 2).

Comparând structura polimorfică a populației de ranide verzi din zona de studiu putem menționa că, pentru specia *Rana ridibunda* și pentru forma hibridă *Rana esculenta* sunt caracteristice câte 4 morfe, iar pentru specia *Rana lessonae* 6 morfe dorsale.

În cadrul populației testate prezența cantitativă a morfelor variază pentru fiecare specie. Cea mai numeroasă morfă pentru specia *Rana ridibunda* și forma hibridă *Rana esculenta* este *Maculata-striata* (**MS**), respectiv, 46,6% și 42,9%. Pentru specia *Rana lessonae* morfa cea mai reprezentativă este *Maculata* (**M**) – 36,4%, fiind mai puțin numeroasă pentru specia *Rana ridibunda* – 26,6%, și nerepresentativă pentru forma hibridă *Rana esculenta* – 7,1%. În cadrul speciei *Rana lessonae* la fel este numeroasă morfa *Hemimaculata* (**hm**) – 31,8%, fiind mai puțin reprezentativă pentru forma hibridă – 28,6% și rar întâlnită în cadrul speciei *Rana ridibunda* – 13,4%.

Tabelul 2. Structura populației de ranide verzi cercetate conform indicelui morfelor dorsale

	Morfe dorsale	Nr. total de indivizi	<i>Rana ridibunda</i>		<i>Rana esculenta</i>		<i>Rana lessonae</i>	
			Nr. ind.	%	Nr. ind.	%	Nr. ind.	%
1.	MS	15	7	46,6	6	42,9	2	9,2
2.	M	13	4	26,6	1	7,1	8	36,4
3.	hm	13	2	13,4	4	28,6	7	31,8
4.	PS	6	2	13,4	3	21,4	1	4,5
5.	hmhs	3	-	-	-	-	3	13,6
6.	P	1	-	-	-	-	1	4,5
Total		51	15	29,4	14	27,4	22	43,2

Morfa *Punctata-striata* (**PS**), caracteristică pentru populație, la fel este diferit

reprezentată în cadrul fiecărei specii: forma hibridă *Rana esculenta* – 21,4%, *Rana ridibunda* – 13,4 și *Rana lessonae* – 4,5%. Pentru specia *Rana lessonae*, în comparație cu celelalte specii, mai sunt caracteristice 2 morfe dorsale: *Hemimaculata-hemistriata* (**hmhs**) – 13,6% și *Punctata* (**P**) – 4,5%.

După numărul de indivizi care au fost testați din bazinul acvatic din cadrul parcului „Râșcani” primul loc ocupă specia *Rana lessonae* cu 22 de indivizi testați, pe locul doi se află, cu 15 indivizi, specia *Rana ridibunda* și pe locul trei forma hibridă *Rana esculenta* cu 14 indivizi.

Reieșind din datele obținute în rezultatul cercetării complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic parcului „Râșcani”, putem face următoare concluzie - specia *Rana lessonae* este mai bine adaptată pentru condițiile teritoriului dat.

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. Actual există mai multe lucrări care demonstrează capacități diferite de adaptare și toleranță ale morfelor în raport cu factorii de mediu, inclusiv și cei antropici. Astfel, fenotipul *striata*, determinat de alela dominantă [10], posedă un metabolism mai intens [11] și o permeabilitate mai scăzută a pielii [12]. S-a dovedit că această morfă predomină în bazinele poluate [13], prezentând o toleranță sporită, inclusiv și față de prezența metalelor grele [14], comparativ cu alte fenotipuri.

Conform constatărilor bibliografice, morfa *burnsi* lipsește în cadrul ecosistemelor supuse acțiunii sporite a factorului antropic [15], deși există și rezultate contradictorii [16], care demonstrează prezența acestui fenotip.

Din eșantionul de 51 de broaște verzi, capturate din bazinele acvatice parcului „Râșcani” (Chișinău), 21 de exemplare posedă fenotipul *striata* și 30 fenotipul *nonstriata*. Astfel, 41,2% de specimene prezintă morfa *striata*. Morfa *burnsi* lipsește în populația de broaște verzi studiate.

Reieșind din rezultatele date și informațiile bibliografice, prezentate anterior, putem face concluzie că gradul de poluare a bazinelor acvatice cercetate prezintă dimensiuni deja alarmante, ținând cont că bazinele date sunt folosite pentru recreația populației (scăldatul, pescuitul).

Concluzii

1. Indicele L/T al complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic din parcul „Râșcani” variază în limitele 1,34 - 2,86. Pentru populațiile *Rana ridibunda* indicele L/T variază în limitele 1,34 - 2,05, incluzând 15 de exemplare sau 29,4%. Forma hibridă *Rana esculenta* cu variațiile indicelui L/T – 2,07 - 2,19, reunind 14 exemplare sau 27,4%. Specia *Rana lessonae* cu variațiile indicelui 2,23 - 2,86, reunind 22 exemplare sau 43,2%.

2. În rezultatul testării a 51 de broaște capturate din bazinul acvatic din zona de cercetare și analizei datelor obținute au fost evidențiate 6 morfe dorsale: *Maculata-striata* (MS) – 29,4%, cu 15 indivizi; *Maculata* (M) și *Hemimaculata* (hm) – cu câte 13 specimene sau câte 25,5%; *Punctatas-triata* (PS) – 6 indivizi sau 11,8%, *Hemimaculata-hemistriata* (hmhs) – 3 specimene sau 5,9% și *Punctata* (P) - 1 individ sau 1,9%.

3. Din datele obținute în rezultatul cercetării complexului *Rana esculentus* din bazinul acvatic parcului „Râșcani”, Chișinău reiese că, morfele de bază sunt: *Maculata-striata* (MS), *Maculata* (M), *Hemimaculata* (hm) și *Punctatas-triata* (PS). Alte 2 morfe reprezintă potențialul sau rezervă adaptivă al populației date. În cazul dacă se schimbă condițiile mediului de trai specia *Rana lessonae* este bine adaptată–pentru condițiile teritoriului dat.

4. Gradul de poluare a bazinelor acvatice cercetate prezintă dimensiuni alarmante, ținând cont că bazinele date sunt folosite pentru recreația populației (scăldatul, pescuitul).

Bibliografie

1. Berger L. Gady i płazy (Reptilia et Amphibia), Fauna słodkowodna Polski, Zeszyt 4, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Poznań, 1975, 108 p.
2. Банников А.Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся. Просвещение, Москва, 1977. 415 с.
3. Abt G., Reyer H.-U. Mate choice and fitness in a hybrid frog: *Rana esculenta* females prefer *Rana lessonae* males over their own. În: Behavioral Ecology and Sociobiology, Vol 32(4), 1993, pp. 221-228.
4. Dediu I. Ecologia populațiilor. Academia Națională de Științe Ecologice. Chișinău, 2007. 177 p.
5. Fuhn I.E. Amfibii. Fauna Republicii Populare Române. Vol. 14, Fasc. 1. Academia R.P.R. București, 1960. 288 p.
6. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. Москва, Наука, 1978.147 с.
7. Cârlig T., Cârlig V. Specificul cromației tegumentare și polimorfismul speciei *Rana dalmatina* (Amphibia, Anura). În: „Acta et commentationes” Analele Universității de Stat din Tiraspol - 2002, Chișinău, 2003. pp. 45-48.
8. Cârlig V., Cârlig T. Polimorfismul *Rana kl. esculentus* (Amphibia, Ecaudata) în cadrul populațiilor locale. În: „Mediul ambiant”, iunie 2009. pp. 27-32.
9. Pînzaru P., Chiriac E., Nedbaliuc B., Aluchi N. Conspectul florei vasculare din parcul sectorului Râșcani (Chișinău). În: Mater. conf. șt. naționale cu particip internat. Învățământul superior din R.Moldova la 85 de ani. Vol. I, Chișinău 24-25 septembrie 2015, pp.180-195. ISBN 978-9975-76-159-8.

10. Berger L., Smielowski J. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. *In: Amphibia-Reptilia*. 1992. Vol. 3. pp. 145-151.
11. Добринский Л. Н., Малафеев Ю. М. Методика изучения интенсивности выделения углекислого газа мелкими пойкилотермными животными с помощью оптико-акустического газоанализатора. *In: Экология*. 1974. № 1. с. 73-78.
12. Вершинин В. Л., Терешин С. Ю. Физиологические показатели амфибий в экосистемах урбанизированных территорий. *In: Экология*. 1999. № 3. с. 283-287.
13. Пескова Т. Ю. Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде: Автореф. дисс. д-ра биол. Наук. Тольятти, 2004. 36 с.
14. Файзулин А. И., Чихлеев И. В., Кузовенко А. Е. Особенности полиморфизма прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) урбанизированных территорий Среднего Поволжья. *In: Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. Т. 15, №3. 2013. с. 158-163.
15. Ушаков В. А., Образцов А. А. Морфогенетические, фенотипические и морфометрические подходы в определении стабильности развития популяций зеленых лягушек на территории Нижегородской области. *In: Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии*. Тольятти, 2000. Вып. 4. с. 49-55.
16. Замалетдинов Р. И. Фенотипическая структура популяций зеленых лягушек на урбанизированных территориях. *In: Поволжский экологический журнал*. 2002. №2. с. 163-165.

STAREA DE CONSERVARE A MOLUȘTELOR TERESTRE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Viorica COADĂ¹, conf. univ., dr.

Ana ȚIGANAȘ¹, lector superior

Maria ZAMORNEA², conf. cerc., dr.

¹Catedra Biologia animală, Universitatea de Stat din Tiraspol

²Institutul de Zoologie al AȘM, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. A fost analizată starea de protecție și conservare a moluștelor terestre din Republica Moldova. S-au studiat tratatele și documentele care au ca obiect biodiversitatea: Directiva habitatelor, Anexa II, Lista Roșie a IUCN; studiul taxonomic al moluștelor terestre incluse în tratate și documente legislative.

Cuvinte-cheie: moluște, statut, protecție, habitat, factori limitativi.

CONSERVATION STATE OF TERRESTRIAL MOLLUSKS FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The state protection and preservation of land mollusks in the Republic of Moldova have been studied. There have been considered the treaties and documents on biodiversity: Habitats Directive, Annex II, IUCN Red List of Threatened Species; taxonomic study of land mollusks included in treaties and legislative documents.

Keywords: mollusks, status, protection, habitat, limiting factors.

Introducere

Moluștele terestre sunt unul dintre cele mai vulnerabile grupe dintre toate organismele vii. Multe specii de moluște terestre au nevoie de protecție, dar în Republica Moldova nu se acordă destulă atenție acestei chestiuni, comparativ cu țările occidentale dezvoltate, unde sunt publicate zilnic lucrări la temă. Cazurile de dispariție a speciilor nu sunt neobișnuite în natură. Ca rezultat al modificării climei și, respectiv, a temperaturii unele animale fie se adaptează, fie dispar. Există milioane de specii care trăiesc azi pe pământ, însă din cauza distrugerii habitatului lor și datorită poluării multe dintre acestea sunt amenințate.

Comparativ cu alte organisme, moluștele terestre au posibilități mult mai limitate de deplasare, aceasta într-o măsură deosebită determină vulnerabilitatea moluștelor terestre pentru transformarea habitatelor lor [6].

Material și metode

Problema primordială a conservării biodiversității este stabilirea listei speciilor a căror protecție se impune cu prioritate, înțelegând prin asta că dacă aproape întreaga biosferă trebuie ocrotită, din vastul număr de specii vegetale și animale unele au o importanță deosebită și o semnificație conservativă aparte, iar dintre acestea prioritare sunt cele ale căror populații se află în declin [4].

Material pentru lucrare a servit analiza listelor sistematice a speciilor de moluște terestre incluse în diferite acte internaționale cu statut de protecție, și anume: Directiva

habitate, Cartea Roșie a IUCN, Cartea Roșie a R. M, precum și actele normative din 13 țări din Europa Centrală și de Est [3, 5, 7, 8].

Rezultate și discuții

Lista speciilor de moluște din Republica Moldova include 155 de specii, dintre care 26 de specii sunt bivalvele, 45 gastropode de apă dulce și 84 gastropode terestre [1]. În Cartea Roșie a Republicii Moldova sunt incluse 3 specii de moluște acvatice (*Hypanis pontica* Eichwald, 1838, *Hypanis colorata* Eichwald, 1829, *Hypanis laeviuscula fragilis* Eichwald, 1838), dintre cele 155 de specii întâlnite pe teritoriul țării (dintre cele terestre nu este inclusă nici o specie). În același timp, în țările Europei Centrale numărul speciilor de moluște terestre care au nevoie de protecție este cu mult mai mare. De exemplu, în lista Roșie a Poloniei sunt incluse 74 de specii de moluște terestre dintre cele aproximativ 175 de specii cunoscute în țară (Wiktor, Riedel, 2002), în Cehia – 91 de specii dintre cele 162 cunoscute (Beran et al., 2006).

Conform Directivei habitate, Anexa II, sunt incluse cu statut de protecție 20 de specii de moluște terestre, două dintre care sunt înregistrate pe teritoriul R. M. - *Verigo moulinsiana*, *Vertigo angustior*.

Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849)

Statut de protecție: Directiva habitatelor, Anexa II, (1992); IUCN, **VU** (2012); ERLM, **VU** (2011); CARP, **CR** (2003); PLRL, **CR** (2002); CZRL, **CR** (2005); GERL, **EN** (2009); AURL, **EN** (2007); SWIRL, **EN** (2012); LIRB, **3** (2007); ESRB, **5** (1998); SWERL, **VU** (2015).

Starea: Specie relict, preferă habitate umede intacte adiacente. Specia este foarte sensibilă la modificarea habitatului.

Factorii limitativi: Distrugerea și transformarea habitatelor, drenarea zonelor umede, schimbarea fluctuațiilor naturale a nivelului apei, poluarea apei și malurilor, pășunatul excesiv și cositul.

Masuri de protecție: Este necesară introducerea unui regim strict de protecție în habitatul speciei, interzicându-se orice activitate de construcție și silvicultură. Transformarea și poluarea apelor adiacente și malurilor acestora, extracția și îndepărtarea rocilor, arderea vegetației, pășunatul restricționat și cositul plantelor.

Răspândirea: Europa.

Habitatul: Specie hidrofilă și calcifilă, prezentă în vegetația din locurile umede, în apropiere de iazuri, lacuri, suprafețe de teren umed populate cu specii de *Juncus*, *Carex*, *Iris* [6].

Vertigo angustior Jeffreys, 1830

Statut de protecție: Directiva habitatelor, Anexa II (1992); IUCN, **NT** (2012); ERLM, **VU** (2011); CARP, **VU** (2003); PLRL, **EN** (2002); CZRL, **VU** (2005); GERL,

VU (2009); SWIRL, EN (2012); LIRB, 3 (2007); LARB, 2 (1998); ESRB, 4 (1998); FLRL, NT (2010).

Starea: Specie relict, care se întâlnește în habitate naturale intacte.

Factorii limitativi: Distrugerea și transformarea habitatelor, modificări hidrologice, tăierea pădurilor, fragmentarea și reducerea teritoriului habitatant, poluarea.

Măsuri de protecție: Este necesară interzicerea și transformarea habitatelor, activitățile de construcție și silvicultură, poluarea.

Răspândirea: Europa, Caucaz.

Habitatul: Specie hidrofilă, populează pajiști umede, maluri calcaroase ale pâraielor, râurilor, lacurilor. Trăiește sub pietre, printre mușchi, sub bușteni, în detritusul de la marginea apelor, de obicei, în habitate deschise, neumbrite [6].

Conform listei Roșii a IUCN pe teritoriul Republicii Moldova se întâlnesc numai 3 specii: *Verigo moulinsiana* – statut Vulnerabilă; *Vertigo angustior* (NT) și *Vallonia enniensis* (DD).

Abrevierile folosite: IUCN - Lista Roșie de protecție a naturii a Uniunii Internaționale / IUCN Red List; ERLM - Lista Roșie Europeană a moluștelor ne marine MCOII / European Red List of Non-marine Molluscs; CARP - Lista Roșie a speciilor amenințate din Carpați / Carpathian List of Endangered Species; PLRL - Lista Roșie a speciilor amenințate din Polonia / Red list of threatened species in Poland, CZRL - Lista Roșie a speciilor amenințate din Cehia / Red list of threatened species in the Czech Republic; GERL - Lista Roșie a moluștelor terestre și de apă dulce a Germaniei / Red List of land and freshwater molluscs in Germany; AURL - Lista Roșie a moluștelor Austriei / Red list of molluscs of Austria; SWIRL - Lista Roșie a moluștelor din Elveția/ Red List of molluscs of Switzerland; LIRB - Cartea Roșie a Lituaniei / Red Book of Lithuania (2007); ESRB - Cartea Roșie a Estoniei / Red Book of Estonia; SWERL - Lista Roșie a Suediei / Red List of Swedish Species.

EX – totalmente dispărut (extinct), **CR** – critic periclitată, **EN** – specie periclitată, **VU** – vulnerabilă, **NT** – poate fi în pericol de dispariție în viitorul apropiat, **DD** – insuficientă informație pentru identificarea statutului, **LC** – nu necesită protecție.

Tabelul 1. Specii de moluște terestre din fauna R.M. incluse în documente cu statut de protecție din Europa Centrală și de Est

N	Specii de gastropode terestre	Anexa II	IUCN	CARP	FRY	FLRL	CZRL	ERLM	ESRB	AURL	GERL	LARB	LIRB	PLRL	SWERL	SWIRL
1	<i>Pomatias rivularis</i>				NT											
2	<i>Platyla polita</i>					VU					VU				VU	
3	<i>Carychium minimum</i>															
4	<i>Carychium tridentatum</i>															
5	<i>Cochlicopa lubrica</i>															
6	<i>Cochlicopa lubricella</i>															
7	<i>Sphyradium doliolum</i>				NT	NT					EN			VU		VU
8	<i>Acanthinula aculeata</i>				NT											
9	<i>Vallonia costata</i>															
10	<i>Vallonia emniensis</i>		DD			EN		NT		CR	CR			NT	RE	EN
11	<i>Vallonia excentrica</i>															
12	<i>Vallonia pulchella</i>															
13	<i>Truncatellina claustralis</i>															
14	<i>Pupilla muscorum</i>									NT	NT					
15	<i>Columella edentula</i>															
16	<i>Truncatellina costulata</i>			EN		CR			EN	CR	EN			NT		
17	<i>Truncatellina cylindrica</i>								EN	NT	VU	VU				

18	<i>Vertigo angustior</i>	+	NT	VU		NT	VU	VU	VU	VU	VU	CR	EN	EN
19	<i>Vertigo antivertigo</i>						VU		NT	NT				VU
20	<i>Vertigo pygmaea</i>					NT								
21	<i>Vertigo moulinsiana</i>	+	VU	CR			VU	VU	EN	EN	CR	CR	CN	EN
22	<i>Vertigo pusilla</i>				NT									NT
23	<i>Granaria frumentum</i>			CR			NT		NT	EN			CR	VU
24	<i>Brephulopsis cylindrical</i>													
Nu necesită protecție														
25	<i>Chondrula tridens</i>						VU	NT	CR	CR			NT	EN
26	<i>Merdigera obscura</i>					EN								
27	<i>Balea buplicata</i>													
Insuficiență informație pentru identificarea statutului														
28	<i>Bulgarica cana</i>					EN	EN		CR	EN				NT
29	<i>Bulgarica vetusta</i>													
Insuficiență informație pentru identificarea statutului														
30	<i>Cochlodina laminata</i>													
Nu necesită protecție														
31	<i>Cochlodina orthostoma</i>					VU	VU		CR	NT	VU	CR		EN
32	<i>Laciniaria plicata</i>													NT
33	<i>Macrogastra borealis</i>						CR							
34	<i>Ruthenica filograna</i>						VU				EN			EN
35	<i>Serrulina serrulata</i>				EN	VU								
36	<i>Ceciloides acicula</i>									NT				
37	<i>Punctum pygmaeum</i>													
Nu necesită protecție														
38	<i>Discus perspectivus</i>			VU			VU				VU		VU	
39	<i>Eucomulus fulvus</i>													
Specie obișnuită														
40	<i>Zonitoides nitidus</i>													
Nu necesită protecție														
41	<i>Aegopinella minor</i>										VU			
42	<i>Aegopinella pura</i>					NT								

43	<i>Nesovitea petronella</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului									
44	<i>Oxychilus glaber</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului									
45	<i>Vitrea contracta</i>									NT	
46	<i>Vitrea crystalline</i>									VU	
47	<i>Vitrea diaphana</i>	Nu necesită protecție									
48	<i>Tandonia kusceri</i>	Nu necesită protecție									
49	<i>Vitrina pellucida</i>	Specie obișnuită									
50	<i>Lehmania marginata</i>									NT	
51	<i>Lehmannia jaroslaviae</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului									
52	<i>Limax cinereoniger</i>	Nu necesită protecție									
53	<i>Limax maximus</i>	Nu necesită protecție									
54	<i>Deroceras agreste</i>									RE	
55	<i>Deroceras levae</i>	Nu necesită protecție									
56	<i>Deroceras reticulatum</i>	Specie obișnuită sinantropă									
57	<i>Deroceras sturanyi</i>	Specie sinantropă									
58	<i>Deroceras turcicum</i>									EN	
59	<i>Arion circumscriptus</i>	Nu necesită protecție									
60	<i>Arion silvaticus</i>	Nu necesită protecție									
61	<i>Arion subfuscus</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului									
62	<i>Fruticola fruticum</i>	Nu necesită protecție									
63	<i>Arianta arbustorum</i>	Fără statut de protecție									
64	<i>Cepaea vindobonensis</i>									NT	
65	<i>Helicigona faustina</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului									
66	<i>Helix lutescens</i>									CR	
67	<i>Helix pomatia</i>	Nu necesită protecție									

68	<i>Euomphalia strigella</i>							NT															
69	<i>Helicopsis instabilis</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului																					
70	<i>Helicopsis striata</i>									CR							CR						
71	<i>Lindholmia girva</i>																	NT					
72	<i>Monacha cartusiana</i>	Nu necesită protecție																					
73	<i>Monachoides incarnatus</i>	Nu necesită protecție																					
74	<i>Monachoides vicinus</i>																			NT			
75	<i>Perforatella dibotriion</i>							EN													NT		
76	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>	Insuficientă informație pentru identificarea statutului																					
77	<i>Trochulus hispidus</i>																					NT	
78	<i>Xeropicta derbentina</i>	Nu necesită protecție																					
79	<i>Xeropicta krynickii</i>	Nu necesită protecție																					
80	<i>Xerolenta obvia</i>																						NT
81	<i>Oxyloma elegans</i>																	NT					NT
82	<i>Oxyloma sarsii</i>																						
83	<i>Succinea putris</i>	Specie obișnuită																					
84	<i>Succinella oblonga</i>	Specie obișnuită																					

Concluzii

1. Conform Directivei habitate, Anexa II sunt incluse 20 de specii de moluște terestre cu statut de protecție, două dintre care sunt înregistrate pe teritoriul RM – *Verigo moulinsiana*, *Vertigo angustior*.
2. Analizând actele normative referitoare la statutul de protecție din 13 țări, din Europa Centrală și de Est, constatăm că 14 specii, (11.9%) dintre cele 85 specii de moluște terestre, citate pentru fauna Republicii Moldova, au statut de protecție în minimum 3 acte normative.

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). ISSN 1506 7629, Poznan, september 2013, p.175-181.
2. Cameron R. A. D., Colville B., Falkner G., Holyoak G., Homung A. G., Killeen I. J., Moorkens E. A., Pokryszko B. M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia*, 5 (7), 2003. p.151-170.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 3-a Știința. Chișinău 2015, p. 465-468.
4. Munteanu D. Probleme de metodologie a conservării biodiversității, cu referire particulară la speciile animale. În ocrotirea naturii, tom 46, 2010. p.11-31.
5. Welter-Schultes F. W. European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen, 2012.
6. Балашов И. Охрана наземных моллюсков Украины. Киев, 2016. 272 с.
7. *** Directiva 92/43 a Consiliului European, din 21 mai 1992, privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică.
8. *** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.
<www.iucnredlist.org>

STAREA ȘI ROLUL ARIILOR PROTEJATE DIN NORDUL ȚĂRII

Nina LIOGCHII, cercetător șt. coord., dr.

Adam BEGU, profesor universitar, dr. hab.

Vladimir BREGA, cercetător șt. coord., dr.

Institutul de Ecologie și Geografie, AȘM

Rezumat. Lucrarea se concentrează asupra unor aspecte ale stării ecologice a zonelor naturale protejate de stat în Regiunea de Nord a Republicii Moldova. Rezultatele au fost obținute pe baza unui studiu cuprinzător efectuat în timpul expedițiilor pe teren și a cercetărilor de laborator pe parcursul mai multor ani. Sunt evidențiate elemente valoroase specifice categoriei de protecție, starea ecologică a componentelor biotice și abiotice și impactul uman asupra zonelor naturale protejate din regiune.

Cuvinte cheie: zone naturale protejate de stat, obiecte valoroase, impact uman.

STATE AND ROLE OF PROTECTED AREAS FROM NORTH OF THE COUNTRY

Abstract. The work is focused on some aspects of the ecological status of state protected natural areas in the Northern Region of the Republic of Moldova. The results were obtained on the basis of a comprehensive study conducted during field expeditions and laboratory research over several years. There are highlighted valuable items specific for protection category, the ecological state of biotic and abiotic components and the human impact on protected natural areas in the region.

Key words: state protected natural areas, valuable items, human impact.

Introducere

Conservarea unei structuri diverse și echilibrate a capitalului natural stă la baza dezvoltării socio-economice durabile, concept pus la baza Dezvoltării Regionale în Republica Moldova [14]. Cheia pentru conservarea resurselor naturale este de a găsi și a explora cu succes legăturile dintre conservare și dezvoltare. Instrumentul ideal pentru a aborda această provocare sunt ariile naturale protejate, întrucât, dispunând de gradul redus al intervenției umane, acestea creează condiții favorabile pentru conservarea componentelor naturale, totodată, asigură echilibrul ecologic între ecosistemele naturale, seminaturale și antropizate, mențin eterogenitatea în cadrul fiecărui tip de ecosistem și asigură conexiunea între ele.

În Republica Moldova există o rețea de arii protejate [15], care include obiecte și complexe naturale cu valoare primordială incontestabilă pentru conservarea diversității biologice și habitatelor naturale, pentru studierea proceselor naturale, restabilirea echilibrului ecologic și educația ecologică a populației. Deși una din prioritățile țării noastre este extinderea, până în 2020, a suprafețelor protejate până la 8%, actualmente, suprafața ariilor naturale protejate de stat în Republica Moldova rămâne a fi sub această cotă, constituind 5,61% din suprafața țării [23]. Mai mult decât atât, suprafețele protejate existente sunt repartizate neuniform pe teritoriul țării. De aceea pentru conservarea structurii ecologice la nivel regional este necesar de a cunoaște rolul și starea ariilor naturale protejate din regiunea respectivă.

Materiale și metode

Studiul este axat pe cercetări în teren și laborator, care includ stabilirea stării componentelor specifice ale categoriilor ariilor protejate; evaluarea ecosistemelor naturale în principalele fenofaze de dezvoltare a vegetației efemeroide, anuale și perene, și a lumii animale; înregistrarea speciilor rare; colectarea mostrelor de plante și animale pentru determinarea apartenenței sistematice și a probelor de sol pentru analize de laborator [2, 11, 19, 20, 26].

Abundența și gradul de acoperire a substratului de către speciile rare au fost determinate conform Braun-Blanquet [5]. Categoriile de amenințare ale speciilor rare au fost stabilite în conformitate cu clasificatorul IUCN [25], iar statutul de protecție la nivel național, regional și internațional în conformitate cu Lista plantelor rare din flora spontană a RM [21], Cărțile Roșii ale Republicii Moldova [6], României [4, 10, 22], Ucrainei [17, 18], Lista Roșie Europeană [3] și Anexele Convențiilor de la Berna [9], Bon [8] și Washington [7].

Evaluarea calității aerului atmosferic a fost realizată în baza emisiilor de la sursele locale și transfrontaliere de poluare [12]. Emisiile poluanților SO₂, NO_x de la sursele fixe au fost stabilite în baza datelor statistice și ale anuarelor Inspectoratului Ecologic de Stat și Departamentului de Statistică și Sociologie, iar emisiile pentru sursele mobile, prin calcul, conform metodologiei EMEP Corinair [24]. Pentru determinarea concentrației metalelor grele a fost utilizată metoda spectrometriei roentgen-fluorescente [28].

Rezultate și discuții

Obiectul cercetării îl constituie ariile naturale protejate de stat (ANPS) din Regiunea de Dezvoltare Nord (RDNord) a Republicii Moldova (Figura 1), care sunt amplasate în 3 regiuni fizico-geografice: Regiunea Podișurilor și Câmpiilor de Silvestepă a Moldovei de Nord, Regiunea Câmpiilor și Dealurilor de Stepă a Moldovei de Nord și Regiunea Podișului Codrilor. Condițiile fizico-geografice, inclusiv tipul substratului, favorizează diverse activități economice bazate pe explorarea resurselor naturale care, în final, determină starea ecologică a mediului.

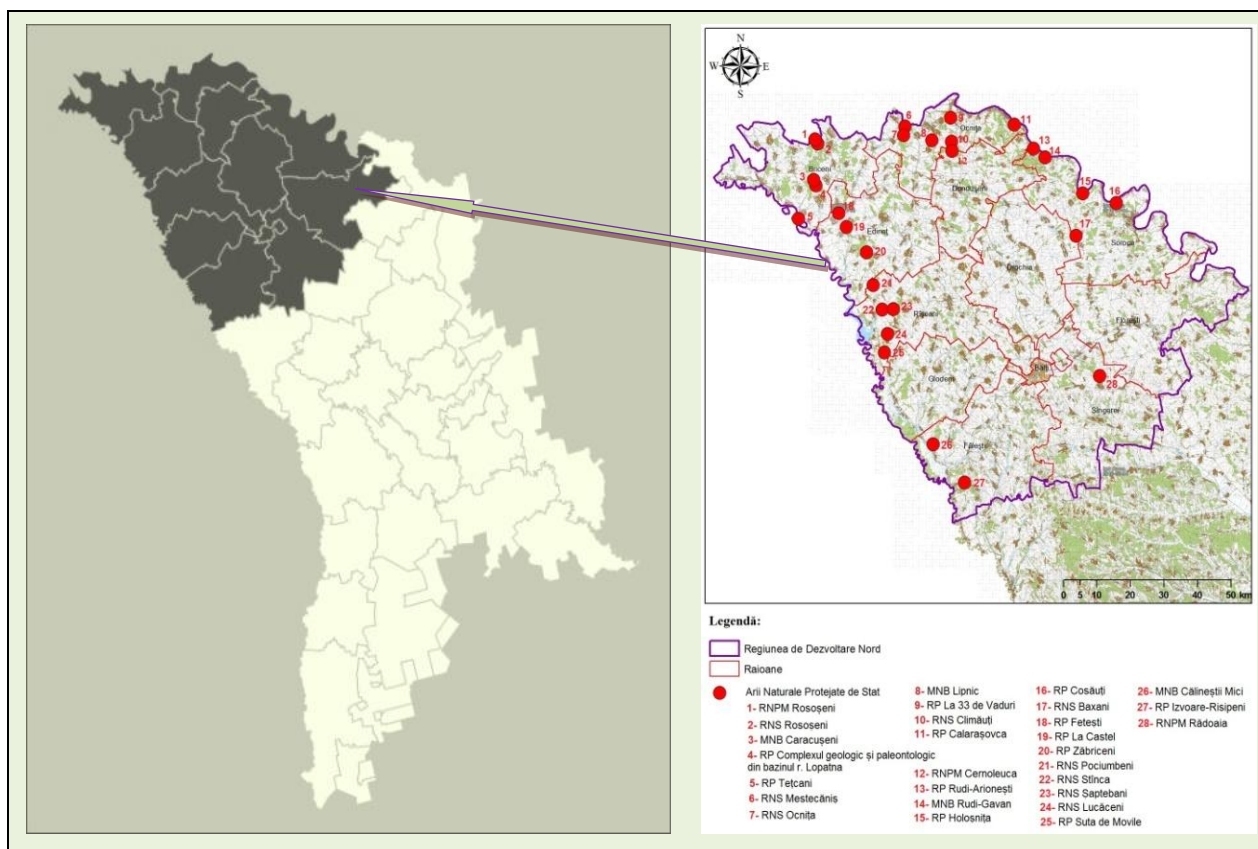


Figura 1. Amplasarea obiectelor de cercetare

Impactul antropic. Impactul antropic provine de la sursele locale și transfrontaliere de poluare. Analizând informația referitoare la poluarea aerului, constatăm că circa 25 și respectiv 40% din poluarea totală pe țară revine poluării cu NO_x și SO_2 . Din datele prezentate în tab. 1 constatăm că poluarea aerului cu NO_x și SO_2 în Regiune provine de la sursele transfrontaliere, iar impactul local este, preponderent, din partea surselor mobile.

Pe parcursul anului 1990 principalele surse staționare de poluare a aerului cu NO_x și SO_2 au fost înregistrate în orașele Bălți și Florești. Cu toate acestea, actualmente, cea mai mare pondere în poluare este deținută de sursele mobile. Analiza comparativă a aportului surselor locale și transfrontaliere de poluare a aerului în zona de cercetare, demonstrează prevalarea emisiilor de NO_x de la sursele locale față de cele transfrontaliere, iar emisiile de SO_2 sunt, practic, la același nivel pentru fiecare localitate, cu excepția or. Bălți, unde se înregistrează aceeași tendință ca și în cazul emisiilor de NO_x . Pentru perioada actuală, concentrațiile SO_2 venite cu precipitațiile în zonele rurale ale Moldovei se încadrează în intervalul 0,780 - 0,825 mg / m^3 iar cu NO_x - între 0,619 și 0,885 mg / m^3 , acestea fiind de circa 30 de ori mai mici decât limita critică pentru ecosistemele forestiere (Tab.1).

**Tabelul 1. Conținutul compuşilor NO_x și SO₂
în emisiile de la sursele locale și transfrontaliere**

Localitățile	Surse staționare (tone)				Surse mobile (tone)		Surse locale (mg/m ²)		Surse transfrontaliere (mg/m ²)	
	1990		2013		2013		2013		2013	
	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x
Edineț	3215	132	61	41	21	869	331	854	424	291
Fălești	3460	69	60	37	20	98	280	234	431	288
Florești	7460	300	27	6	71	288	365	573	386	316
Bălți	10406	722	35	54	285	901	6954	48142	424	281
Diapazonul pentru celelalte raioane din RDN	950 - 3000	88 - 360	8 - 108	8 - 48	16 - 72	176 - 539	234 - 573	294 - 402	386 - 501	277 - 316
Diapazonul pentru teritoriul RM în precipitații, mg/m ²									385 - 518	267 - 326
Diapazonul pentru teritoriul RM în aerul atmosferic, pentru SO ₂ : 0,780-0,825 µg/m ³ , pentru NO _x : 0,619-0,885 µg/m ³										
Limita critică, vegetație forestieră/ licheni, pentru SO ₂ : 20/10 µg/m ³ , pentru NO _x : 30/30 µg/m ³										

Conform calculelor prin utilizarea programului Ecolog și datelor Programului European de Monitoring și Evaluare (EMEP), impactul de la sursele locale indică o poluare cu SO₂ și NO_x pentru localitățile rurale la nivel de 0,005 mg/m³ (sau 0,1 CMA), aceasta manifestând o influență nesemnificativă asupra ecosistemelor forestiere.

Conținutul metalelor grele în sol. Printre noxele poluante, după toxicitate și gradul de afectare a componentelor ecosistemului, un rol deosebit revine metalelor grele, care sunt eliminate în atmosferă împreună cu gazele de eșapament, emisiile de la întreprinderile industriale, substanțele chimice utilizate în agricultură etc. În acest context a fost determinat conținutul metalelor grele în mostrele de sol (0-20 cm) din obiectele de studiu.

În baza *scalei de gradații a nivelului concentrației metalelor grele* în solurile din Republica Moldova [27] a fost constatat, că conținutul metalelor grele în stratul superior al solului din majoritatea ariilor protejate, amplasate în fondul forestier al regiunii, s-a încadrat în cinci dintre cele șase niveluri stabilite, acestea fiind: *foarte scăzut, scăzut, mediu, sporit și mare*, excluzând nivelul *foarte mare*. Doar în două rezervații peisajere – Cosăuți și Holoșnița se atestă depășirea pragului de alertă a conținutului de cobalt. Cu toate acestea, concentrațiile metalelor grele înregistrate nu ating valori ce depășesc pragul de intervenție [13], cu atât mai mult ale celui de poluare, fapt ce nu prezintă pericol de toxicitate pentru plante și organismele din sol, dar nu exclude posibilitatea transmiterii lor prin lanțul trofic spre nivelurile superioare și acumularea în organismul animalelor.

Starea componentelor reprezentative. Ținând cont de faptul că funcția ariilor naturale constă în conservarea și protecția componentelor reprezentative și rare, împreună cu factorii de mediu din limitele acestora, ne vom referi la unele aspecte privind starea componentelor biotice și abiotice valoroase, corespunzătoare categoriei de protecție, puse în evidență, în ariile protejate de stat din RDNord, în rezultatul cercetărilor realizate pe parcursul mai multor ani [1, 16].

Din punctul de vedere al diversității categoriilor de protecție, fondul ANPS al RDNord este prezentat de diverse categorii de arii protejate, precum: rezervații științifice, monumente ale naturii, rezervații naturale, rezervații peisajere, rezervații de resurse, arii cu management multifuncțional, monumente de arhitectură peisajeră, zone umede de importanță internațională. Suprafața acestora constituie 3,2% din suprafața RDNord, sau circa 20% din fondul ANPS al țării.

Faimoasele elemente geologice și paleontologice ale patrimoniului natural din sectorul de nord al țării sunt protejate în monumentele naturii geologice și paleontologice (MNGP) care, alternând cu ecosistemele agricole, creează peisaje irepetabile și destul de atractive. Cercetările noastre au urmărit scopul de a scoate în evidență valoarea acestor forme de relief și ca habitate pentru anumite specii valoroase de plante pietrofite, epifite, precum și de animale: reptile, păsări răpitoare, mamifere, rozătoare etc. Astfel, adevărate rezervoare floristice și faunistice importante prin valoarea speciilor înregistrate sunt: MNGP Defileul Duruitoarea, MNGP Stânca Mare, MNGP Cheile Butești, MNGP Defileul Vărat, MNGP Falia tectonică de lângă satul Naslavcea. În toate aceste rezervații sunt prezente ferigile pietrofite din genul *Asplenium*. Pe rocile de la MNGP Duruitoarea și Cheile Butești a fost înregistrată din abundență, specia periclitată urechelnița (*Sempervivum ruthenicum*), în MNGP Vărat și Defileul Duruitoarea – specia vulnerabilă șiverechie-podoliană (*Schivereckia podolica*), care are și statut internațional de protecție, fiind protejată prin Lista Roșie Europeană și Convenția de la Berna, iar în MNGP Cheile Butești și Stânca Mare, se întâlnește solitar, specia periclitată de licheni *Peltigera polydactyla*.

Pe vârfulurile calcaroase ale stâncăriilor din majoritatea monumentelor geologice și paleontologice se stabilesc specii de păsări răpitoare, precum: vânturelul roșu (*Falco tinnunculus*), șoricarul încălțat (*Buteo lagopus*), uliul porumbar (*Accipiter gentilis*), iar în sectoarele împădurite - ciocănitoare de stejar (*Dendrocopos medius*), sturz cântător (*Turdus philomelos*), pițigoi mare (*Parus major*), scatiu (*Carduelis spinus*), corb (*Corvus corax*) ș. a. Printre speciile de faună mai sunt semnalate speciile vulnerabile caraban (*Oryctes nasicornis*) și fluture-mahaon (*Papilio machaon*), dar și prezența din abundență a unor specii obișnuite pentru teritoriul RM, protejate prin Convenția de la Berna: șopârla verde (*Lacerta viridis*), șopârla de perete (*L. muralis*), melcul de livadă (*Helix pomatia*).

Exploatarea zăcămintelor de calcar, gips și arderea cauciucurilor la obținerea ilegală a varului în MNGP Defileul Fetești, cariera Criva și Defileul Trinca, constatate la

etapa cercetărilor, conduce la poluarea intensă a mediului înconjurător și, respectiv, la diminuarea considerabilă a diversității biologice, inclusiv a speciilor valoroase.

Cele mai favorabile condiții pentru conservarea componentelor biotice și abiotice ale mediului sunt asigurate de ariile protejate, localizate în fondul forestier. Astfel, monumentele naturii de origine botanică (MNB) cuprind sectoare prețioase de vegetație forestieră și arbori seculari. Ele au ca scop conservarea habitatelor unice sau tipice ale speciilor de plante endemice, relict, comunități ale lor, precum și a unor specii de plante rare sau periclitare, dar și a arborilor seculari.

Evaluarea celor patru MNB din RDNord ne permite să constatăm importanța acestora în conservarea sectoarelor forestiere de stejar pedunculat (*Quercus robur*) – în Caracușeni, stejar pufos (*Quercus pubescens*) – în Călineștii Mici, gorun (*Quercus pertaea*) – în Rudi-Gavan și arboretului artificial de molid (*Picea abies*) de productivitate superioară – în Lipnic. În sectoarele menționate sunt protejate exemplare de arbori cu vârsta seculară și specii rare de plante ierboase cu statut național, regional și internațional de protecție. Printre speciile valoroase menționăm specia periclitată de licheni *Cetrelia cetraroides* și speciile avifaunistice ciocănitoarea neagră (*Dryocopus martius*) și ghionoaie verde (*Picus viridis*), semnalate în MNB Cărăcușeni și Lipnic, respectiv. Cea mai bogată în specii rare este MNB Rudi Gavan (Figura 2). Aici au fost înregistrate 14 specii de plante incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova (CRRM), printre care cele mai frecvente sunt: ghiocel nival (*Galanthus nivalis*), popâlnic (*Hepatica nobilis*), dedițel mare (*Pulsatilla grandis*), mutulică (*Scopolia carniolica*), firuță diversicoloră (*Poa versicolor*), creasta cucoșului (*Polystichum aculeatum*), iar pe stânci - speciile de pteridofite: feriga comună (*Driopteris filix-mas*), feriga feminină (*Athyrium filix-femina*), năvalnic/limba cerbului (*Phyllitis scolopendrium*). Aici au fost semnalate și specii rare de animale, printre care în CRRM se regăsesc: vidră (*Lutra lutra*), hermelină (*Mustela erminea*), pisică sălbatică (*Felis silvestris*), brotăcel (*Hyla arborea*), broască de iarbă (*Rana temporaria*).

Legenda la Figurile 2 și 3. 1 - MNB Rudi-Gavan, 2 - MNB Lipnic, 3 – MNB Cărăcușeni, 4 - MNB Călineștii Mici, 5 - RNS Rosoșeni, 6 - RNS Șaptebani, 7 - RNS Băxani, 8 - RNS Climauti, 9 - RNS Ocnița, 10 - RNS Stâncă, 11 - RNS Pociumbeni, 12 - RNS Mestecanis, 13 - RNS Lucăceni, 14 - RNPM Rosoșeni, 15 - RNPM Cernoleuca, 16 - RNPM Rădoaia, 17 - RP Rudi-Arionești, 18 - RP Cosăuți, 19 - RP La 33 de Vaduri, 20 - RP Holoșnița, 21 - RP Tețcani, 22 - RP Fetești, 23 - RP Calarașovca, 24 - RP Zăbriceni, 25 - RP Izvoare-Risipeni, 26 - RP La Castel, 27 - RP Suta de Movile, 28 - RP Lopatnic.

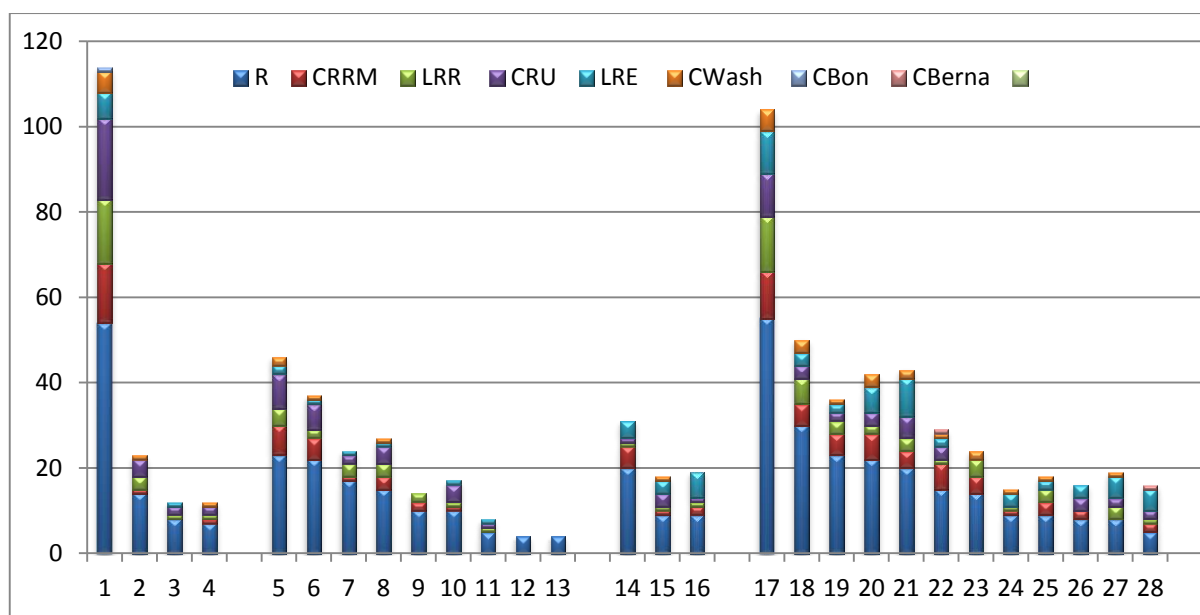


Figura 2. Efectivul și statutul de protecție ale speciilor rare de plante

Tot în fondul forestier sunt amplasate și ariile protejate din categoria rezervații naturale (RN), care prezintă spații naturale, valoroase din punct de vedere științific, destinat păstrării și restabilirii unuia sau a mai multor componente ale naturii pentru menținerea echilibrului ecologic. În zona de cercetare sunt amplasate 12 RN, dintre care 9 aparțin rezervațiilor naturale silvice (RNS) și 3 – celor de plante medicinale (RNPM).

Obiectivul specific al RNS este protecția arboretelor natural fundamentale și a speciilor rare de plante și animale. Referitor la speciile de arbori, în majoritatea RNS din RDNord sunt protejate arboretele naturale de stejar cu gorun și cireș. În RNS Rosoșeni speciile de bază sunt stejarul în amestec cu mestecănul, iar în RNS Mestecăniș este protejată specia de mestecăn (*Betula pendula*), aria prezentând limita de răspândire sud-vestică a mestecănelui în Europa de Est. În baza evaluării stării RNS Mestecăniș au fost înregistrate doar câteva exemplare de arbori de mestecăn care, după starea de sănătate, pot fi atribuiți la categoria *arbori sănătoși*. Multe exemplare au vârfurile frânte, crengile și tulpina afectate (circa 20%) cu prezența frecventă a scorburilor. O perspectivă în păstrarea valorii acestei rezervații este conservarea celor circa 80 exemplare de puiți de mestecăn, amplasate pe malul abrupt al râpei, de-a lungul frontierei cu Ucraina.

Pentru stabilirea unor relații reciproce durabile și crearea condițiilor de echilibru ecologic este benefică și prezența în cadrul unui habitat protejat a speciilor valoroase de plante și animale. Din acest punct de vedere, cele mai multe specii rare sunt înregistrate în RNS Rosoșeni și RNS Șaptebani (câte 23 și 22 respectiv). În ambele rezervații sunt protejate speciile incluse în CRRM: bibilică-montană (*Fritillaria montana*), feriga-comună (*Dryopteris filix-mas*) și climacium-dendroideu (*Climacium dendroides*). În RNS Rosoșeni este semnalată specia critic periclitată săbiuță (*Gladiolus imbricatus*), iar în RNS Șaptebani – speciile de animale: șarpe de alun (*Coronella austriaca*), caraban (*Oryctes nasicornis*) și croitor cenușiu (*Morimus funereus*).

O altă categorie de arii protejate de stat sunt cele organizate cu scopul păstrării și reproducerii speciilor de plante medicinale și rare. Elementele floristice specifice ale RNPM din RDNord sunt prezentate de speciile de plante medicinale, care pe unele parcele formează un covor compact cu dezvoltare luxuriantă. Bunăoară, în MNPM Rădoia se atestă unele parcele de lăcrămioare (*Convallaria majalis*), cu gradul de acoperire de 50-70% și bibilică (*Fritillaria montana*), cu gradul de acoperire de circa 25-30%. Aici au fost semnalate și alte specii rare de plante, precum: crin de pădure (*Lilium martagon*), strigoaie neagră (*Veratrum nigrum*) și specii de animale cu divers statut de protecție: bursuc (*Meles meles*), căprior (*Capreolus capreolus*), rădașca (*Lucanus cervus*).

Prin stratul de plante medicinale în RNPM Rosoșeni se înregistrează următoarele specii rare: ferigă comună (*Dryopteris filix-mas*), mutulică (*Scopolia carniolica*), iarba ciutei (*Doronicum hungaricum*), leurdă (*Allium ursinum*), iar în RNPM Cernoleuca speciile dominante de plante medicinale, precum: brusture (*Arctium lappa*), talpa găștii (*Leonurus cardiaca*), urzică dioică (*Urtica dioica*), deseori ating înălțimea de 1,0-1,5 m. Aici se înregistrează și unele specii rare de plante: sparanghel medicinal (*Asparagus officinalis*), verigariu (*Rhamnus tinctoria*) și animale: jder de pădure (*Martes martes*), pisică sălbatică (*Felis silvestris*), brotăcel (*Hyla arborea*), șarpele de alun (*Coronella austriaca*), care întregesc valoarea ariei protejate.

Reieșind din Legea FANPS, circa 21% din suprafața ariilor naturale din regiune revine rezervațiilor peisajere (RP). O astfel de rezervație prezintă un sistem natural omogen silvic, de stepă și luncă, de baltă și mlaștină, având valoare științifică, ecologică, recreativă, estetică, instructivă și educațională, destinat menținerii calităților sale naturale și efectuării unor activități economice reglementate.

Elementele peisajere ale acestui tip de arii protejate sunt întregite de diversitatea bogată a florei și faunei din ele. Analiza raportului cantitativ al prezenței speciilor rare în cele 12 RP din zona de cercetare ne permite să constatăm că cea mai bogată și mai diversă este flora și fauna în rezervațiile peisajere: Rudi-Arionești, Cosăuți, La 33 de Vaduri, Holoșnița și Fetești. Acestea dispun și de un relief foarte variat, ceea ce creează condiții favorabile pentru diferite tipuri de vegetație. În ariile menționate au fost înregistrate cele mai multe specii rare de plante cu statut de protecție la nivel național, regional și european, demonstrat prin prezența lor pe Lista speciilor rare și în CRRM (2015), Lista Roșie și Cartea Roșie a României (CRR), Cartea Roșie a Ucrainei (CRU), Lista Roșie Europeană (LRE) și Anexele Convențiilor de mediu.

Valoarea obiectului protejat pentru conservarea unei sau altei specii nu totdeauna este determinată doar de criteriul cantitativ. Spre exemplu, incontestabilă este valoarea RP Lopatnic și RP Fetești ca habitate favorabile pentru speciile nevăstuică rusească (*Sempervivum ruthenicum*) și șivereche podoliană (*Schivereckia podolica*), RP Izvoare-Risipeni și RP Holoșnița pentru mutulică (*Scopolia carniolica*), RP Călărășeuca și RP

„La 33 de Vaduri” – pentru cele mai extinse areale ale speciilor ghiocel nival (*Galanthus nivalis*) și popâlnic (*Hepatica nobilis*), RP Rudi-Arionești – pentru speciile de plante: gimnocarpiu ferigoideu (*Polystichum aculeatum*), dumbravnic (*Melittis sarmatica*), arin negru (*Alnus glutinosa*). Majoritatea rezervațiilor menționate sunt habitate favorabile și pentru numeroase specii de animale: pisică sălbatică (*Felis silvestris*), jder de pădure (*Martes martes*), căprior (*Capreolus capreolus*), bursuc (*Meles meles*), pupăză (*Upupa epops*), șorecar comun (*Buteo buteo*), șarpe de alun (*Coronella austriaca*), șopârla verde (*Lacerta viridis*), broasca roșie de pădure (*Rana dalmatina*), rădașca (*Lucanus cervus*) (Figura 3).

Funcția de gospodărire reglementată a resurselor naturale îi revine ariilor cu management multifuncțional (AMM), care au și rolul de conservare a naturii. Pe parcursul perioadei de studiu au fost evaluate 10 sectoare reprezentative cu vegetație de luncă.

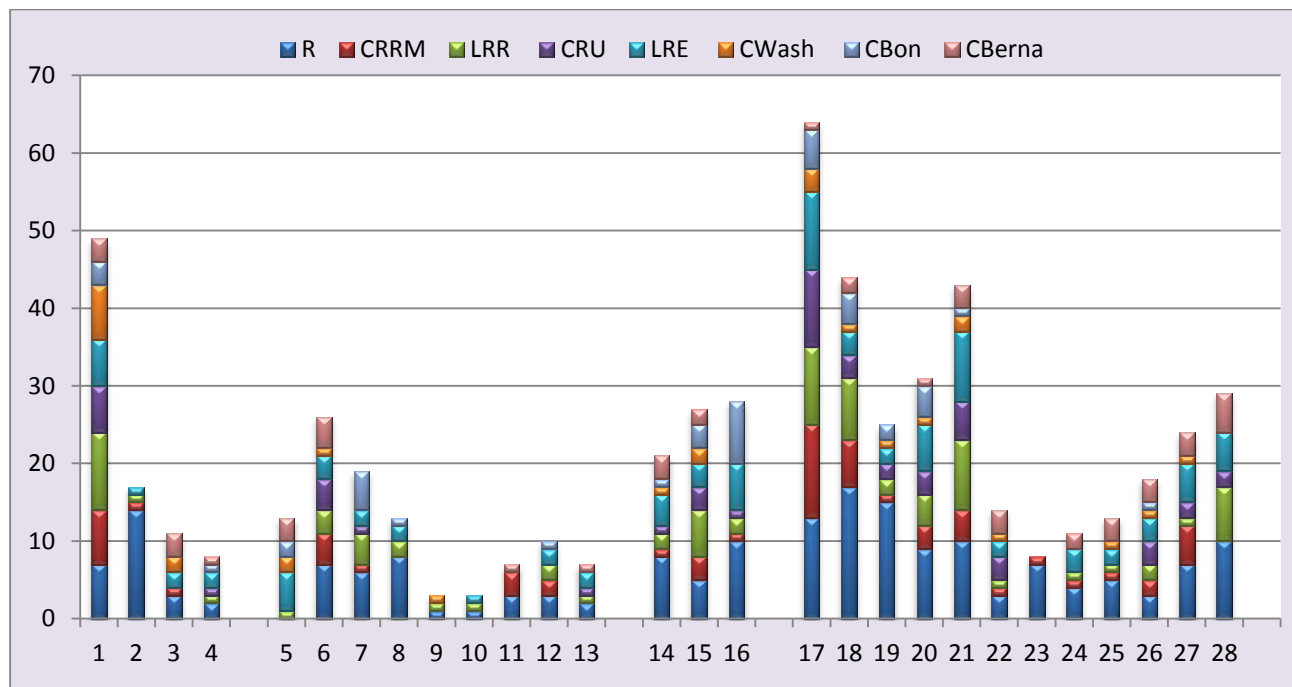


Figura 3. Efectivul și statutul de protecție ale speciilor rare de animale

Ariile cercetate se caracterizează printr-o biodiversitate specifică ecosistemelor de luncă – cu specii higro- și mezofite, ecosistemelor acvatice și palustre – cu specii hidro- și higrofite și ecosistemelor de stepă – cu specii xerofite. Dintre ele, cele mai bogate în vegetație s-au dovedit a fi AMM *Lunca cu iarbă stoloniferă*, r. Răut, unde sunt întâlnite mai frecvent 35 de specii de plante ierboase și AMM *Lunca mlăștinoasă cu trestie*, r. Cubolta, cu circa 25 de specii, ambele sectoare fiind dominate de graminee și ciperacee.

Un rol important îl au și *Perdelele forestiere de protecție* din preajma municipiului Bălți, care au fost create după metoda plantării în cuiburi dispuse în pătrat. Specia principală o constituie stejarul pedunculat (*Quercus robur*), însoțitoare fiind: frasin verzui (*Fraxinus lanceolata*), salcâm (*Robinia pseudacacia*), cireș (*Cerasus avium*), arțar

tătăresc (*Acer tataricum*), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*), gladiș (*Acer tataricum*), glădița (*Gleditsia triacanthos*), zarzăr (*Armeniaca vulgaris*) ș.a. Printre arbuști predomină următoarele specii: sânger (*Swida sanguinea*), spinul cerbului (*Rhamnus cathartica*), porumbrel (*Prunus spinosa*), măceș (*Rosa canina*), hamei (*Humulus lupulus*), vișin turcesc (*Cerasus mahaleb*), păducel (*Crataegus monogyna*), lemn câinesc (*Ligustrum vulgare*), caprifoi (*Lonicera xylosteum*), soc (*Sambucus nigra*). În coronamentul acestora se adăpostesc speciile de păsări, precum: sticlete (*Carduelis carduelis*) – LRE, BERNA (II); cânepar (*Carduelis cannabina*) – LRE, CBerna (II); botgros (*Coccothraustes coccothraustes*) – LRE; CBerna (II); vrabia de casă (*Passer domesticus*) – LRE, CBerna (III). Perdelele forestiere contribuie la menținerea echilibrului ecologic, apără de secetă și îmbunătățesc microclima în asolamentele culturilor de câmp, de aceea este importantă gestionarea corectă a lor.

Pentru a evidenția valoarea ariilor naturale protejate menționate au fost elaborate, în baza informației acumulate în rezultatul cercetărilor pe parcursul mai multor ani, Pașapoartele ecologice, fiind incluse informații referitoare la:

- Schema ariei;
- Importanța științifică, cognitivă și recreativă;
- Elementele specifice ce caracterizează aria (flora, fauna, inclusiv specii rare, incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova);
- Alte caracteristici ale ariei protejate (calitatea aerului, apei, solului, componentelor biotice, fondul radiologic);
- Restricții de utilizare a sectoarelor protejate;
- Propuneri de ameliorare și protecție a ariei protejate;
- Poze cu componentele valoroase protejate în ele (componente peisajere, geologice, hidrologice, specii rare etc.).

Concluzii

Starea ecologică în zona de cercetare este determinată de impactul nesemnificativ al SO₂ și NO_x (0,1 CMA) și a conținutului metalelor grele care nu depășesc pragul de poluare, fapt ce nu prezintă pericol de acidifiere și toxicitate pentru componentele ariilor naturale protejate.

Importanța ariilor protejate în nordul Republicii Moldova reiese din faptul că acestea asigură integritatea funcțională a ecosistemelor și conservarea resurselor naturale în regiune. De rând cu conservarea elementelor valoroase specifice categoriilor de protecție, ariile naturale din fondul forestier sunt habitate preferabile pentru o diversitate bogată de specii de plante și animale, printre acestea 26 specii de plante și 25 specii de animale se regăsesc în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

În Regiunea de Dezvoltare Nord, ca și în general în țară, cota ariilor naturale protejate este redusă. În acest context propunem extinderea și fondarea, mai cu seamă în Regiune, a ariilor protejate amplasate în sectorul forestier.

Pașapoartele ecologice elaborate vor servi drept documente științifice pentru argumentarea statutului de protecție și organizarea unui management eficient al ariilor naturale protejate din regiune.

Bibliografie

1. Begu A., David A., Liogchii N. ș. a. Starea mediului și patrimoniul natural al bazinului Dunării (în limitele Republicii Moldova). Edit. Noosfera. Chișinău, 2012. 300 p.
2. Begu A., Manic Ș., Șalaru V., Simonov Gh. Lumea vegetală a Moldovei. Ciuperci, plante fără flori, vol. I. Edit. Știința. Chișinău, 2005. 204 p.
3. Bilz M., Kell Sh. P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 144 p.
4. Botnariuc N., Tatole V. Cartea Roșie a vertebratelor din Romania. Muzeul Național de Istorie Naturală „Gr. Antipa”. București, 2005. 260 p.
5. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Wien, N. Y. 1964. 865 p.
6. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 3-a. Î.E.P. Știința, Chișinău, 2015. 492 p.
7. Checklist of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations. Washington, 1979. 417 p.
8. Convention on Migratory Species. Bonn, 1979.
9. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, 1979.
10. Dihoru G., Negrean G. Cartea Roșie a plantelor vasculare din România. Edit. Acad. Române. București, 2009. 630 p.
11. Doniță I., Doniță N. Metode practice pentru studiul ecologic și geografic al vegetației. Centrul de multiplicare a Universității din București. București, 1975. 47 p.
12. Evidențele statistice. Rapoartele Inspectoratului Ecologic de Stat pentru perioada 1990 - 2013.
13. Kloke A. Orientierungsdaten für tolerierbare gesamtgehalte einiger elemente in kulturboden, mitt. VDULFA, H1-3. 1980. p. 9-11.
14. Lege Nr. 438 din 28.12.2006 privind dezvoltarea regională în Republica Moldova.
15. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Chișinău, 2002.
16. Liogchii N., Begu A., Brega V., Brașoveanu V. Starea ecologică a unor arii naturale protejate de stat din Podișul Moldovei de Nord. În: Mediul Ambient. NR. 4 (70). Î.S.F.E.P. „Tipografia centrală”. Chișinău, 2013. p. 11-18.
17. Lumea animală. Cartea Roșie a Ucrainei. Master-print. Kiev, 2009. 608 p.
18. Lumea vegetală. Cartea Roșie a Ucrainei. Globalconsalting. Kiev, 2009. 912 p.

19. Munteanu A., Lozan M. Mamifere. Lumea animală a Moldovei. Edit. Știința. Chișinău, 2004. 132 p.
20. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Tipogr. Ed. „Universul”. Chișinău, 2007. 391 p.
21. Negru A. Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova. CE USM. Chișinău, 2002. 198 p.
22. Oltean M., Negrean G., Popescu A. ș. a. Lista roșie a plantelor superioare din Romania. Studii, sinteze, documentații de ecologie. nr.1, Acad. Română, Institut. de Biologie. București, 1994. 52 p.
23. Strategia privind diversitatea biologică a Republicii Moldova pentru anii 2014-2020. \\172.17.20.4\Operatori\Daniela\DOC_2014\Hotariri\Strat_plan_biodiv.doc.
24. Transboundary Acidifying Air Pollution in Europe, EMEP, Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of Air pollutants in Europe. MSC-W Status Report 1998. Part 2: Numerical Agendum.
25. Vie J.-C., Hilton-Taylor C., Stuart S. N. Wildlife in a changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN. 2009. 180 p.
26. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Изд. Штиинца, Кишинев. 1975.
27. Кирилук В. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Изд. Понток. Кишинев, 2006. 156 p.
28. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. „НПО” С. Петербург, 2002.

CALITATEA APEI PÂRÂULUI ȘI FÂNTÂNILOR DIN LOCALITATEA SIREȚI

Elena MOȘANU^{1*}, cercetător șt. superior, dr.

Maria SANDU^{1*}, conf. cercetător, dr.

Vasile LOZOVAN², doctorand

Natalia BÎRCĂ³, student

Marina BEIU³, student

Alina CARP³, student

^{1*}Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

² Institutul de Chimie al AȘM

³ Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)

Rezumat. Conform autorilor [1] și a Directivei 98/83 / CE în ceea ce privește calitatea apei destinate consumului uman, evaluarea calității și informarea consumatorilor cu privire la calitatea apei, una dintre principalele surse de apă pentru aproximativ 70% din populația rurală reprezintă, în principal, fântânile. Lucrarea de față prezintă rezultatele investigației compoziției fizico-chimice a apei pârâului și fântânilor din localitatea Sireți, raionul Strășeni.

Cuvinte-cheie: surse de poluare, straturi acvifere freatic și de profunzime, evaluare cantitativă și calitativă.

WATER QUALITY OF THE STREAM AND WELLS FROM LOCALITY SIRETI

Abstract. According to authors [1] and Directive 98/83/EC in regard on the quality of water intended for human consumption provides for quality assessment and information of consumers about water quality one of the principal sources of water for about 70% of the rural population is mine wells. The present paper presents the results of the physical-chemical composition investigation of the Sireti stream water and the wells from the Sireti locality, Strasen district.

Key words: pollution sources, underground and groundwater aquifers, quantitative and qualitative assessment.

Introducere

Satul Sireți este o localitate din raionul Strășeni, zona de centru a Republicii Moldova, la o distanță de 17 km de municipiul Chișinău și la 9 km de orașul Strășeni. Situată într-un loc prielnic pentru trai, în apropierea apei, dosită de dealurile dimprejur, vatra satului fiind populată încă din timpuri străvechi.

În această localitate sunt mai multe resurse acvatice. Principalele sunt: Lacul Sireți-Ghidighici, Lacul Bahna, Lacul lui Boaghi, Lacul Frigiderului, situate în bazinul hidrografic al pârâului Sireți, cu excepția Lacului Sireți-Ghidighici, locul unde se varsă acesta.

În cadrul concursului proiectelor de mediu educațional-investigaționale „Evaluarea gradului de poluare a apelor din pârâul Sireți și din fântânile din localitate”, lansat de Asociația pentru Dezvoltare și Promovare Socio-Economică Catalactica (filiala Moldova)

în parteneriat cu Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău) și Primăria Sireți, raionul Strășeni, a fost evaluată calitatea surselor de apă potabilă și de suprafață din localitatea Sireți.

Dacă în plan spiritual apa este un element primordial, un simbol al vieții, al regenerării și al purității, în plan practic, ea este una dintre cele mai prețioase resurse naturale și una din condiții necesare pentru sănătatea omului. De aceea, accesul la apă potabilă sigură este un drept de bază al omului.

Apa reprezintă o resursă naturală, regenerabilă, vulnerabilă la poluare și limitată. Ea constituie un element indispensabil pentru viață și societate, materie primă pentru activități de producție, sursă de energie și cale de transport, factor determinant în menținerea echilibrului ecologic, fiind un patrimoniu natural care trebuie protejat. Apele fac parte din domeniul public al statului. Cunoașterea, protecția, punerea în valoare și utilizarea durabilă a resurselor acvatice sunt acțiuni de interes național.

Cerințele de colectare, depozitare, de epurare și deversare a apelor uzate casnice în localitățile rurale, inclusiv cerințele de exploatare a sistemelor de colectare locale, a stațiilor și a proceselor de epurare alternative, a tehnologiilor și a proceselor adecvate, se stabilesc într-un regulament aprobat de Guvern, care sunt stabilite în Regulamentul privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în corpuri de apă pentru localitățile urbane și rurale (HG Nr. 950 din 25.11.2013, MO Nr. 284-289 din 06.12.2013, art. Nr.: 1061).

O valoare deosebită pentru stat o au apele din straturile acvifere freatic și de profunzime. Din cantitatea de ape subterane administrate pe teritoriul republicii, doar 50% poate fi utilizată în scop potabil fără tratare prealabilă. Apele freactice însă sunt extrem de vulnerabile față de impactul antropic. Spectrul poluanților naturali și artificiali este foarte larg: compușii azotului, pesticidele, sulfatii, etc. Orașele și satele situate departe de râurile Prut și Nistru, chiar dacă au apeducte, nu pot consuma apa în scopuri potabile, întrucât concentrația multor elemente chimice depășește normele admise. Actualmente, unica sursă de apă pentru aproximativ 70% din populația din zona rurală sunt fântânile de mină [1], iar Directiva 98/83/CE privind calitatea apei destinate consumului uman prevede evaluarea calității și informarea consumatorilor asupra calității apei. În prezenta lucrare a fost cercetată componența fizico-chimică a apei pârâului Sireți și a fântânilor din localitatea Sireți, raionul Strășeni. În literatura de specialitate există studii privind calitatea, tipul, calificativul apei izvoarelor și cișmelelor din bazinul râului Nistru: raioanele Rezina, Orhei, Telenești, Șoldănești, Criuleni, Călărași, etc. [2-5]. Rezultatele corelării dintre conținutul nitraților și cel al macrocomponentelor din apa unor fântâni și izvoare evidențiază tendințe de acumulare cumulativă a lor [6].

Materiale și metode

Recoltarea probelor de apă: s-a organizat o deplasare de evaluare a surselor de poluare și a apei izvoarelor și fântânilor, respectând cerințele pentru prelevarea probelor de apă, tipul veselei și condițiile pentru a exclude modificarea componenței apei [7].

Probele de apă au fost recoltate în conformitate cu specificațiile Directivei-cadru privind apa 2000/60/CE și SM SR ISO 5667-4:2007 din mai multe puncte de control.

Preparare probe: probele de apă au fost analizate fără a fi preventiv conservate, folosind metode clasice de analiză [7]. În teren s-au determinat coordonatele geografice, temperatura, pH-ul, debitul, mirosul și culoarea apei. Corectitudinea lucrului a fost verificată, folosind standardul intern [8].

Aparataj: spectrofotometru DR/2500, pH-metru, balanță analitică, centrifugă. Evaluarea legităților de schimbare a concentrației ionilor în apele naturale a fost realizată folosind metoda statisticii matematice [7].

Rezultate și discuții

Apele subterane separate prin straturile de roci au mineralizare și compoziție diferită, din punct de vedere fizico-chimic, deși pot proveni din straturi acvifere ale aceleiași zone. Din teritoriul în studiu a fost evaluată, din punct de vedere calitativ și cantitativ, apa din 30 de fântâni, un izvor și trei probe de apă din pârâul Sireți (amonte, centru și aval de sat) și un lac.

Prin evaluarea componenței chimice a apelor din fântânile investigate s-a constatat că în satul Sireți, din totalul de 31 surse (30 fântâni și un izvor), 77% sunt poluate cu compuși ai azotului (Figura 1): 30 de fântâni au apa poluată cu nitrați și una – cu compuși ai amoniului. Apa pârâului Sireți este la fel foarte poluată cu compuși ai azotului, ce corespunde, conform Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață [9], clasei de calitate V în centrul satului și în aval de sat, iar amonte apa corespunde clasei I de calitate, ceea ce demonstrează că populația are un impact vădit asupra calității apei pârâului.

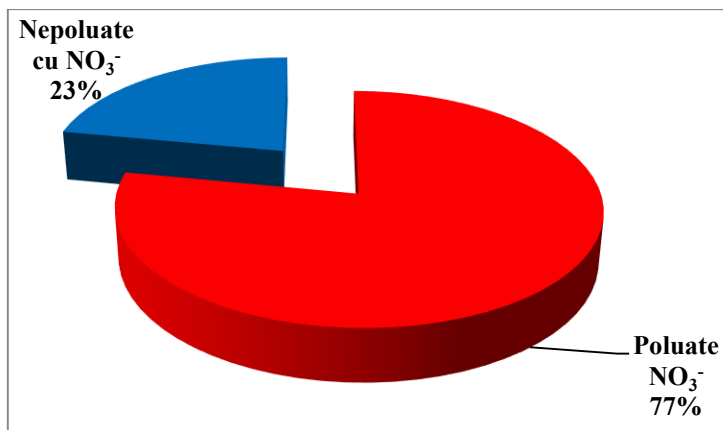


Figura 1. Cota-parte a fântânilor din satul Sireț, apa cărora este poluată cu compuși ai azotului

Sursa de poluare sunt deșeurile solide și lichide, depozitate neregulamentar, și practicarea agriculturii intensive. Astfel, are loc poluarea apelor din cauza stocării în apropierea sursei de apă a deșeurilor animaliere și menajere, din care compușii azotului migrează în apele subterane.

Dintre indicatorii de calitate de bază ai apei fac parte duritatea și mineralizarea, concentrația maxim admisibilă (CMA) pentru apa potabilă fiind de 7 me/dm³ și 1000 mg/dm³. Apa fântânilor studiate are o duritate ce depășește 10 me/dm³ (75%) și CMA a mineralizării (75%). Studiul demonstrează că apa din doar 25% de fântâni este conformă normativului de apă potabilă.

Valorile mineralizării și durității totale a apei fântânilor depășesc de 2-3 ori normativele sanitar-igienice, deosebit de stringentă este problema poluării lor cu compuși ai azotului (78%).

Conform coeficientului SAR [10] toate apele sunt bune pentru irigare, iar conform coeficientului Stebler [10] 51% corespund calificativului „satisfăcătoare”, 46% - corespund calificativului „bună” și 3% - calificativului „nesatisfăcătoare” și numai conform calificativului MAR [11] 66% din apele prelevate nu pot fi folosite pentru irigare, deoarece pot dăuna calității solului.

Coeficienții de irigare pentru probele de apă prelevate sunt prezentați în Tabelul 1.

Tabel 1. Coeficienții de irigare

Nr	SAR	Calificativul	Stebler	Calificativul	MAR	Calificativul
2	2,6	Excelentă	12,7	Satisf.	80,8	Nesatisf.
3	3,2	Excelentă	14,6	Satisf.	53,8	Nesatisf.
4	2,6	Excelentă	17,9	Satisf.	50,6	Nesatisf.
5	5,0	Excelentă	12,1	Satisf.	77,0	Nesatisf.
6	4,4	Excelentă	13,4	Satisf.	37,2	Satisf.
7	2,0	Excelentă	4,2	Nesatisf.	78,3	Nesatisf.
8	4,8	Excelentă	40,0	Bună	37,2	Satisf.
9	1,1	Excelentă	127,4	Bună	50,6	Nesat.
10	6,8	Excelentă	15,6	Satisf.	64,5	Nesatisf.
11	1,1	Excelentă	34,5	Bună	74,5	Nesatisf.
12	4,8	Excelentă	21,9	Bună	70,0	Nesatisf.
13	4,3	Excelentă	13,3	Satisf.	81,1	Nesatisf.
14	1,5	Excelentă	20,7	Bună	77,9	Nesatisf.
15	5,0	Excelentă	14,7	Satisf.	40,2	Satisf.
16	3,0	Excelentă	14,2	Satisf.	53,1	Nesatisf.
17	1,6	Excelentă	16,3	Satisf.	65,3	Nesatisf.
18	2,7	Excelentă	15,6	Satisf.	63,9	Nesatisf.
19	1,55	Excelentă	18,6	Bună	60,4	Nesatisf.

20	4,5	Excelentă	14,1	Satisf.	62,2	Nesatisf.
21	3,4	Excelentă	20,5	Bună	53,3	Nesatisf.
22	0,6	Excelentă	73,8	Bună	60,0	Nesatisf.
23	3,1	Excelentă	36,0	Bună	20,0	Satisf.
24	2,9	Excelentă	37,1	Bună	17,7	Satisf.
25	3,0	Excelentă	24,6	Bună	15,2	Satisf.
26	2,2	Excelentă	27,4	Bună	38,9	Satisf.
27	4,1	Excelentă	12,1	Satisf.	47,4	Satisf.
28	4,0	Excelentă	13,8	Satisf.	41,6	Satisf.
29	5,3	Excelentă	14,3	Satisf.	32,6	Satisf.
30	2,1	Excelentă	24,8	Bună	51,0	Nesatisf.
31	1,5	Excelentă	35,8	Bună	60,0	Nesatisf.
32	3,7	Excelentă	15,4	Satisf.	43,4	Satisf.
33	0,11	Excelentă	48,8	Bună	82,2	Nesatisf.
34	1,1	Excelentă	19,0	Bună	49,1	Satisf.
35	3,1	Excelentă	17,5	Satisf.	59,3	Nesatisf.

Concluzii

Investigațiile demonstrează că 78% din fântânile analizate sunt poluate cu compuși ai azotului.

Valorile mineralizării și durtății totale a apei fântânilor depășesc de 2-3 ori normativele sanitar-igienice.

S-a constatat că doar 25% din apa fântânilor din satul Sireți sunt conforme normativului de apă potabilă.

Apa din pârâul Sireți este poluată cu compuși ai azotului și corespunde clasei V de calitate în centrul satului și în aval de sat, în amonte apa corespunde clasei de calitate – I, ceea ce demonstrează că populația are un impact vădit asupra calității apei pârâului.

Bibliografie

1. Garaba V., Bernic V. Apa de băut în fiecare casă. Chișinău 2014. 58 p.
2. Sandu M., Moșanu E., Gladchi V., Tărăță A., Duca Gh., Spătaru P., Lupașcu T., Sergentu E., Lozan R., Jabin V., Turcan S. Study of spring's water quality as sources of potable water and for irrigation in Rezina district. Chemistry Journal of Moldova. 2010, 5 (1), 84-89.
3. Lozan R., Tărăță A., Sandu M., Gladchi V., Procopii D., Spătaru P., Jabin V., Turcan S. Izvorul - indicator al stării ecologice al teritoriului (raioanele Orhei, Telenești și Șoldănești). În: „Mediul Ambient”, Chișinău: 2011, nr. 2 (56), p.15-20.

4. Lozan R., Tărăță A., Sandu M., Moșanu E., Procopii D., Gladchi V. Aspecte privind parametrii de calitate a apei izvoarelor și cișmelelor din raioanele Criuleni și Călărași. Conferința științifică internațională consacrată aniversării a 65-a a USM, 21-22 septembrie 2011. Rezumate și comunicări. Științe ale naturii și exacte, Chișinău, 2011, Vol. II. p. 70-72.
5. Lozan R., Tărăță A., Sandu M. etc. Starea Geoecologică a apelor de suprafață și subterane în bazinul hidrografic al Marii Negre (în limitele Republicii Moldova). Ch., 2015, 326 p.
6. Sandu M., Tărăță A., Lozan R., Moșanu E., Goreacioc T., Țurcan S. Efectele poluării apelor subterane cu nitrați. Noosfera. 2016, 16, p.161-170.
7. Catalogul standardelor naționale ale Republicii Moldova: [în 2 vol.] / Inst. Naț. De Standardizare (INS). – Publicație oficială. – Chișinău: Institutul Național de Standardizare, 2014. ISBN 978-9975-9526-5-1. Vol. 1. 2014. 920 p.
8. Методы и технические средства оперативного мониторинга качества поверхностных вод. Гидрохимические материалы. 1991, Т. 100, 311 с.
9. HG Nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. MO din 22.11.2013, nr. 262-267, art. nr. 1006.
10. Никаноров А. М. Гидрохимия. М. 1985, 347 с.
11. Joshi D.M., Kumar A., Agrawal N. Assessment of the irrigation water quality of River Ganga in Haridwar District India. Jour. Chem. 2009. 2(2), p.285-292.

CONTRIBUȚII LA STUDIAREA ALGOFLOREI LACULUI DE ACUMULARE IZVORUL MUNTELUI

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Rodica NEDBALIUC, lector superior

Vasile GRATI, profesor universitar, dr. hab.

Viorica COADĂ, conf. univ., dr.

Ana ȚÎGANAȘ, lector superior

Vasile LOZOVAN, lector universitar

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În rezultatul investigațiilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice și planctonice din lacul de acumulare Izvorul Muntelui au fost evidențiate 86 de specii și varietăți de alge, dintre care 22 planctonice, 23 bentonice, 19 epifitonice, 22 forme intermediare. În componența algoflorei au fost depistate 64 de specii oligohalobe-indiferente și halofobe, fapt ce demonstrează că apa are o salinitate redusă. Referitor la atitudinea față de pH-ul apei majoritatea speciilor indică valori mai sporite de 7,0.

Cuvinte cheie: Algofloră, eutrofizare, perifiton, fitoplancton, oligohalob, alcalifil.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE ALGOFLORA FROM THE IZVORUL MUNTELUI RESERVOIR LAKE

Abstract. As a result of the investigations carried out on periphytonic and planktonic algae communities from the Izvorul Muntelui reservoir lake, 86 species and varieties of algae were identified, from which 22 planktonic, 23 – benthic, 19 – epiphytic, 22 – intermediate forms. In the composition of the algoflora there were found 64 oligohalobe-indifferent and halophobe species, which proves that the water has a low salinity. Regarding the attitude towards the pH of the water, most species indicate higher values than 7,0.

Keywords: Algoflora, eutrophication, periphyton, phytoplankton, oligohalob, alkaliphiles.

Introducere

Poluarea antropică a mediului acvatic reprezintă o problemă globală, care, de rând cu schimbările climatice (temperatură, iluminare, regimului gazos, salinitate etc.), este cel mai important factor de mediu care influențează organismele acvatice. Poluarea apei cu diferiți compuși chimici provoacă eutrofizarea excesivă a ecosistemelor acvatice, care duce la schimbarea rapidă a proprietăților fizico-chimice ale apei. Apele uzate conțin cantități însemnate de substanțe toxice, care provoacă intoxicații ale organismelor acvatice și reduc în mod direct productivitatea acestora [7].

Procesele biologice de autoepurare a apelor din bazinele acvatice se efectuează în cadrul activității vitale a tuturor organismelor vii din componența ecosistemului dat. Datorită activității vitale a acestora se formează componența chimică a apei, fapt ce determină calitățile ei. O importanță deosebită o dețin algele, fiind principalii furnizori de oxigen și substanță organică pentru organismele heterotrofe. Totodată, multe specii de alge servesc indicatori ai nivelului de poluare a apei bazinelor acvatice.

Metode și materiale aplicate

În perioada desfășurării stagiilor de practică (10-16 septembrie 2016 și 19-25 iunie 2017) la Stațiunea „Petre Jitariu” Potoci-Neamț (România), împreună cu studenții facultății Biologie și chimie, ținând cont de programele de studii și programele analitice, au fost colectate și studiate probe de alge perifitonice și planctonice din lacul de acumulare Izvorul Muntelui. Colectarea și prelucrarea probelor de alge a fost efectuată conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [5, 9, 10]. O parte din materialul colectat a fost analizat în microscopul Biolam (figurile 1, 2). Altă parte din probele colectate au fost fixate în soluție de etanol (50%) și studiate ulterior în microscopul MBL 2100. La identificarea speciilor s-au folosit determinatoarele în vigoare.

Determinarea durtății, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- a fost efectuată utilizând metoda titrimetrică de analiză. Concentrația ionilor de SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Fe total a fost determinată prin metoda spectrofotometrică. Conductivitatea și pH-ul au fost determinate utilizând senzorii NeuLog™.



Figura 1. Prelevarea probelor de alge din lacul de acumulare Izvorul Muntelui



Figura 2. Studierea algelor în microscopul Biolam

Rezultate obținute și discuții

Lacul de acumulare Izvorul Muntelui – Bicz, reprezintă cel mai mare lac artificial amenajat pe râurile interioare din România. Este situat pe cursul superior al râului Bistrița și a fost format în urma construirii barajului hidroenergetic al hidrocentralei Bicz-Stejaru. Lacul are o lungime de 35 km² și acoperă o suprafață de circa 36 km² cu un volum maxim de apă de 1250 milioane m³. Adâncimea maximă a lacului este de 97 de metri [3, 4].

Calitatea apelor naturale este determinată, în general, de totalitatea substanțelor minerale sau organice, de gazele dizolvate, particulele în suspensie și organismele vii prezente. Au fost prelucrate și interpretate rezultatele analizelor probelor de apă în scopul studierii concentrației unor indici de calitate a apei: pH, conductivitate, durtate,

concentrația ionilor de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Fe total. Nu s-au înregistrat depășiri la nici unul din indicatorii fizico-chimici ai apei (tabelul 1).

Tabelul 1. Indicatorii fizico-chimici ai apei lacului Izvorul Muntelui

Indicii	Conductivitate	pH	Duritate	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	Fe total
CMA (valori permise)	1000 $\mu\text{S/cm}$	6,5-8,5	7 mg. ech./l	7,5mg ech./l.	3,3mg ech./l.	250 mg/l	250 mg/l	0,5 mg/l	50 mg/l	0,5 mg/l	0,1 mg/l
Stațiunea Petre Jitariu	324	7,48	2,6	2	0,6	20	0,3	0,00	3,33	0,00	0,00
Păstrăvăria nr.1	302	7,84	2,5	1,85	0,65	19,8	0,2	0,00	3,6	0,00	0,00
Păstrăvăria nr.2	300	7,54	2,5	1,85	0,65	19,8	0,2	0,00	3,15	0,00	0,00

În ecosistemele lacustre din zonele montane fitoplanctonul reprezintă principalul producător de substanță organică primară, determinat de biomasa imensă pe care o poate realiza datorită capacității sporite de înmulțire a algelor, precum și de ansamblul interacțiunilor ecofiziologice dintre celulele algale și mediul lor de viață, fiind implicate în procesele de autoreglare, autoepurare și autopoluare a apei [2].

Starea mediului de viață a organismelor vii determină varietatea și abundența acestora, care influențează, la rândul lor, funcționalitatea și stabilitatea ecosistemului. De regulă, aprecierea stării mediului acvatic de viață se bazează pe analiza parametrilor și indicilor calitativi și cantitativi ai apei, precum și pe diversitatea și starea anumitor grupe de organisme, adică bioindicație [1].

Un rol important în procesul de autoepurare a apelor îl au algele, deoarece în rezultatul activității lor vitale asimilează o mare parte din substanțele poluante, servesc drept component important în procesul de restabilire a calității apei din bazinele acvatice. Acumularea în cantități mari a elementelor biogene provocă o dezvoltare furtunoasă a unor specii de alge ce indică nivelul sporit de eutrofizare a apei [6].

În rezultatul investigațiilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice și planctonice din lacul de acumulare Izvorul Muntelui au fost evidențiate 86 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 6 filumuri (*Cyanophyta* – 9, *Bacillariophyta* – 51, *Xanthophyta* – 1, *Dinophyta* – 2, *Chlorophyta* – 20 și *Euglenophyta* – 3) (figura 3). Acest număr de specii aparțin la 51 de genuri, 29 familii, 15 ordine și 11 clase.

Predominante în planctonul și perifitonul lacului s-au dovedit a fi bacilariofitele cu 51 de specii și varietăți de alge, sau 59,3 % din numărul total de specii evidențiate. Mai numeroase în specii s-au dovedit a fi familiile: *Naviculaceae*, *Nitzschiaceae* și *Fragilariaceae* cu genurile *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Achnanthes*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Nitzschia* ș.a. (figurile 4, 5).

Din algele verzi au fost evidențiate 20 de specii și varietăți, care aparțin la 4 clase. O importanță mai mare în formarea comunităților algale o au reprezentanții claselor *Chlorococcophyceae* cu 11 specii, iar clasele *Ulothrichophyceae*, *Volvocophyceae* și *Conjugatophyceae* includ câte 3 specii fiecare.

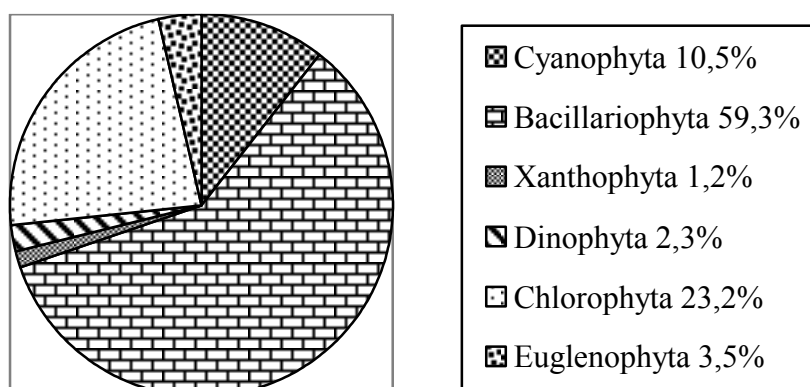


Figura 3. Spectrul floristic al algoflorei lacului de acumulare Izvorul Muntelui

Din filumul *Cyanophyta* au fost evidențiate 9 specii ce aparțin la 2 clase, 3 ordine și 5 familii. Mai numeroasă în taxoni este clasa *Hormogoniophyceae*, care întrunește 6 specii întâlnite frecvent în perifitonul lacului. Din clasa *Chroococcophyceae* au fost depistate numai 3 specii: *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Merismopedia elegans* A. Br. și *Microcystis aeruginosa* Kutz., care pot fi evidențiate atât în perifitonul, cât și în planctonul bazinului. Mai rar se întâlnesc specii din filumurile *Xanthophyta*, *Dinophyta* și *Euglenophyta*.



Figura 4. *Nitzschia sigmoidea* (400 x)



Figura 5. *Diatoma vulgare* (400 x)

Dezvoltarea și distribuția spațială a fitoplanctonului și fitobentosului este influențată de o gamă vastă de factori ecologici abiotici și biotici. Astfel, principalii factori abiotici care determină dezvoltarea cantitativă a algoflorei în bazinele acvatice sunt temperatura, lumina, prezența elementelor biogene, nivelul de salinitate, valoarea pH-ului apei etc. Totodată, aprecierea calității apelor, a pH-ului, salinității, elementelor poluante poate fi efectuată utilizând în calitate de indicatori algoflora bazinului [8].

După caracterul mediului de trai algele bazinelor acvatice se împart în planctonice, bentonice, epifitonice și neustonice. Se mai cunosc și forme intermediare, cum ar fi bento-planctonice, bento-epifitonice, epifitono-planctonice, epifitono-

bentonice etc. Astfel, din numărul total de specii și varietăți de alge evidențiate în lacul de acumulare Izvorul Muntelui, 22 sunt planctonice (25,6%), 23 – bentonice (26,7%) și 19 – epifitonice (22,1%) (tabelul 2).

Tabelul 2. Structura ecologică a algoflorei lacului Izvorul Muntelui

Indicele ecologic	Categoria de alge	Nr. specii	%
Grupa ecologică	Planctonice	22	25,6
	Bentonice	23	26,7
	Epifitonice	19	22,1
	Bento-planctonice	17	19,7
	Bento-epifitonice	3	3,5
	Epifitono-planctonice	1	1,2
	Epifitono-bentonice	1	1,2
Atitudinea față de salinitate	Oligohalobe-halofobe	4	4,6
	Oligohalobe-indiferente	60	69,8
	Oligohalobe-halofile	8	9,3
	Mezohalobe	3	3,5
	Specii de natură nedeterminată	11	12,8
Atitudinea față de pH	Alcalifile	39	45,3
	Alcalibionte	2	2,3
	Neutrofile	3	3,5
	Indiferente	15	17,5
	Specii de natură nedeterminată	27	31,4

Din speciile planctonice mai frecvente în lacul Izvorul Muntelui s-au dovedit a fi: *Microcystis aeruginosa* Kutz., *Oscillatoria lacustris* (Kleb.) Geitl. (Cyanophyta); *Asterionella formosa* Hass., *Cyclotella meneghiniana* Kutz., *Synedra acus* Kutz. (Bacillariophyta); *Chlamydomonas insignis* Anachin, *Scenedesmus arcuatus* Lemm., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. (Chlorophyta); din cele bentonice – *Oscillatoria brevis* (Kutz.) Gom., *Oscillatoria irrigua* Kutz. (Cyanophyta); *Cymbella ventricosa* Breb., *Fragilaria capucina* Desm., *Gyrosigma acuminatum* (Kutz.) Rabenh., *Diatoma vulgare* Bory., *Navicula cryptocephala* Kutz., *Navicula radiosa* Kutz., *Nitzschia dissipata* (Kutz.) Grun., *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl., *Surirella ovata* Kutz. (Bacillariophyta); din cele epifitonice – *Amphora ovalis* Kutz., *Cocconeis pediculus* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V. H., *Cymbella tumida* (Breb.) V. H., *Diatoma elongatum* var. *tenue* (Ag.) V. H., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr. (Bacillariophyta); *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., *Oedogonium* sp., *Ulothrix* sp., *Spirogyra* sp. (Chlorophyta) (figurile 6, 7).

Celelalte specii (25,6%) reprezintă forme intermediare și pot fi întâlnite atât în bentos, cât și în plancton sau epifiton.



Figura 6. *Asterionella formosa* (400 x)

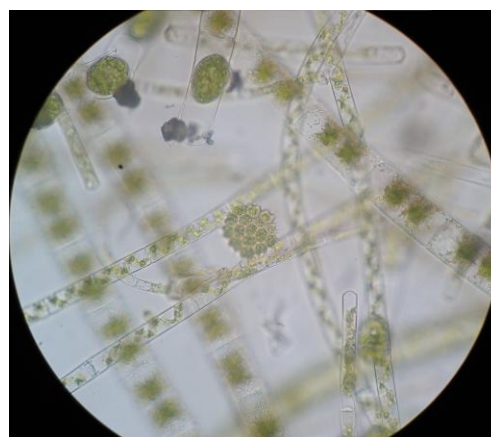


Figura 7. *Spirogyra*, *Zygnema*,
Pediastrum (400 x)

În ecosistemele acvatice, în funcție de valorile salinității, se deosebesc: ape dulci cu S‰ sub 0,5 (ahaline); ape mixohaline sau salmastre cu S‰ între 0,5 și 30; euhaline sau marine cu S‰ între 30-40; hiperhaline sau suprasărate cu S‰ peste 40. Apele mixohaline se subdivid în oligohaline cu S‰ între 0,5 - 5; mezohaline cu S‰ între 5 - 18 și mixohaline polihaline cu S‰ cuprinsă între 18 - 30.

Ca exemplu, cianofitele sunt în majoritatea cazurilor organisme de apă dulce, însă printre ele se găsesc specii care se dezvoltă și în ecosisteme ultrahaline. Diatomeele se întâlnesc în ecosisteme cu salinitate foarte diferită, unele din ele nu pot exista chiar și la cele mai mici variații ale salinității apei. Algele verzi sunt în majoritate organisme de apă dulce și doar 10% dintre ele sunt identificate în ecosistemele marine.

S-a stabilit că din oligohalobe cea mai numeroasă este subgrupa de alge indiferente (60 de specii și varietăți), care se dezvoltă abundent în limitele de salinitate 0,02-0,3‰ și posedă însușiri de a nu reacționa la creșterea sau micșorarea neînsemnată a salinității apei. Din această grupă se întâlnesc mai frecvent în algoflora lacului de acumulare Izvorul Muntelui: *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Merismopedia elegans* A. Br. (Cyanophyta); *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata* (Ostr) Hust., *Achnanthes minutissima* Kutz., *Amphipleura pellucida* Kutz., *Amphora ovalis* Kutz., *Asterionella formosa* Hass., *Cocconeis pediculus* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Cyclotella comta* (Ehr) Kutz., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V. H., *Cymbella tumida* (Breb.) V. H., *Cymbella ventricosa* Breb., *Diatoma vulgare* Bory., *Diatoma vulgare* var. *lineare* Grun., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabenh., *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grun., *Gomphonema constrictum* Ehr., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz. Rabenh., *Gyrosigma acuminatum* var. *curtum* Grun., *Navicula cryptocephala* Kutz., *Navicula gracilis* Ehr., *Navicula vulpina* Kutz., *Nitzschia acicularis* (Kutz.) W. Sm., *Nitzschia*

amphibia Grun., *Nitzschia dissipata* (Kutz.) Grun., *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Sm., *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun., *Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Grun., *Surirella ovata* Kutz., *Synedra acus* Kutz., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. (*Bacillariophyta*); *Tribonema viride* Pasch. (*Xanthophyta*); *Chlamydomonas monadina* Stein., *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., *Coelastrum microporum* Nag., *Mougeotia* sp., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg., *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg., *Ulothrix* sp. (*Chlorophyta*); *Euglena acus* Ehr., *Phacus caudatus* Hübner., *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein (*Euglenophyta*).

Din halofile au fost evidențiate 8 specii, mai frecvente fiind *Microcystis aeruginosa* Kutz. (*Cyanophyta*); *Achnanthes affinis* Grun., *Diatoma elongatum* var. *tenue* (Ag.) V. H., *Melosira varians* Ag., *Navicula rhynchocephala* Kutz. În algoflora lacului au fost depistate și 3 specii mezohalobe – *Anabaena variabilis* Kutz., *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grun. și *Navicula gregaria* Donk. (*Bacillariophyta*).

Concentrația ionilor de hidrogen, sau pH-ul, manifestă un rol ecologic important în selectarea organismelor și organizarea structurală a biocenozelor. Astfel, organismele acvatice pot fi eurionice, indiferente față de valorile pH-ului, și stenoionice (alcalibionte și alcalifile, acidobionte și acidofile). În algoflora lacului Izvorul Muntelui au fost depistate 59 de specii indicatoare a pH-ului apei, majoritatea fiind reprezentanți ai filumului *Bacillariophyta*. În linii generale, algoflora este constituită din specii care vegetează în mediul cu pH-ul mai sporit de 7,0. Mai numeroase s-au dovedit a fi speciile alcalifile, care constituie 45,3% din numărul total de specii evidențiate, dintre care pot fi menționate: *Achnanthes affinis* Grun., *Amphora ovalis* Kutz., *Asterionella formosa* Hass., *Cyclotella meneghiniana* Kutz., *Cymatopleura solea* var. *gracilis* Grun., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V. H., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz., *Melosira varians* Ag., *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Sm., *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. (*Bacillariophyta*); *Cladophora glomerata* (L.) Kutz. (*Chlorophyta*); *Phacus caudatus* Hübner. (*Euglenophyta*).

Numeroase s-au dovedit a fi și speciile de alge indiferente, printre care pot fi evidențiate: *Cymbella ventricosa* Breb., *Diatoma hiemale* (Roth) Heib., *Navicula radiosa* Kutz., *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl., *Surirella ovata* Kutz. (*Bacillariophyta*); *Coelastrum microporum* Nag., *Cosmarium laeve* Rabenh., *Crucigenia rectangularis* (A. Br.) Gay., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg. (*Chlorophyta*); *Euglena acus* Ehr. (*Euglenophyta*). Alte 27 de specii sunt de natură necunoscută.

Din categoria de alge alcalibiontele și neutrofile au fost evidențiate 2 și, respectiv, 3 specii (*Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Grun., *Synedra acus* Kutz., *Fragilaria capucina*

Desm., *Fragilaria crotonensis* Kitt. și *Tabellaria fenestrata* Kütz.), iar din acidofile – nici una.

Concluzii

În urma studiului algoflorei lacului de acumulare Izvorul Muntelui – Bicz au fost identificate 86 de specii și taxoni intraspecifici de alge din 6 filumuri. Acest număr de specii aparțin la 51 de genuri, 29 familii, 15 ordine și 11 clase. Predominante în planctonul și perifitonul lacului s-au dovedit a fi bacilariofitele cu 51 de specii și varietăți de alge, sau 59,3 % din numărul total de specii evidențiate.

Din cele 86 de specii și varietăți de alge evidențiate 22 sunt planctonice, 23 – bentonice, 19 – epifitice, 22 – forme intermediare. În componența algoflorei au fost depistate 64 de specii oligohalobe-indiferente și halofobe, fapt ce demonstrează că apa are o salinitate redusă. Referitor la atitudinea lor față de pH-ul apei comunitățile algale sunt constituite din specii care vegetează în mediul cu valori egale sau puțin mai sporite de 7,0.

Bibliografie

1. Begu A. Ecobioindicația - metodă eficientă în monitorizarea calității mediului // Mediul Ambient, Chișinău, ed. specială, 2005, p. 45-49.
2. Cărăuș I., Rujinschi C. Aspecte ale ecologiei lacurilor de baraj. În: Probleme de Ecologie, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1982, p. 277-293.
3. Mihăilescu Fl. Studiul climatic și microclimatic al văii râului Bistrița în sectorul montan, cu lacuri de acumulare. Constanța, Ex Ponto, 2001, 396 p.
4. Miron I., Cărăuș I., Apopei V. Lacul de acumulare Izvorul Muntelui - Bicz. Edit. Academiei R.S.R., București, 1983, 224 p.
5. Mohan Gh., Ardelean A. Ecologie și protecția mediului - manual preparator. Editura Scaiul, București, 1993.
6. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. În: Rev. Bot., Vol. III, Nr.3, Chișinău, 2011. p. 20-28.
7. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău 2010, N 3 (312), p. 101-110.
8. Баринаова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Водоросли индикаторы в оценке качества окружающей среды. Москва, ВНИИ Природы, 2000, с. 1-150.
9. Водоросли. Справочник (под ред. Вассер С. П.), Киев, Наукова думка, 1989, 606 с.
10. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Ленинград, Гидрометеиздат, с.78-112.

DIVERSITATEA TAXONOMICĂ A PERIFITONULUI LACULUI RÂȘCANI (CHIȘINĂU)

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Alina TROFIM*, cercetător șt., dr.

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Sofia GRIGORCEA, lector univ., dr.

Rodica NEDBALIUC, lector superior

Universitatea de Stat din Tiraspol

*Universitatea de Stat din Moldova

Rezumat. În articol sunt prezentate rezultatele investigațiilor floristice cu privire la algoflora lacului Râșcani. Au fost evidențiate 176 de specii și varietăți de alge din 7 filumuri. Aceste specii aparțin la 78 de genuri, 40 de familii, 15 ordine și 12 clase. Algoflora bentonică se dezvoltă abundent pe diferite tipuri de substraturi, formând o biomasă de la 50 g/m² până la 1-2 kg/m² cu predominarea clorofitelor, cianofitelor și diatomeelor. Lacul Râșcani, reieșind din indicii de abundență a algelor indicatoare, se caracterizează ca un bazin acvatic cu o vegetație algică cu caracter saprob sporit. Indicele de saprobitate variază, în decursul anului, de la 2,0 până la 2,7.

Cuvinte cheie: perifiton, comunități algale, biomasă, biodiversitate, eutrofizare.

PERIPHYTON TAXONOMIC DIVERSITY OF THE RISCANI LAKE (CHISINAU)

Abstract. The article shows the results of floristic investigations on algoflora of the Riscani Lake. There were found 176 species and varieties of algae belonging to 7 phyla. These species belong to 78 genera, 40 families, 15 orders and 12 classes. The benthic algoflora develops abundantly on various types of substrates, forming a biomass from 50 g/m² up to 1-2 kg/m², where chlorophyta, cyanophyta and diatoms predominate. In general, Riscani lake is characterised by a water pool with an algal vegetation described by an increased saprobic character. The saprobity index, calculated during the year is based on indicator species and amounts to 2,0-2,7.

Keywords: periphyton, algal communities, biomass, biodiversity, eutrophication.

Introducere

Acumularea cantităților sporite de elemente biogene în sursele acvatice de suprafață poate provoca o dezvoltare impetuoasă a unor specii de alge ce indică nivelul sporit de eutrofizare, urmată de declanșarea fenomenului de „înflorire” a apei, îmbogățind ecosistemul cu substanțe organice în exces [5, 8].

În ultimii ani fenomenul de „înflorire” a apei este condiționat de dezvoltarea excesivă a unor cianofite (specii din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*), clorofite (specii din genurile *Chlamydomonas*, *Gonium*, *Chlorella*), euglenofite (specii din genurile *Euglena*, *Trachelomonas*) etc. În timpul acestui fenomen algele devin o sursă de poluare suplimentară, îmbogățind ecosistemul cu substanțe organice în exces. Dezvoltarea furtunoasă a acestora este determinată de mixotrofie – capacitatea de nutriție a lor atât autotrofă, cât și heterotrofă. În urma dezvoltării intense a

unor astfel de populații de alge, se produc schimbări în caracteristicile fizico-chimice ale mediului acvatic [4].

Metode și materiale aplicate

Au fost colectate și studiate probe de alge epifitonice și planctonice din lacul Râșcani. Colectarea și prelucrarea probelor de alge a fost efectuată conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [1, 6, 7]. Materialul colectat era adus în laboratorul „Biotehnologii ecologice” a Universității de Stat din Tiraspol și analizat în stare proaspătă în microscopul **MBL 2100**. La identificarea speciilor s-au folosit determinatoarele în vigoare, precum și www.algae.md.

Efectivul perifitonului și fitoplanctonului a fost calculat prin numărarea celulelor de alge în camera „Goreaev”. Biomasa speciilor de alge filamentoase macroscopice se determina prin cântăriri directe în stare umedă, iar a algelor microscopice – numai prin metoda calculării volumului mediu al celei fiecărei specii. În timpul analizei microscopice a probelor au fost măsurate dimensiunile parametrilor necesari pentru aprecierea volumului celulelor de alge și estimarea masei individuale. Volumul celulelor se determina pe calea asemănării lor cu anumite figuri geometrice. Uneori ne foloseam de volumele deja cunoscute din literatura algologică [9].

Rezultate obținute și discuții

Parcul Râșcani este situat în partea de nord-est a orașului Chișinău și are suprafața de circa 32 de hectare. Se află între sectorul Râșcani și sectorul Ciocana și este despărțit în două părți de strada Alecu Russo care îl intersectează. A fost fondat în anul 1970 în baza unei zonei naturale verzi. 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 nu au fost curățate de mult timp. Al patrulea lac este amplasat de-a lungul străzii Braniștii și ocupă o suprafață de circa 12 hectare, dispune de o stație de bărci și o plajă cu nisip.

În rezultatul investigațiilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice și planctonice, în 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.

Predominante în planctonul și perifitonul lacului s-au dovedit a fi bacilariofitele cu 74 specii și varietăți de alge, sau 42,3 % din numărul total de specii evidențiate. Mai numeroase în specii sunt familiile *Naviculaceae*, *Nitzschiaceae* și *Fragilariaceae*, care întrunesc 59 de specii, mai frecvente fiind cele din genurile *Diatoma*, *Synedra*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia* ș.a.

Din algele verzi au fost evidențiate 51 de specii și varietăți, care aparțin la 4 clase. O importanță mai mare în formarea comunităților algale o au reprezentanții claselor

Ulothrichophyceae și *Conjugatophyceae* cu speciile filamentoase: *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., *C. fracta* (Müll.) Kutz., *Ulothrix subtilissima* Rabenh., *U. variabilis* Kutz., *Enteromorpha pilifera* Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz., *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp., care în perioada caldă a anului formează cantități impunătoare de biomasă, variind de la 50 gr/m², până la 3-4 kg/m² (figurile 1, 2). Unele din aceste specii viețuiesc fixat pe diverse substraturi vegetale și inanimate, care mai târziu se desprind, formând aglomerații compacte la suprafața apei. Frecvente sunt pe lângă desigururile de stuf și papură, formând un strat verde de biodermă de diferite dimensiuni, în funcție de transparența apei.



Figura 1. Aglomerații de clorofite filamentoase

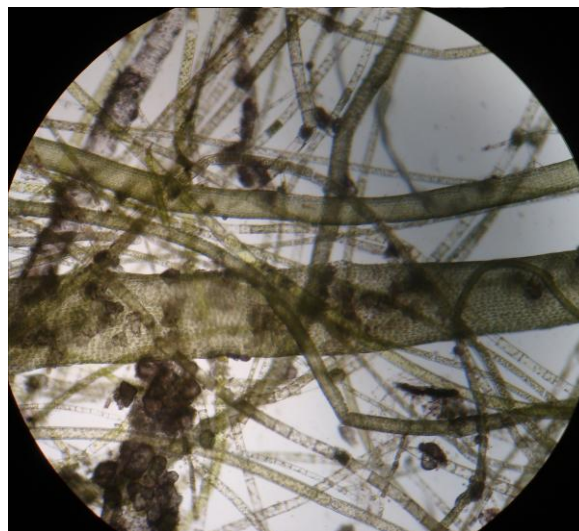


Figura 2. *Spirogyra* sp., *Enteromorpha pilifera* (100 x)

Reprezentanții claselor *Volvocophyceae* și *Chlorococcophyceae* nu prezintă interes în formarea biomasei comunităților perifitonice, deoarece dimensiunile celulelor acestora sunt relativ mici. Majoritatea acestora sunt forme planctonice și se dezvoltă abundent în lacul Râșcani în perioada de vară, producând o biomasă de circa 0,5-1,5 g/m³. Frecvente în această perioadă a anului erau speciile; *Chlamydomonas ehrenbergii* Gorosch., *Ch. monadina* Stein, *Ch. reinhardtii* Dang., *Chlorella vulgaris* Beier., *Closterium leiblenii* Kutz., *Coelastrum microporum* Nag., *Coelastrum spaericum* Năg., *Crucigenia rectangularis* (A.Br.) Gay., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood., *Didymocystis planctonica* Korch., *Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hind., *M. irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen, *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod., *S. quadricauda* (Turp.) Breb., *S. arcuatus* Lemm. etc.

Din filumul *Cyanophyta* au fost evidențiate 33 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 2 clase, 2 ordine și 12 familii. Mai numeroasă în taxoni este clasa *Hormogoniophyceae*, care întrunește mai bine de 80% din numărul total de specii întâlnite în perifitonul lacului Râșcani. Ordinul *Oscillatoriales*, din această clasă, include reprezentanți ai 3 familii, mai numeroasă în specii fiind *Oscillatoriaceae* cu genurile

Oscillatoria, *Phormidium* și *Lyngbya*, iar familiile *Homoeothrichaceae* și *Pseudonostocaceae* – numai câte o singură specie: *Homoeothrix varians* Geitl. și *Pseudanabaena tenuis* Koppe.

Reprezentanții filumului *Euglenophyta* joacă un rol neînsemnat în formarea comunităților de alge perifitonice în lac, întâlnindu-se mai frecvent pe suprafața mълului. Au fost evidențiate așa specii ca: *Euglena acus* Ehr., *E. oxyuris* Schmardeo., *E. polymorpha* Dang., *E. texta* (Duj.) Hubner., *E. viridis* Ehr., *Phacus acuminatus* Stokes, *Ph. caudatus* Hübner., *Ph. ovalis* Woronich., *Strombomonas acuminata* Defl., *S. fluviatilis* Defl., *Trachelomonas planctonica* Swir. și *T. verrucosa* Stokes (figura 3).

Mai rar se întâlnesc și reprezentanți din filumurile *Xanthophyta* și *Dinophyta*: *Glenodinium quadridens* (Stein.) Schiller., *G. pulvisculus* Stein., *Peridinium cinctum* (O. F. M.) Ehr., *Tribonema viride* Pasch. și *T. vulgare* Pasch.

Din filumul *Charophyta* a fost evidențiată o singură specie – *Chara vulgaris* L., care reprezintă o algă monoică, moderat ramificată, cu talul verde-cenușiu sau verde-brun datorită incrustării membranei celulare cu săruri de calciu. Axul vertical este proeminent și constă din celule centrale și ramuri laterale, cu lungimea medie a talului de 7-15 cm, uneori până la 50 cm. La baza ramurilor se formează anteridiile și oogoanele. Este o specie frecvent întâlnită pe teritoriul Republicii Moldova. Răspândirea ei poate fi limitată de schimbarea mineralizării apelor hidrocarbonat-sodice în cloro-sulfatice. În lacul Râșcani se dezvoltă pe lângă maluri, formând covoare compacte sau desigur subacvatice, servind ca adăpost animalelor acvatice nevertebrate. Prin luna iulie, împreună cu algele filamentoase clorofite, formează aglomerații compacte la suprafața apei (figura 4).



Figura 3. *Euglena acus* (400 x)



Figura 4. *Chara vulgaris* (40 x)

Eutrofizarea accelerată a multor bazine acvatice de pe teritoriul municipiului Chișinău, inclusiv a lacului Râșcani, a devenit o problemă de mediu încă din anii '90 ai secolului XX și se datorează supraalimentării apelor cu nutrienți (azot și fosfor), având ca rezultat dezvoltarea excesivă a unor specii de alge și plante superioare acvatice [2, 3]. Astfel, se atestă dezvoltarea furtunoasă a speciilor de alge rezistente la concentrații

sporite ale substanțelor organice dizolvate în apă: *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom. (α), *O. limosa* Ag. (α - β), *O. tenuis* Ag. (α), *O. terebriformis* (Ag.) Elenk. (α), *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. (α), *Ph. molle* (Kutz.) Gom. (β - α), *Euglena polymorpha* Dang. (α), *E. viridis* Ehr. (p - α), *Phacus acuminatus* Stokes (β - α), *Amphora ovalis* Kutz. (α - β), *Anomoeoneis sphaerophora* (Kutz.) Pfitz. (β - α), *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl. (β - α), *Cyclotella meneghiniana* Kutz. (α - β), *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm. (β - α), *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grun. (β - α), *Navicula cryptocephala* Kutz. (α), *N. cryptocephala* var. *venete* Grun. (α), *N. hungarica* var. *capitata* Cl. (β - α), *N. menisculus* Schum. (β - α), *N. pygmaea* Kutz. (α), *N. rhynchocephala* Kutz. (α), *N. viridula* Kutz. (β - α), *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun. (α), *N. palea* (Kutz.) W. Sm. (α), *N. recta* Hantzsch. (β - α), *N. sigma* (Kutz.) W. Sm. (α), *N. tryblionella* Hantzsch. (α), *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz. (α), *Carteria multifilis* (Fres.) Dill. (p), *Chlamydomonas ehrenbergii* Gorosch. (α), *Ch. reinhardtii* Dang. (α), *Chlorella vulgaris* Beier. (p - α), *Closterium acerosum* (Schrank.) Ehrenb. (α - β), *C. leibleinii* Kutz. (α - β), *Crucigenia rectangularis* (A.Br.) Gay. (β - α), *Gonium pectorale* Mull. (p - α) etc.

În zona litorală a lacului Râșcani se dezvoltă abundent algele verzi filamentoase (specii din genurile *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Mougeotia*, *Spirogyra*), precum și numeroase cianofite (*Oscillatoria*, *Anabaena*, *Phormidium*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*), producând o biomasă de până la 10-15 kg/m².

În probele de iarnă a fost stabilită dezvoltarea intensă a bacilariofitelor cu un efectiv de 45-50 de specii și varietăți, al căror număr de celule constituia circa 50420 mln/m² cu biomasa 50,8 g/m² (tab. 1). În această perioadă au fost evidențiate și unele cianofite, clorofite și xantofite, care formau o biomasă de până la 2,8 g/m².

Tabelul 1. Dinamica cantitativă a algoflorei perifitonice din lacul Râșcani

Data colectării probelor	(mln.celule/m ²) g/m ²			
	<i>Cyanophyta</i>	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Chlorophyta</i>	Total
16.07.2 016	<u>50800</u> 22,4	<u>9550</u> 11,3	<u>12500</u> 202,6	<u>72850</u> 236,3
22.10.2 016	<u>20500</u> 13,9	<u>18600</u> 25,4	<u>8900</u> 52,6	<u>48000</u> 91,9
18.02.2 017	<u>1300</u> 1,1	<u>48000</u> 48,0	<u>1120</u> 1,7	<u>50420</u> 50,8
22.04.2 017	<u>65200</u> 13,2	<u>25000</u> 20,7	<u>6600</u> 25,6	<u>96800</u> 59,5

Primăvara se intensifică dezvoltarea cianofitelor și clorofitelor, producând împreună o biomasă de 50-80 g/m². În această perioadă efectivul diatomeelor scade și constituie circa 25000 mln/m² cu biomasa 21 g/m². Această situație este condiționată atât de sporirea temperaturii apei, cât și de dezvoltarea intensă a cianofitelor.

Vara, în perifitonul lacului, predomină clorofitele formând complexul clorofite-diatomee-cianofite cu efectivul mediu de celule de 72850 mln/m² și cu biomasa de 236,3 g/m². La o adâncime de 10-20 cm, în zona malului, se observă îngrămădiri de conjugatoficee (*Sprogyra sp.*, *Zygnema sp.*, *Mougeotia sp.* și ulotrihoficee (*Ulothrix subtilissima* Rabenh., *U. variabilis* Kutz., *Enteromorpha pilifera* Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz., *Cladophora glomerata* (L.) Kutz.), *C. fracta* (Müll.) Kutz., asociate cu diatomee epifite, din care cauză aceste comunități au o nuanță brună.

Toamna în perifitonul lacului se observă dezvoltarea în masă a algelor cianofite (specii din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Calothrix*, *Lyngbya*, *Spirulina* etc.). În această perioadă, printre filamentele cianofitelor *Oscillatoria chalybea* Gom. și *Oscillatoria terebriformis* (Ag.) Elenk., foarte abundent, se dezvoltau unele euglenofite: *Trachelomonas verrucosa* Stokes, *Euglena viridis* Ehr., *Euglena gracilis* Klebs., *Euglena polymorpha* Dang., *Phacus caudatus* Hübner. etc. cu efectivul de celule de circa 48000 mln/m² și cu biomasa de 91,9 g/m².

În general, lacul Râșcani, reieșind din indicii de abundență a algelor indicatoare a nivelului de poluare, se caracterizează ca un bazin acvatic cu o vegetație algală cu caracter saprob sporit. Analiza saprobiologică a demonstrat creșterea efectivului speciilor betamezosaprobe, beta-alfamezosaprobe alfamezosaprobe și poli-alfasaprobe pe parcursul întregului an. Indicele de saprobitate calculat în baza speciilor indicatoare, în decursul anului variază de la 2,0 până la 2,7.

Astfel, pe măsura sporirii nivelului de poluare a apei lacului are loc o scădere bruscă a indicilor calitativi și cantitativi a algelor oligosaprobe și betamezosaprobe cu sporirea efectivului numeric al speciilor din grupele de saprobitate alfamezosaprobă, poli-alfamezosaprobă și polisaprobă, care preferă apa intens poluată cu substanțe organice dizolvate.

În perioada caldă a anului au loc izbucniri ale „înfloririi” apei, fenomen provocat de cianofitele *Anabaena variabilis* Kutz., *Microcystis aeruginosa* Kutz., *Aphanizomenon elenkinii* Kissel. și altele. Aceasta reprezintă, pe de o parte, rezultatul eutrofizării bazinului, pe de altă parte, al creșterii temporare a rolului algelor planctonice și bentonice în întregul ecosistem. Toamna și iarna se intensifică vegetarea diatomeelor și euglenofitelor.

Concluzii

1. În urma studiului efectuat asupra comunităților de alge perifitonice din lacul Râșcani (or. Chișinău) au fost identificate 176 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 7 filumuri. Întâietatea o dețin bacilariofitele, îndeosebi cele din familia *Naviculaceae* (33

de specii și varietăți de alge), urmate de clorofite, cianofite și euglenofite. Factorii principali, care influențează dezvoltarea algelor, sunt temperatura apei, gradul de iluminare, transparența apei, precum și prezența elementelor biogene.

2. Algocenozele evidențiate au un caracter dinamic și pe parcursul anului se succed în dependență de anotimp. În perioada rece (iarna) predomină diatomeele, iar primăvara li se alătură clorofitele și cianofitele, spre sfârșitul verii și începutul toamnei s-a înregistrat dezvoltarea intensă a clorofitelor, cianofitelor și euglenofitelor cu efectivul mediu de celule de circa 72850 mln/m² și cu biomasa de 236,3 g/m². Pe pietrele scufundate biomasa algală atingea până la 2,0 kg/m².

3. Algele reacționează rapid la modificările componenței chimice ale mediului acvatic, de aceea numeroase specii servesc ca buni indicatori ai nivelului de poluare organică a bazinelor acvatice. Fiind tolerante la concentrațiile mari ai compușilor organici, unele specii de cianofite ca *Anabaena variabilis*, *Microcystis aeruginosa* și *Aphanizomenon elenkinii* provoacă fenomenul „înflorirea” apei.

Bibliografie

1. Mohan Gh., Ardelean A. Ecologie și protecția mediului - manual preparator. Editura Scaiul, București, 1993.
2. Mogîldea V., Bulimaga C., Obuh P. Starea actuală a calității apelor în ecosistemul urban Chișinău, În: Managementul bazinului transfrontalier al fl. Nistru și Directiva-Cadru a Apelor a Uniunii Europene: materialele conf. int., 2-3 octombrie 2008. Chișinău, 2008. p. 199-202.
3. Obuh P., Crețu A. Algovegetația lacului din parcul „Valea Morilor” (or. Chișinău), biodiversitatea și rolul ei ecobiindicator. În: Mediul Ambient, 2006. Nr 6. p. 1-5.
4. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. În: Rev. Bot., Vol.III, Nr.3, Chișinău, 2011 p. 20-28.
5. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău 2010, N 3 (312), p. 101-110.
6. Водоросли. Справочник (под ред. Вассер С. П.), Киев, Наук. думка, 1989, 606 с.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград Гидрометеоздат., 1983. с. 78-112.
8. Шаларь В.М. Фитопланктон рек Молдавии. Кишинев „Штиинца”, 1984, 216 с.
9. Шаларь В. М., Обух П. А., Росеро Э., Особенности развития фитопланктона в водоемах окрестностей г. Кишинев. Иссл. экол., флорист. и физиол. растений Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1988, с.3-43.
10. <http://www.algae.md> Банк данных пресноводной альгофлоры Молдовы.

PRODROMUL VEGETAȚIEI LANDȘAFTULUI NATURAL „CRICOVA GOIAN”

Pavel PÎNZARU, conf. cerc., dr.*

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.**

*Grădina Botanică (I), AȘM

**Catedra Biologie Vegetală, Universitatea de Stat Tiraspol

Rezumat. Comunitățile vegetale ale landșaftului natural „Cricova-Goian” sunt grupate în 39 asociații din 18 alianțe, 13 ordine și 10 clase. Cele mai mari suprafețe ocupă fitocenozele din clasa *Festuco-Brometea*.

Cuvinte cheie: prodrom fitocenotic, valea Ichel, mun. Chișinău, Republica Moldova.

PRODROMUS OF VEGETATION OF THE „CRICOVA GOIAN” NATURAL LANDSCAPE

Abstract. The vegetal communities of the „Cricova-Goian” natural landscape are grouped in 39 associations from 18 alliances, 13 orders and 10 classes. The largest areas occupy the phytocoenoses from the *Festuco-Brometea* class.

Keywords: phytocenotic prodrome, Ichel valley, Chisinau city, Republic of Moldova.

Introducere

Landșaftul natural „Cricova-Goian” este situat în valea pitorească a râului Ichel, între or. Cricova și s. Goian din Comuna Ciorescu, municipiul Chișinău. În această regiune râul străbate masive de calcare recifogene ale Podișului Central Moldovenesc, formând o vale de tip canion, cu versanți calcaroși, abrupti. Altitudinea 220 m. Roca maternă – calcare friabile sarmațiene, calcare pietrificate miocene, argile ori nisipuri cuaternare. Solul, pe pantele ierboase, este rendzinic sau prezintă cernoziom-carbonatat, bogat în calcare, pe alocuri se dezgolesc calcarele. Pe panta împădurită este prezent sol cenușiu de pădure, iar în luncă – sol aluvial [8]. Vegetația se dezvoltă în condiții de climă temperat-continentală, cu temperaturi medii anuale de 10-10,5 °C, cu o cantitate medie de precipitații egală cu cca 500-550 mm [5].

Flora vasculară a acestui landșaft numără 560 specii, ce aparțin la 317 genuri din 78 familii, dintre care 36 specii sunt rare, 10 introduse în Cartea Roșie a Republicii Moldova [8].

Investigațiile fitocenotice asupra vegetației din landșaftul natural „Cricova-Goian” 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”.

Material și metode de cercetare

Cercetările fitocenotice în teren au fost concepute în 1993-1996 și continuate în 2014-2017, după metodele școlii central-europene [1], luând în considerație și manualul

de Fitosociologie [2]. La determinarea taxonilor fitocenotici ne-am condus după lucrările cu privire la vegetația României [3, 4].

Rezultate și discuții

Diversitatea fitocenotică a landşaftului natural „Cricova-Goian” este mare, se întâlnesc comunități vegetale acvatică, palustre, stepice, ruderales, segetale, silvice. Printre tipurile de vegetație predomină cea stepică din alianțele *Festucion valesiacae* – Klika 1931 și *Genisto tetragonae-Seselion peucedanifolii* – P. Pânzaru 1997 și tufărișuri din alianța *Berberidion vulgaris* – Br.-Bl. 1950, de asemenea pe suprafețe mari se extind plantațiile artificiale de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.) și de pin negru (*Pinus nigra* F. Arnold.).

În urma investigațiilor fitocenotice, comunitățile vegetale ale acestui landşaft sunt grupate în 39 asociații din 18 alianțe, 13 ordine și 10 clase. În continuare se prezintă Prodromul fitocenotic al vegetației în cauză, descrierea asociațiilor vegetației va fi publicată într-o lucrare aparte.

I. Clasa **LEMNO-POTAMOGETONETEA** (RTx. et Preising 1942) De Lange 1972

Ordinul POTAMOGETONETALIA PECTINATI W.Koch 1926

Alianța *Lemno-Salvinion natantis* Slavnič 1956

1. As. *Lemnetum minoris* Th. Müller et Görs 1960

II. Clasa **PHRAGMITETEA** Tx. et Prsg. 1942

Ordinul PHRAGMITETALIA Koch 1926

Alianța *Phragmition communis* Koch 1926

2. As. *Scirpo -Phragmitetum communis* W.Koch 1926

3. As. *Typhetum angustifoliae* Pign. 1953

4. As. *Typhetum latifoliae* G.Lang 1973

5. As. *Glycerietum maximae* Hueck 1931

6. As. *Schoenoplectetum lacustris* (Allorge 1922) Chourad 1924

Alianța *Magnocaricion elatae* W.Koch 1926

7. As. *Caricetum ripariae* Knapp et Stoffer 1962

8. As. *Eleocharietum palustris* Schennikov 1919

9. As. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933

Alianța *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. ex Sissing in Boer 1942

10. As. *Mento aquaticae-Beruletum erecti* (Nedelcu 1971),
corr. Sanda & Popescu 2001

III. Clasa **FESTUCO-BROMETEA** Br.-Bl. et Tüxen in Br.-Bl. 1949

Ordinul FESTUCETALIA VALESIIACAE Br.-Bl. et Tüxen in Br.-Bl. 1949

Alianța *Festucion valesiaca* Br.-Bl. 1961

11. As. *Allio flavae-Stipetum capillatae* (Schneider-Binder 1967)
Gh.Coldea & I.Sârbu 2012
12. As. *Stipo ucrainicae-Festucetm valesiaca* Dihoru 1970
13. As. *Stipetum pennatae* Prodan 1939
14. As. *Bothriochloetum(Andropogonetum) ischaemum* (Krist. 1931)
Pop 1977
15. As. *Jurineo arachnoideae-Stipetum lessingiana* (Dobrescu 1974)
Chifu et al. 2006
16. As. *Agropyretum pectiniformae* (Prodan 1939) Dihoru 1970
17. As. *Artemisio austriaca-Poëtum bulbosae* Pop 1970
18. As. *Thymo pannonici -Chrysopogonetum grylli* Doniță & al. 1992

Ordinul THYMO HYSSOPETALIA CRETACEI Didukh 1989

Alianța *Genisto tetragonae-Seselion peucedanifolii* P. Pânzaru 1997

19. As. *Genicto-Seselietum peucedanifolii* P. Pânzaru 1997
 - subas. *jurinetosum stoechadifoliae* (P. Pânzaru, 1997) Pânzaru 2006
 - subas. *linietosum tauricae* Pânzaru subass. nov., h.l. prov.
 - facies cu *Seseli peucedanifolium*
20. As. *Thymo moldavici-Helianthemetum canis* P. Pânzaru, 1997
Fitocenoze *Polygala sibirica* +*Bothriochloa ischaemium*

IV. Clasa TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI Th. Müller 1961

Ordinul ORIGANETALIA VULGARIS Th. Müller 1961

Alianța *Geranion sanguinei* Tüxen in Müller 1962

21. As. *Inulo ensifoliae-Anthericetum ramosi* Pânzaru & Coldea in
Ruschuk & al. 2005

V. Clasa MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx. 1937

Ordinul ARRHENATERETALIA R.Tx. 1931

Alianța *Cynosurion* R.Tx. 1947

22. As. *Trifolio-Lolietum perennis* Krippelova 1967

VI. Clasa ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer et al. R.Tx. 1950

Ordinul ONOPRDIETALIA ACANTHII Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944

Alianța *Onopodion acanthii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936

23. As. *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936
24. As. *Hyoscyamo-Conietum maculati* Slavnič 1951
25. As. *Urtico dioicae-Samucetum ebuli* Br.-Bl. (1936) 1952
26. As. *Xeranthietum strumari* Paucă 1941
27. As. *Balloto nigrae-Leonuretum cardiaca* Tüxen et von Rochow
1942 em. Passarge 1955
28. As. *Helianthetum tuberosi* (Moor 1958) Lohm. in Oberd. et al. 1977

- Alianța *Dauco-Melilotion* Görs 1966
29. As. *Echio-Meliloetum* R.Tx. 1947
- Ordinul AGROPYRETALIA REPENTIS Oberd. et al. 1967
- Alianța *Convolvulo-Agropyrion repentis* Görs 1966
30. As. *Lepidietum drabae* Timar 1950
- VII. Clasa **POLYGONO ARENASTRI-POETEA ANNUAE** Rivas-Martinez 1975
corr. Rivas-Martinez et al. 1991
- Ordinul POLYGONO ARENASTRI-POETALIA ANNUAE R.Tx. in Géhu et al.
1972 corr. Rivas-Martinez et al. 1991
- Alianța *Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri* Rivas-Martinez
1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991
31. As. *Trifolio fragifero-Cynodontetum dactyloni* Br.-Bl. & Bolos
1958
- VIII. Clasa **STELLARIETEA MEDIAE** R.Tx., Lohmeyer et Preising in R.Tx. 1950
- Ordinul SISYMBRIETALIA J. Tüxen in Lohmeyer et al. 1962
- Alianța *Sisymbrium officinalis* Tüxen, Lohmeyer et Preising ex von
Rochow 1951
32. As. *Ambrosietum artemisiifoliae* Vițalariu 1973
- Fitocenoze cu *Androsace maxima*+*Carthamus lanata*
- IX. Clasa **QUERCO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937
- Ordinul QUERCETALIA PUBESCENTI-SESSILIFLORAE Klika 1933
- Alianța *Quercion pubescenti-sessiliflorae* Br.-Bl. 1932
33. As. *Pruno mahaleb-Quercetum pubescentis* Jakucs et Fekete 1957
- Ordinul PRUNETALIA SPINOSAE Tüxen 1952
- Alianța *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950
34. As. *Corno-Cerasetum mahaleb* Pînzaru 2006
- Fitocenoze *Crataegus monogyna*+*Cerasus mahaleb*
- Fitocenoze cu *Crataegus monogyna*+*Ailanthus altissima*
- Alianța *Prunion fruticosae* Tüxen 1952
35. As. *Prunetum tenellae* Soó (1927 em. 1947) 1959
36. As. *Vinco herbaceae-Chamaecytisetum austriacae*
P.Pânzaru et Ruschuk 2009
- Fitocenoze cu *Rosa pimpinellifolia*
- Alianța *Crataego-Prunion* Müller 1974
37. As. *Pruno spinosae-Crataegetum monogynae* (Soó 1927)
Hueck 1931
- X. Clasa **ROBINIETEA** Jurko ex Hadač et Sofron 1980
- Ordinul CHELIDONIO-ROBINIETALIA Jurko ex Hadač et Sofron 1980
- Alianța *Balloto nigrae-Robinion* Hadač et Sofron 1980

38. As. *Elytrigio repentis Robinetum* Smetana et al. 1997
 39. As. *Balloto nigrae-Robinetum* Jurko 1963
 Fitocenoze *Cotinus coggygria+Pinus nigra*
 Fitocenoze *Stipa capillata+Robinia pseudaccacia*

Concluzii

Landşaftul natural „Cricova-Goian” este bogat atât din punct de vedere floristic, cât și al diversității fitocenotice și poate servi ca un bun teren pentru efectuarea lucrărilor practice de teren pentru studenții universităților de profil.

Biodiversitatea landşaftului este supusă pericolului de sărăcire ca rezultat al extragerii calcarului. Este necesar de stopat extragerea calcarului, de îngrădit gunoiștea organizată pe teren deschis, de oprit scurgerea calcarului în apa râului.

Bibliografie

1. Braun-Blanquet J. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. (III) Vegetatio, 1. 1948/1949. p. 283-316.
2. Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. Fitosociologie. Cluj-Napoca: Ed. Presa Universitară Clujeană, 2004. 394 p. ISBN-973-610-192-4.
3. Diversitatea fitosociologică a vegetației României. T.Chifu (editor), Vol. 1-3. Iași: Ed. Institutul European, 2014. ISBN general 978-606-24-0090-3.
4. Les associations végétales de Roumanie. Gh. Coldea (ed.). Cluj-Napoca: ed. Presa Universitară Clujeană, 1997, t. 1. 2012, t.2. 2015, t.3. ISBN 973-9261-30-2.
5. Nedealcov M., Răilean V., Chirică L., Cojocari R., Mleavaia G., Sîrbu R., Gămureac A. & Rusu V. Atlas. Resursele climatice ale Republicii Moldova - Atlas. Climatic resources of the Republic of Moldova. Chișinău: Tipogr. „Știința”, 2013. 76 p. ISBN 978-9975-67-894-0.
6. Pânzaru P. *Genisto-Seselion peucedanifolii* – alianță nouă în vegetația calcarelor Sarmațianului Mediu din Republica Moldova. – Depon. I.C.S.I.T.E. Chișinău, nr. 1469-M, 1997. 29 p.
7. Pânzaru P. L'alliance *Genisto-Seselion peucedanifolii* P. Pânzaru 1997 dans la végétation de la République Moldova. – Contrib. Bot, I 1999-2000. Grădina botanică „Al. Borza”, Cluj-Napoca, 2000. p. 81-90.
8. Pânzaru P., Chiriac E. Flora vasculară din cadrul Landşaftului natural „Cricova-Goian”. În: Acta et commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Revista științifică. Nr. 1(1) 2016, p. 75-83. ISSN 2537 – 6284.

TABELUL SINTETIC AL ASOCIAȚIEI *INULO ENSIFOLIAE-ANTHERICETUM RAMOSI* PÎNZARU ET COLDEA 2006 EM. PÎNZARU 2016

Pavel PÎNZARU, cerc. științific coordonator, dr.

Grădina Botanică (I) AȘM

THE SYNTHETIC TABLE OF *INULO ENSIFOLIAE-ANTHERICETUM RAMOSI* PÎNZARU ET COLDEA 2006 EM. PÎNZARU 2016

Introducere

Asociația *Inulo ensifoliae-Anthericetum ramosi* cuprinde comunități vegetale termoxerofile, calcefile, din poienile și lizierile pădurilor de stâncării de gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), stejar pedunculat (*Q. robur* L.) și de stejar pufos (*Q. pubescens* Willd.), formate de sovârvăriță enzifolie (*Inula ensifolia* L.) și liluță rămuroasă (*Anthericum ramosum* L.) [Pînzaru, 2006, 2016]. În 2016 a fost prezentat pentru publicare în Materialele Conferinței Universității Academiei de Științe a Moldovei „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice” o caracteristică mai amplă a asociației date și tabelul sintetic din 40 releveuri, dar din neatenția comitetului organizatoric n-a fost inclus în articol tabelul sintetic. Din acest motiv în prezenta lucrare se aduce tabelul sintetic al asociației în cauză.

Proveniența releveurilor:

- 1 - Comuna Naslavcea, r-l Ocnîța, N, 25 grade, acoperire = 100%, 04 VI 1996, 23 VI 2014;
- 2 - Satul Verejeni, r-l Ocnîța, NV, 30 grade, acoperire = 95%;
- 3-4 - Comuna Calarașovca, r-l Ocnîța, SE,S, 25 grade, acoperire = 80%, 60%, 12 VIII 2015, 12 V 2016;
- 5 - Comuna Caracușenii Vechi, r-l Briceni, N, 25 grade, acoperire = 80%, 23 VI 1996;
- 6-7 - Comuna Rudi, r-l Soroca, V, NV, 15 grade, 10 grade, acoperire = 90%, 100%, 13 VII 2009, 14 V 2016;
- 8 - Comuna Tătărauca Veche, r-l Soroca, E, 15 grade, acoperire = 90%, 21 V 1993;
- 9 - comuna Napadova, r-l Florești, V, 45 grade, acoperire = 70 %, 20 IX 1995;
- 10-11 - Comuna Rașcov spre Valea Adâncă, r-l Camenca, tipul, NV, 20 grade, acoperire = 90%, 11 VI 1997,SV, 30 grade, acoperire = 70%, 11 VI 1997;
- 12-13 - Comuna Rașcov, rezervația „Glubocaia Dolina”, E, 15 grade, 25 grade, acoperire = 80%, 70%, 10 VI 1997;
- 14 - Comuna Hrușca, r-l Camenca, SE, 45 grade, acoperire = 70%, 21 IX 1995;

15-16 - Comuna Cuzmin, r-l Camenca, SE, S, 20 grade, 35 grade, acoperire = 75%, 70%, 07 VI 1997;

17-18 - Satul Iantarnoe, r-l Camenca, V, 35 grade, 10 grade, acoperire = 70%, 80%, 02 X 1994;

19 - Comuna Molochișul Mare, r-l Râbnița, pe malul drept al pâraului, S, 10 grade, acoperire = 90%, 11 VIII 1995;

20 - Comuna Molochișul Mare, pe malul Nistrului, SV, 15 grade, acoperire = 80%, 17 VIII 1995;

21-22 - Comuna Molochișul Mare, pe malul stâng al pâraului, V, NV, 35 grade, 20 grade, acoperire = 90%, 100%, 13 VI 1997, 13 VIII 1995;

23 - Comuna Molochișul Mare x Molochișul Mic, NV, 15 grade, acoperire = 100%, 14 VI 1997;

24 - Satul Sărăței, r-l Râbnița, N, 45 grade, acoperire = 90%, 13 VIII 1995;

25-26 - Comuna Hârjău, r-l Râbnița, N, V, 35 grade, 5 grade, acoperire = 95%;

27 - Comuna Goian, r-l Dubăsari, V, 20 grade, acoperire = 100%, 17 VI 1997, 17 VII 2003,;

28 - Comuna Goian, r-l Dubăsari, SV, 25 grade, acoperire = 70%, 17 VII 2003;

29 - Satul Coicovo, r-l Dubăsari, NE, 35 grade, acoperire = 100%, 18 VI 1997;

30 - Satul Iantarnoe, r-l Camenca, V, 10 grade, acoperire = 100%, 02 X 1994;

31 - Comuna Napadova, r-l Florești, V, 40 grade, acoperire = 70%, 20 IX 1995;

32 - Comuna Climăuții de Jos, r-l Șoldănești, S, 35 grade, acoperire = 70%, 19 VI 2009;

33 - Satul Saharna, r-l Rezina, SE, 50 grade, acoperire = 70 %, 20 VI 2009;

34-35 - Satul Țipova, r-l Rezina, pe malul drept al pâraului, N, 60 grade, Acoperire = 70 %, 27 V 2015;

36 - Satul Țipova, r-l Rezina, pe malul stâng al pâraului, S, 65 grade, acoperire = 60%, 27 V 2015;

37-38 - Comuna Vâșcăuți, r-l Orhei, NE, E, 25 grade, acoperire = 65%, 70%, 31 VII 2014;

39-40 - Comuna Ciorescu, mun. Chișinău, V, E, 15grade, 10 grade, acoperire = 80 %, 04 VII 2009.

Tabelul 1. *As. Inulo ensifoliae-Anthericetum ramosi*

Nr. releveului	<i>Car. asociatiei</i>																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		K																
<i>Inula ensifolia</i>	+	+	1	-	-	2	2	1	1	1	3	4	+	-	1	3	4	+	-	1	4	1	-	4	3	1	2	-	3	-	+	IV						
<i>Anthericum ramosum</i>	5	4	5	3	4	3	2	4	3	4	2	r	3	3	3	r	1	4	5	4	3	r	-	5	4	1	4	3	-	3	1	3	-	3	3	V		
<i>Geranium sanguinei</i>																																						
<i>Aster amellus</i>	+	-	-	-	-	1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III			
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III		
<i>Hieracium virosus</i>	r	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	III			
<i>Stachys recta</i>	+	+	+	-	+	1	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III		
<i>Geranium sanguineum</i>	-	-	-	-	-	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		
<i>Anemone sylvestris</i>	-	2	-	-	-	1	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		
<i>Melampyrum arvense</i>	-	-	+	-	-	2	1	1	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Peucedanum cervaria</i>	-	-	-	-	-	r	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Peucedanum alsaticum</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Iris aphylla</i>	-	-	+	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Campanula bononiensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Tanacetum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Inula hirta</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I

* <i>Adonis vernalis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Salvia nutans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Pilosella echinoides</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Stipa capillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Erysimum canescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Taraxacum serotinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Euphorbia stepposa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Thymus pannonicus</i> s.l.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Festuca valesiaca</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Teucrium polium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Jurinea mollis</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Leontodon biscutellifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Carex humilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
<i>Festuca rupicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Astragalus austriacus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>A. onobrychis</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	

Bibliografie

1. Pînzaru P. Tipurile asociațiilor noi din vegetația de stâncării din interfluviu Nistru-Prut. În: Materialele Conf. Intern. „Aspecte științifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova 17-18 noiembrie 2006. Chișinău, 2006. p. 242-250.
2. Pînzaru P. Asociația *Inulo ensifoliae-Anthericetum ramosi* P. Pînzaru et Coldea 2006 em. h.l. în Republica Moldova. În: Materialele Conf. șt. cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”, 25 noiembrie 2016. V. I. Biodiversitatea ecosistemelor acvatice și terestre. Chișinău, 2016. p. 90-92.

INDICELE DE DISCONFORT BIOCLIMATIC THOM PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Ana^olie PU^oUN^oTICĂ, conf. univ., dr.

Catedra Geografie Generală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol este prezentată metodologia de calcul a indicelui de disconfort bioclimatic Thom. Pentru aspecte regionale au fost utilizate datele de temperatură și umiditate relativă de la 14 stații meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova, pentru data zilei caniculare de 07 august, 2012. Indicele maxim de disconfort Thom a fost înregistrat la stația meteorologică Fălești (DI 31,7°C), întrucât aici s-a observat temperatura maximă absolută pe toată perioada instrumentală (+42,4°C).

Cuvinte-cheie: metodologie, indice de disconfort Thom, temperatură, zile caniculare, August 2012.

THOM'S BIOCLIMATIC DISCOMFORT INDEX ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract. This article represents the calculation methodology of bioclimatic discomfort index Thom. For the regional aspects it were used the dates of temperature and relative humidity recorded at the 14 meteorological stations located in Republic of Moldova, from the canicular day 7th August, 2012. The highest discomfort Thom index was registered at the Fălești meteorological station (DI 31,7°C), were also was observed the highest temperature during the survey period (+42,4°C).

Keywords: methodology, index discomfort Thom, temperature, canicular days, August 2012.

Introducere

Între aerul atmosferic și organismul uman, se stabilesc relații multiple și complexe, care ar putea fi rezumate la starea de confort sau disconfort în care acesta din urmă se află. Atmosfera, prin proprietățile sale, poate fi utilizată pentru menținerea stării de sănătate a organismului uman, în profilaxie sau în tratamentul curativ al unor afecțiuni.

Indicele de disconfort sau indicele de disconfort Thom (DI Thom), propus de E. C. Thom și J. F. Bosen, în 1959, este apreciat ca fiind unul dintre cei mai buni sau reprezentativi indici de apreciere a temperaturii efective. Acesta este exprimat în °C.

Materiale și metode de cercetare

Indicele de disconfort Thom exprimă valoric efectul combinat al temperaturii, umidității și dinamicii aerului asupra senzației de cald sau frig percepute de organismul uman. Este aplicabil pentru intervalul termic cuprins între 21 și 47°C (temperatură măsurată cu termometrul uscat). Potrivit intervalului termic de aplicabilitate, reprezentativitatea cea mai mare a indicelui DI Thom se restrânge la sezonul cald al anului, pentru sezonul rece, prezentând rezultate nesatisfăcătoare.

Este calculat pe baza a două ecuații:

a) $DI_{Thom} (°C) = 0,4 \times (T_{usc} + T_{um}) + 4,8$ sau

b) $DI_{Thom} (°C) = 0,8 \times T_{usc} + 0,08 \times UR - 3,2$, unde:

T_{usc} = temperatura termometrului uscat (°C),

T_{um} = temperatura termometrului umed (°C),

UR = umiditatea relativă (%).


Având în vedere că, la stațiile meteorologice, odată cu scoaterea din funcțiune a psihrometrelor, T_{um} nu se mai determină, aceasta poate fi calculată cu ajutorul următoarelor formule:

$$UR = 98 - 5 \times (T_{usc} - T_{um}), \text{ de unde extragem}$$

$$T_{um} = [(UR - 98) + (5 \times T_{usc})] / 5$$

Gradele de disconfort bioclimatic variază în funcție de clasele de valori ale indicelui DI Thom (Tabelul 1).

Tabelul 1. Clasele de valori ale indicelui DI Thom și confortul / disconfortul bioclimatic aferent acestora

<i>Clase de valori DI Thom</i>	<i>Confort / Disconfort bioclimatic</i>	<i>Disconfort termic în creștere cauzat de excedentul termic al atmosferei</i>
DI < 21	Confort	
$21 \leq DI < 24$	Mai puțin de 50% dintre persoanele expuse resimt un lejer disconfort	
$24 \leq DI < 27$	Mai mult de 50% dintre persoanele expuse resimt un disconfort din ce în ce mai accentuat	
$27 \leq DI < 29$	Majoritatea persoanelor expuse resimt o stare de disconfort accentuat și acuză o deteriorare a condițiilor psihofizice	
$29 \leq DI < 32$	Toate persoanele expuse resimt o stare de disconfort accentuat	
DI ≥ 32	Stare de urgență medicală, disconfort extrem de accentuat, risc crescut de șoc hipercaloric	

(după Thom și Bosen, 1959, citați de Mihăilă, 2014)

Rezultate și discuții

Acest indice poate avea aplicabilitate în Republica Moldova doar pentru încadrarea bioclimatică a stărilor de vreme din perioada sezonului cald al anului, neavând aplicabilitate și pentru sezonul rece al anului.

Din analiza Fondului de Date Meteorologice al Serviciului Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova, s-a stabilit că o vreme anormal de caldă s-a menținut în cea mai mare parte a primei decade a lunii august, anul 2012. Temperatura medie decadică a aerului a constituit +24,1..+27,5°C, fiind cu 4,1-5,6°C mai ridicată față de norma decadică, ceea ce pe o mare parte a teritoriului țării se înregistrează pentru prima dată în

această decadă pentru toată perioada de observații instrumentale. Pe 7 august 2012, s-a semnalat cea mai înaltă temperatură medie zilnică a aerului în luna august pentru întreaga perioadă de observații instrumentale +32,2°C (Comrat), fiind cu 0,4°C mai scăzută față de valoarea maximală absolută a sezonului de vară. În această zi pe 50% din teritoriul țării s-au semnalat și cele mai înalte valori ale temperaturii maxime a aerului pentru anotimpul de vară +37,2 (Briceni)..+ 40,6°C (Cornești), fiind cu 0,2-0,7°C mai ridicate față de maximele absolute. La Stația Meteorologică Fălești pe 7 august 2012, s-a înregistrat cea mai înaltă temperatură a aerului în Republica Moldova pentru întreaga perioadă de observații instrumentale +42,4°C, fiind cu 0,9°C mai ridicată față de valoarea maximă absolută înregistrată anterior (2007).

Astfel, s-a recurs la calcularea *Indicelui de disconfort Thom*, după ecuația - **DI Thom (°C) = 0,8 × T_{usc} + 0,08 × UR – 3,2**, de la 14 stații meteorologice, pentru data de 07 august 2012, ora 16:00, iar valorile obținute sunt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2 Valorile indicelui de disconfort Thom pentru teritoriul Republicii Moldova, în data de 07 august 2012, ora 16:00

<i>Stația meteorologică</i>	<i>Valorile indicelui de disconfort Thom (DI Thom, °C)</i>
1. Briceni	28,8
2. Soroca	29,3
3. Bălți	29,2
4. Fălești	31,7
5. Cornești	30,2
6. Bravicea	29,4
7. Codri	29,7
8. Chișinău	29,2
9. Bălțata	29,2
10. Leova	28,9
11. Ștefan-Vodă	28,6
12. Comrat	28,2
13. Ceadâr-Lunga	28,8
14. Cahul	29,1

Analizând indicele de disconfort Thom, constatăm că 5 stații meteorologice s-au încadrat la $27 \leq DI < 29$ (*Majoritatea persoanelor expuse resimt o stare de disconfort accentuat și acuză o deteriorare a condițiilor psiho-fizice*), iar 9 stații meteorologice la $29 \leq DI < 32$ (*Toate persoanele expuse resimt o stare de disconfort accentuat*). Cea mai înaltă valoare a indicelui de disconfort Thom a fost înregistrată la stația meteorologică Fălești (DI 31,7°C°), aici neajungându-se doar 3 zecimi, pentru a se încadra în cea mai

aspră clasă de disconfort $DI \geq 32$ (*Stare de urgență medicală, disconfort extrem de accentuat, risc crescut de șoc hipercaloric*).

În aspect general, condițiile bioclimatice pentru Republica Moldova, în special pe relieful de câmpie, se exprimă prin confort termic *moderat* vara, cu o perioadă de manifestare extinsă temporal în intervalul aprilie-octombrie. Confortul termic este redus în câmpii (mai ales în sezoanele calde, cu temperaturi care urcă deasupra valorilor medii), din cauza inconfortului prin încălzire. Stresul cutanat, pulmonar și bioclimatic total au valori mari.

Condițiile bioclimatice impun o solicitare intensă a organismului, mai ales a mecanismelor de termoreglare și în special a celor de termoliză, organismul pierzând, în anumite intervale de timp (cele cu timp canicular și tropical), mari cantități de lichide și săruri. În aceste condiții, se produce solicitarea intensă a sistemului nervos central și vegetativ, precum și a glandelor endocrine, creșterea capacității proceselor imunobiologice nespecifice de apărare a organismului. Semnele clinice progresive sunt în funcție de gradul de pierdere a apei din corp. Aceste manifestări se produc începând de la o valoare a deshidratării de 2%, care este, în general, suportată de organism, existând însă senzația de sete continuă. Aspectele mai grave apar după depășirea acestei valori. Astfel, la 4% deshidratare, se instalează oboseala accentuată, manifestată prin iritabilitate emoțională, apatie sau agresivitate. Creșterea procentului de pierdere în greutate prin deshidratare la 6% determină apariția senzației de epuizare fiziologică, iar la 8%, se produc deja confuzii mentale. Pragul fiziologic maxim admis este de 15%. Acesta provoacă moartea. În condițiile lipsei totale a apei, acest prag este atins după zece zile, în regiunile temperate, și după 15 ore, în cele deșertice. În cazul pierderilor minerale excesive din timpul transpirației, se produce sindromul de declorurare (dezechilibru hidrosalin), manifestat, la început, prin contracții musculare și vărsături. Efectele sale negative pot fi reversibile, dacă se reface fondul mineralo-hidric al organismului, prin aport suplimentar de lichide (4-8 l/zi), în asociație cu săruri de sodiu, potasiu, calciu, magneziu. În caz contrar, se produce intensificarea ritmului vărsăturilor, scăderea apetitului, pierderea în greutate și, în final moartea.

Șocul de căldură, care se mai numește și hipertermie, se instalează atunci când organismul uman nu mai este capabil să-și mențină echilibrul caloric din cauza creșterii excesive a temperaturii aerului. Acesta provoacă dereglarea sistemelor fiziologice de control termic și determină creșterea exagerată a temperaturii interne. Pierderile calorice prin evaporație la suprafața pielii sunt sistate. Intervine starea de inconștiență, iar în lipsa unor măsuri urgente de răcire a corpului (împachetări cu prosoape ude, băi și lichide reci), temperatura sa internă poate crește până la valoarea letală (42°C).

Concluzii

Expunerea la căldură favorizează accentuarea manifestărilor cardio-vasculare, hipertiroidia, toxiinfecțiile alimentare, colicele renale litiazice, etc. Toate aceste aspecte trebuie cunoscute de angajatori, categorii de angajați care activează în mediu deschis (agricultori, constructori etc.), de turiști și mai ales de cei cu anumite probleme de sănătate, iar utilizarea *Indicelui de disconfort bioclimatic Thom* (DI Thom), poate oferi o oportunitate de soluționare a *litigiilor juridice de muncă*, putând fi ușor calculat pentru intervalul de temperaturi cuprins între 21 și 47°C, folosindu-se doar 2 elemente meteorologice – temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Bibliografie

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. Сб. Проблемы географии Молдавии, 1972.
7. Ласе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Ленинград, 1978. с. 372.
8. Statistica meteorologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat (SHS).
9. Научно-прикладной справочник по климату СССР, выпуск II: Молдавская ССР, Ленинград, 1990. с. 192.
10. www.bioclima.ro.
11. www.dexonline.ro.
12. www.sanatatea.com.

**SINTEZA ȘI STUDIUL LIGANZILOR ȘI COMPUSULUI COORDINATIV AL
OXOVANADIULUI(IV) ÎN BAZA HIDRAZIDEI
ACIDULUI IZONICOTINIC ȘI S-METILTIOSEMICARBAZIDEI**

Mihaela ROTARU¹, masterand

Maria COCU², conf. cercetător, dr.

¹Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)

²Institutul de Chimie al AȘM

Rezumat. Au fost sintetizați doi liganzi: izonicotinoilhidrazona 1-fenil-1,3-butandionei (L¹) și S-metiltiosemicarbazona *o*-vanilinei (L²) și un compus coordinativ al oxovanadiului IV [VOL¹(OCH₃)₂] și investigați cu spectroscopia RMN ¹H și ¹³C RMN, spectrometria de masă EI și difracția cu raze X.

Cuvinte-cheie: Baze Schiff, compuși coordinativi ai vanadilului, S-metiltiosemicarbazida, hidrazida acidului izonicotinic.

**SYNTHESIS AND STUDY OF LIGANDS AND OXOVANADIUM(IV)
COORDINATION COMPOUND BASED ON ISONICOTINIC ACID
HYDRAZIDE AND S-METHYLTHIOSEMICARBAZIDE**

Abstract. Two ligands: 1-phenyl-1,3-butanedione isonicotinoyl hydrazone (L¹) and *o*-vanilline S-methylisothiosemicarbazone (L²) and one coordination complex of oxovanadium(IV) [VOL¹(OCH₃)₂] were synthesized and characterized by IR, ¹H NMR, and ¹³C NMR spectroscopy, EI mass spectrometry and X-ray diffraction.

Key words: Schiff bases, vanadyl coordination compounds, S-methylthiosemicarbazide, isonicotinic acid hydrazide.

Introducere

Chimia coordinativă este o ramură comparativ nouă și se caracterizează la etapa contemporană prin tendința de a elabora metode originale de sinteză a compușilor coordinativi ai metalelor cu liganzi organici polifuncționali polidentati, ce posedă proprietăți netradiționale de valoare și de a folosi pe larg metode fizico-chimice de studiu, ce permit elucidarea structurii geometrice și electronice a compușilor respectivi și a parametrilor mai valoroși ai lor.

În ultimii ani s-au înregistrat realizări importante în domeniul sintezei și studiului liganzilor polidentati și al compușilor coordinativi ai metalelor 3*d* în baza acestora. Interesul față de acești compuși este sporit, grație proprietăților ce le posedă: stabilitate chimică înaltă, solubilitate în solvenți organici, termostabilitate sporită, coloranți ș.a.

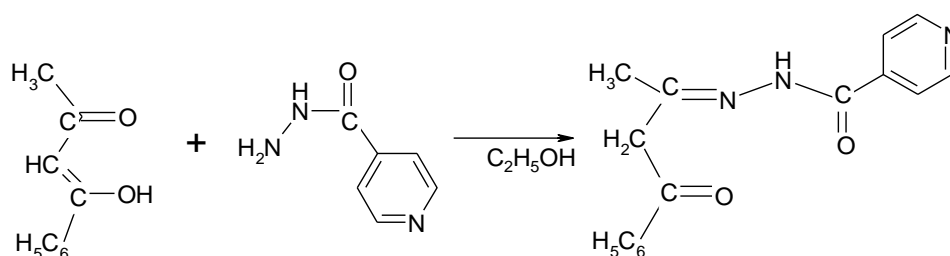
Sunt cunoscuți un șir de complecși ai metalelor 3*d* cu liganzi tetradentați chelatanți și macrociclici, asamblați prin condensarea S-alchilizoțiosemicarbazidelor sau hidrazidelor acizilor (izo)nicotinici cu aldehida salicilică, acetilacetona, derivații lor și ai altor compuși carbonilici bifuncționali înrudiți cu aceștia [1]. Complecșii respectivi posedă diverse proprietăți netriviiale, precum ar fi stabilitatea termică înaltă, solubilitatea în solvenți organici inerti, sublimarea în vid, proprietățile originale catalitice, biologice și optice. Aceste proprietăți se reflectă firesc și în aspect practic pot servi ca modele de studiu, în scopul stabilirii structurii și al rolului centrelor active ale unor metalproteine în

procesele biologice: modele pentru metalproteine [2], pentru transportori naturali de oxigen, coloranți ai maselor plastice [3], în biotehnologie [4] etc.

În contextul celor expuse mai sus este evidentă necesitatea continuării cercetărilor în acest domeniu, apelând la asamblarea sistemelor noi în baza S-alchilizotiosemicarbazidelor și hidrazidei acidului izonicotinic cu compușii carbonilici bifuncționali, studierii proprietăților complexilor respectivi, precum și elucidării noilor legități, ce pot fi stabilite în urma studierii acestor procese.

Rezultate și discuții

La interacțiunea hidrazidei acidului izonicotinic cu 1-fenil-1,3-butandiona (benzoilacetona) în mediul de alcool etilic se formează la încălzire izonicotinoilhidrazona benzoilacetonei (L¹) – un compus cu următoarea compoziție (Schema 1):



Schema 1. Schema de obținere a ligandului L¹

Produsul sintetizat a fost studiat detaliat, fiind folosite mai multe metode fizico-chimice de cercetare: analiza elementală (C, H, N), spectroscopia IR, ¹H și ¹³C RMN și analiza cu raze X.

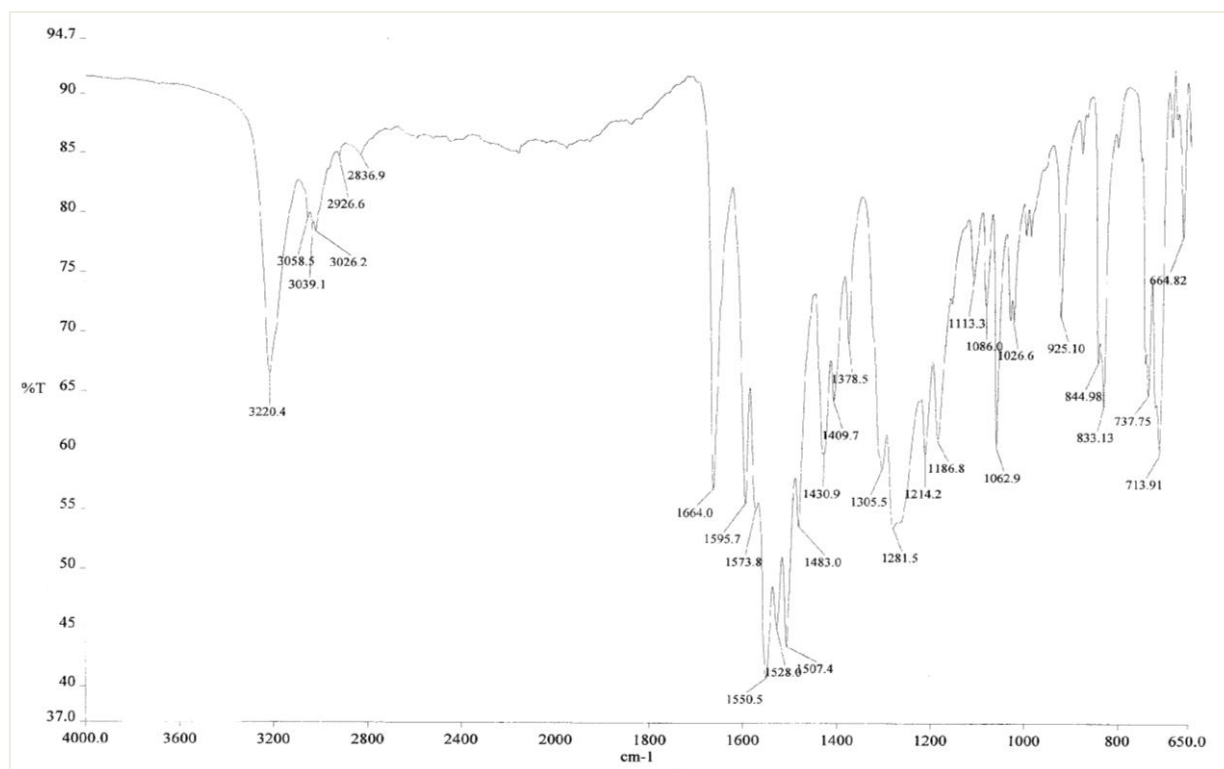


Figura 1. Spectrul IR al L¹

În spectrul IR al ligandului L¹ lipsesc benzile de absorbție în regiunea 3150-3400 cm⁻¹, care indică lipsa grupei NH₂ hidrazidice, fapt ce demonstrează că a avut loc condensarea acestei grupe cu grupa carbonil a fragmentului benzoilacetonei cu formarea bazei Schiff (Figura 1).

În spectrul ¹H RMN au fost înregistrate opt grupe de linii, care au fost atribuite protonilor unei grupe CH₃ δ = 2,10 (s) ppm); o grupă CH₂ (δ = 3,01–3,37 (d) ppm), o grupă NH (δ = 5,32 (s) ppm); patru semnale ale atomilor de hidrogen, care aparțin ciclului piridinic (δ = 7,58–8,76 ppm) și cinci semnale ale atomilor de hidrogen ai grupei fenil (δ = 7,58–7,49 ppm). Datele spectrelor ¹³C RMN indică prezența a 16 atomi de carbon (Figura 2).



Figura 2. Spectrul ¹H RMN al L¹

Structura compusului L¹ a fost stabilită prin metoda difracției cu raze X, prin intermediul căreia s-a demonstrat că condensarea benzoilacetonei cu hidrazida acidului izonicotinic (în raport molar 1:1) are loc tradițional cu formarea ligandului L¹. Distanța dintre atomii ligandului este: C(9A) – N(1A) = 1,3685 (5); N(1A) – N(2A) = 1,402 (6); C(7A) – O(01A) = 1,268 (5) și N(2A) – C(11A) = 1,348 (5), (A⁰) (figura 3) [5].

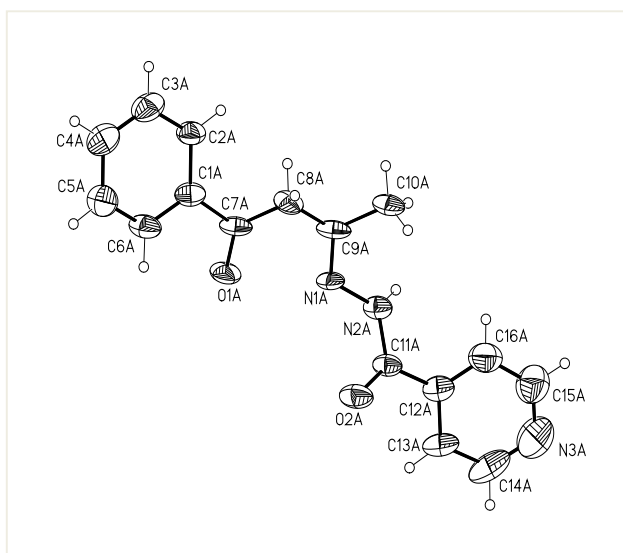
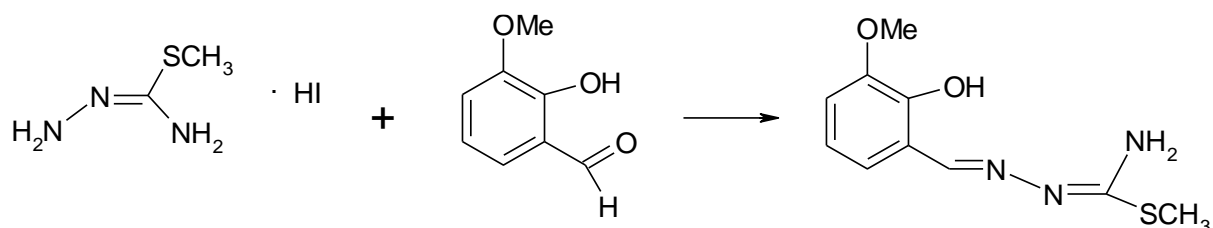


Figura 3. Structura L¹

Cu scopul lărgirii gamei liganzilor organici a fost elaborată o metodă de sinteză a S-metilzoltiosemicarbazonei *o*-vanilinei (L²) obținută prin condensarea S-metilzoltiosemicarbazidei cu *o*-vanilina (raport molar 1:1) în metanol. Compusul este solubil în cloroform, dimetilformamidă, puțin solubil în etanol și metanol, insolubil în apă. Compusul a fost investigat utilizând spectroscopia IR și difracția cu raze X (Schema 2).



Schema 2. Schema de obținere a ligandului L²

În spectrul IR al agentului de coordinare prezentat se observă intensificarea benzii de la 1648 cm⁻¹ atribuită $\nu(\text{C}=\text{N})$, fapt cauzat probabil de condensarea *o*-vanilinei și tiosemicarbazidei metilate cu formarea bazei Schiff respective. Benzile caracteristice pentru componentele carbonilică și aminică se manifestă și în produsul condensării. Astfel, benzile la 3398 și 3311 cm⁻¹ corespund ν_{as} și respectiv $\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)$, iar banda 1602 cm⁻¹ – $\delta(\text{NH}_2)$. Banda lată de intensitate medie la 3113 cm⁻¹ se atribuie oscilațiilor $\nu(\text{OH})$ a grupei asociate. Grupele CH₃ se caracterizează prin benzile de absorbție din regiunea 3000-2800 cm⁻¹ $\nu(\text{CH}_3)$ și 1460 și 1380 cm⁻¹ – δ_{as} și respectiv $\delta_{\text{s}}(\text{CH}_3)$. Dovada pentru componenta carbonilică (*o*-vanilina) sunt benzile de la 1239 cm⁻¹, cea mai intensivă din spectru, atribuită $\nu(\text{C}=\text{O}-\text{CH}_3)$, precum și banda de intensitate medie de la 776 cm⁻¹, atribuită prezenței a trei atomi de hidrogen alăturați în inelul benzenic, care demonstrează tipul substituției (1,2,3-) în acesta (Figura 4).

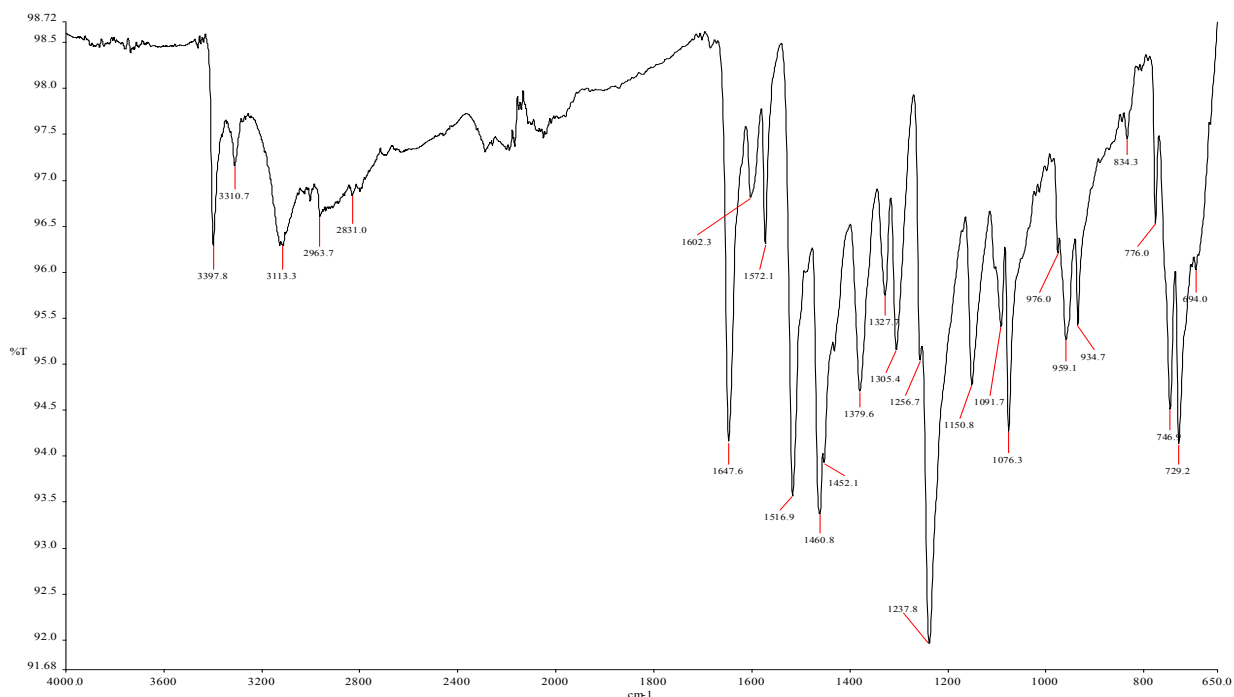


Figura 4. Spectrul IR al L^2

Studiul cu metoda difracției cu raze X ne-a permis să conchidem că compusul cristalizează în grupul spațial monoclinic $P2_1/n$. T. Conformația planară a moleculei este stabilizată prin bifurcarea legăturii intramoleculare de hidrogen $O1-H\cdots N1/S1$, iar fragmentul tiosemicarbazidic adoptă configurația *cis*- (izomer *Z*). Lungimea legăturilor în fragmentul tiosemicarbazidic ($N2-C8$ 1,303(3) Å, $N3-C8$ 1,339(3) Å) indică localizarea legăturilor duble și simple. Cele două legături intermoleculare de hidrogen $N-H\cdots N$ contribuie la formarea sintonului $R^2_2(8)$ și aranjarea moleculelor într-un dimer centrosimetric. Fiecare dimer este legat în cristal prin intermediul legăturilor de hidrogen intermoleculare $N-H\cdots O$ (Figura 5) [6].

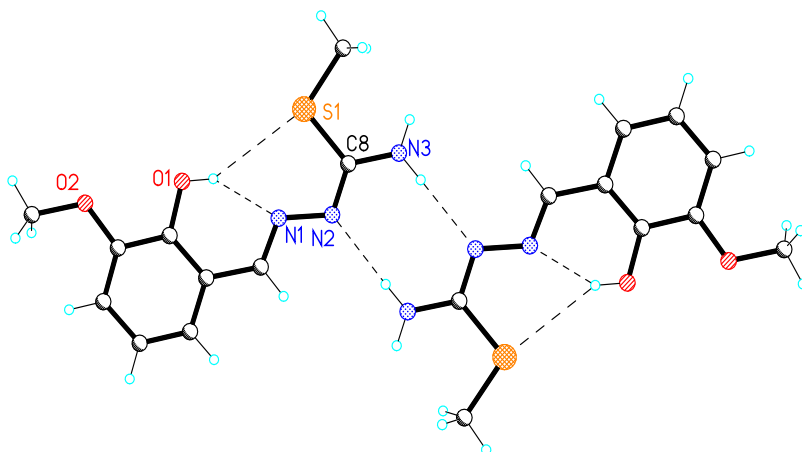
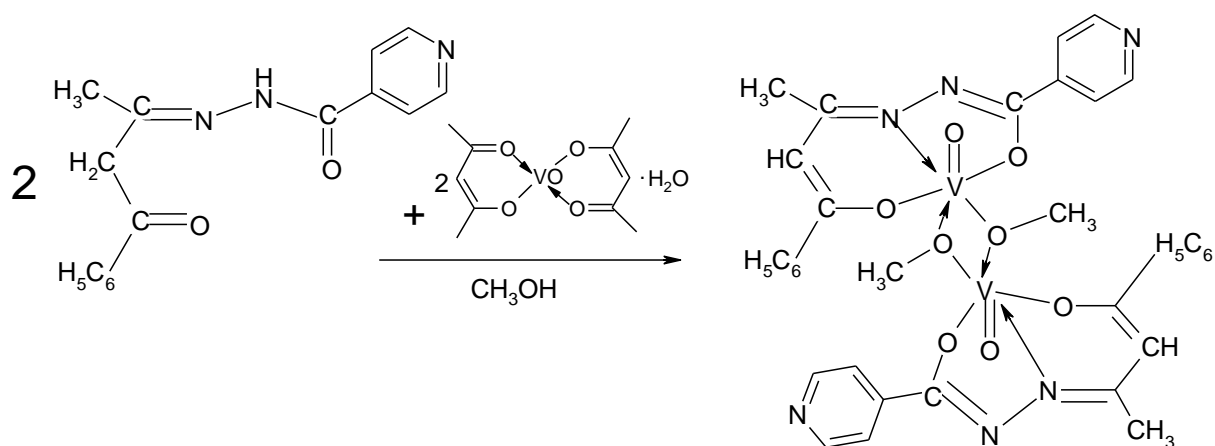


Figura 5. Formula de structură a L^2

Ligandul L^1 a fost utilizat pentru a obține compuși coordinativi ai metalelor de tip $3d$. După un șir de încercări a fost elaborată o metoda de sinteză a compusului oxovanadiului(IV) cu compoziția $[VOL^1(OCH_3)]_2$, obținut prin interacțiunea

izonicotinoilhidrazoni 1-fenil-1,3-butandionei cu acetilacetatul de vanadil în raport molar 1:1 în mediu de metanol (Schema 3).



Schema 3. Schema de obținere a complexului $[\text{VOL}^1(\text{OCH}_3)_2]$

Compusul coordinativ este solubil în cloroform, dimetilformamidă, puțin solubil în etanol și metanol și insolubil în apă. Structura compusului a fost stabilită în urma analiza elementale, investigării cu spectrometria de masă EI și difracția cu raze X.

În spectrele de masă a soluției cloroform/metanolice a $[\text{VOL}^1(\text{OCH}_3)_2]$ se observă un pic intensiv la m/z 378,15, care corespunde ionului dublu protonat $[\text{M}+2\text{H}]^{2+}$ și două picuri cu intensitate mică la m/z 400,13 și 777,22, care pot fi atribuite ionilor dublu protonat $[\text{M}+2\text{Na}]^{2+}$ și monoprotonat $[\text{M}+\text{Na}]^+$ (unde M este masa moleculară a compusului $[\text{VOL}^1(\text{OCH}_3)_2]$) (Figura 6).

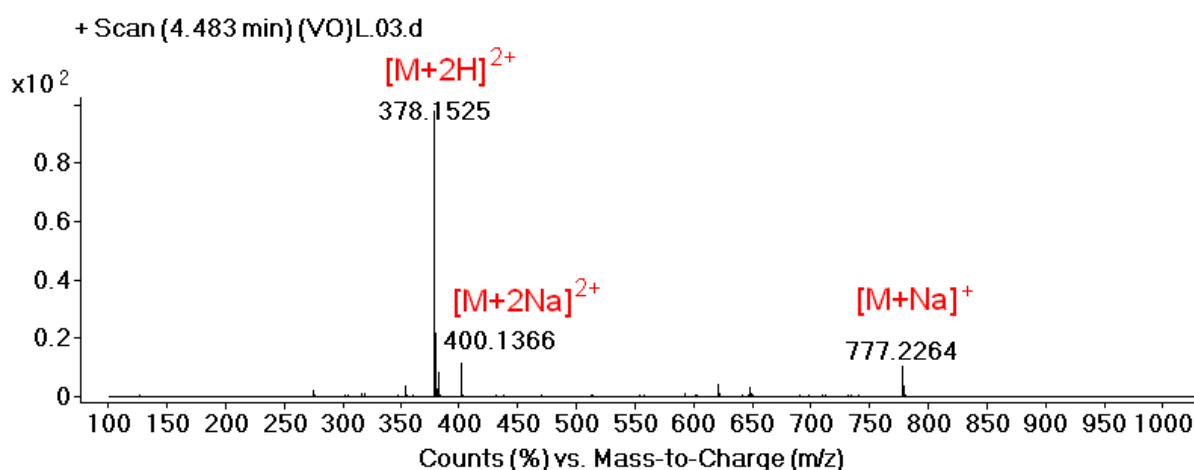


Figura 6. Spectrul de masă EI a compusului $[\text{VOL}^1(\text{OCH}_3)_2]$ în soluție cloroform-metanol (9:1 (v/v)) m/z , intervalul de masă 100-1000)

Rezultatele investigării cu metoda difracției cu raze X relevă cristalizarea compusului în grupul spațial triclinic $P-1$. Complexul $[\text{VOL}^1(\text{OCH}_3)_2]$ este binuclear dimeric și include două centre cristalografic independente de simetrie.

Datele structurale confirmă coordonarea ligandului organic monodeprotonat la metal prin intermediul setului donator de atomi ONO, formând un penta- VNNCO și hexametaloiciclu VOCCCN. Unitățile monomerice VOL¹ sunt legate în dimer prin intermediul a doi anioni-punte metoxi, fiecare coordonând în pozițiile ecuatoriale și axiale ale celor doi atomi de vanadiu din dimer. Poliedrul de coordonare poate fi privit ca o bipiramidă patrată 4+1+1. Lungimea legăturilor V=O din planul ecuatorial alcătuiesc 1,590 și 1,600 Å, iar legătura V–O (methoxid) din poziție axială are valorile 1,814; 1,816 Å și 2,387; 2,402 Å. Distanța dintre cei doi atomi de vanadiu din dimer V... V este de 3,432 și 3,402 Å (Figura 7) [7].

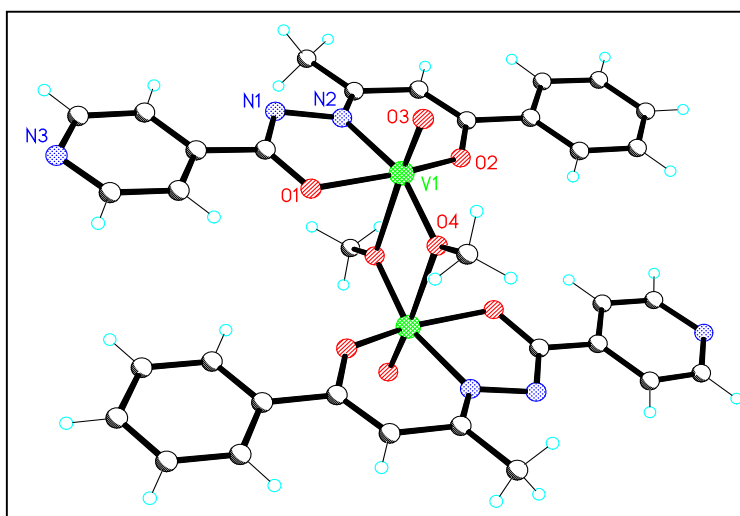


Figura 7. Formula de structură a compusului [VOL¹(OCH₃)]₂

Partea experimentală

Metoda de sinteză a izonicitinoil hidrazoniei benzoilacetonei (C₁₂H₁₅N₃O₂) (L¹)

Într-un balon chimic se dizolvă 1,4 g de hidrazidă a acidului izonicotinic în 7 ml etanol. La soluția caldă ce s-a obținut se adaugă 1,6 g de benzoilacetone, dizolvată în 5 ml etanol. Amestecul obținut (culoare galbenă) se încălzește aproximativ 20 minute până aceasta capătă culoare brună. A doua zi s-au depus cristale galbene, cu formă rombică, care au fost separate prin filtrare și spălate cu C₂H₅OH și eter. Se obțin 1,45 g de compus. Randamentul constituie 57%.

Ligandul sintetizat reprezintă cristale de culoare galbenă, cu temperatura de topire 145-147°C și este solubil în C₂H₅OH, CH₃OH și parțial în apă.

Rezultatele analizei elementale pentru compusul C₁₆H₁₅N₃O₂ cu M=281 g/mol: calculat, %: C =68,50; H=5,35; N=15,00%; determinat, %: C=67,83; H=4,99; N=14,94.

Metoda de sinteză a S-metiltiosemicarbazonei o-vanilinei (C₁₀H₁₂O₂N₃S) (L²)

Într-un balon chimic se dizolvă 0,15 g de o-vanilina în 5 ml metanol. La soluția obținută se adaugă soluția formată din 0,23 g de S-metiltiosemicarbazida și 5 ml metanol

(pentru dizolvarea cristalelor soluțiile se agită la temperatură). La soluția obținută se adaugă soluția formată din 0,084 g de NaHCO₃ dizolvat în 2 ml apă. Amestecul obținut (de culoare galbenă) se refluxează timp de o oră. Peste două zile cad cristale aciforme de culoare galbenă, care se filtrează și se spală cu metanol, apoi se usucă cu eter dietilic. Se obțin 0,14 g de compus. Randamentul constituie 59%. Compusul este solubil în C₂H₅OH și CH₃OH, insolubil în apă.

Rezultatele analizei elementale pentru compusul C₁₀H₁₂O₂N₃S cu M=238 g/mol: calculat, %: C=50,42; H=5,34; N=17,64; determinat, %: C=49,83; H=5,32; N=17,24.

Metoda de sinteză a compusului complex [VOL¹(OCH₃)]₂

Într-un balon chimic se dizolvă 0,07 g izonicotinoilhidrazonă a benzoilacetonei în 10 ml metanol la încălzire. La soluția rece obținută se adaugă soluția formată din 0.06 g de acetilacetonat de vanadil, dizolvat în 10 ml metanol, cu formarea soluției de culoare brună întunecată. După câteva zile cad cristale de culoare neagră, care au fost filtrate și spălate cu metanol și uscate cu eter dietilic.

Compusul obținut este solubil în cloroform, dimetilformamidă, puțin solubil în C₂H₅OH și CH₃OH, insolubil în apă. Se obțin 0,07 g de compus. Randamentul constituie 55%.

Rezultatele analizei elementale pentru compusul [VOL(OCH₃)]₂: calculat, %: C=61,63; H=4,98%; N=13,08; determinat, %: C=60,60; H=4,80; N=12,90.

Concluzii

Rezultatele principale ale acestei lucrări constau în elaborarea metodelor de sinteză a doi liganzi și a unui compus coordinativ al oxovanadiului(IV).

La condensarea S-metiltiosemicarbazidei cu *o*-vanilina a fost obținută o bază Schiff, iar folosind hidrazida acidului izonicotinic și 1-fenil-1,3-butandiona a fost elaborată o metodă de obținere a unui ligand polidentat și unui compus complex al vanadilului(II) în baza acestuia.

Compoziția și structura tuturor compuşilor obţinuţi a fost determinată utilizând diferite metode fizico-chimice de analiză: analiza elementală, spectroscopia IR, spectroscopia de masă, RMN ¹H și ¹³C și analiza cu raze X.

Bibliografie

1. Gerbeleu N., Arion V., Burges J. Template synthesis of macrocyclic compound. Wiley-VCH: Weinheim, 1999. 565 p.
2. Sigel A., Sigel H. Metal ions in biological systems. Iron transport and storage in microorganisms, plants and animals. New York: Marcel Dekker, Inc., V. 35, 1998. 775 p.

3. Manole Ș., Cocu M. Coordination compounds of nickel(II), copper(II) and cobalt(II) based on s-methylisothiosemicarbazide as dyes for thermoplastic polymers. *Chemistry Journal of Moldova*, 2011, 6(2), p. 70-72.
4. Cocu M., Rudic V., Bulhac I., Rudi L., Gutium V., Cepoi L., Miscu V., Chiriac T., Djur S. Compusul coordinativ bis[1-fenil-3-metil-6-(piridinium-4-il)-4,5-diazahexa-1,3-dien-1,6-diolato(-2)-O¹,N⁴,O⁶]fier(III) nitrat și utilizarea lui în calitate de stimulator al biosintezei componentelor fenolice de către microalga *Porphyridium cruentum*. Brevet de invenție MD 4365 C1 din 2016.03.31.
5. Cocu M., Shova S., Gutium V., Bulhac I. Synthesis and structure of new ligands based on isonicotinic hydrazide. The 5th Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics and at the Symposium in Memoriam of Acad. Boris Lazarenko (1910-1979) „Electrical Methods of Materials Treatment”. September 13 - 17, 2010, Chișinău, Republic of Moldova, MSP 11P, p. 80.
6. Rotaru M., Cocu M., Dragancea D., Bulhac I., Bourosh P. Synthesis and Crystal Structure of New Organic Ligand Based on S-methylisothiosemicarbazide. The 6th International Conference „Ecological & Environmental Chemistry-2017”, 2-3 marie 2017, Chișinău, Moldova, p. 11.
7. Rotaru M., Cocu M., Silion M., Bulhac I., Kravtsov V., Bourosh P. The vanadium(IV) binuclear coordination compound based on 1-phenyl-1,3-butanedione isonicotinoylhydrazone. A XXXIV-a Conferință națională de chimie, 04-07 octombrie 2016, Călimănești-Căciulata, județul Vâlcea, România P.S.II, p. 1.

STUDIUL DIVERSITĂȚII ENTOMOFAUNEI A UNOR SECTOARE DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

Ana ȚIGANAȘ¹, lector superior

Viorica COADĂ¹, conf. univ. dr.

Maria ZAMORNEA², conf. cercetător dr.

Boris NEDBALIUC¹, conf. univ. dr.

Eugenia CHIRIAC¹, conf. univ. dr.

Elena IURCU-STRAISTARU¹, conf. univ. dr.

Rodica NEDBALIUC¹, lector superior

¹Universitatea de Stat din Tiraspol

²Institutul de Zoologie al AȘM

Rezumat. În perioada 2016-2017 au fost efectuate cercetări faunistice asupra insectelor din două sectoare ale municipiului Chișinău (bariera Sculeni cu parcul „La izvor” și parcul „Râșcani” cu teritoriul din preajmă). În rezultatul cercetărilor au fost înregistrate 167 de specii de insecte ce aparțin clasei *Insecta*, încadrate în 11 ordine, 58 familii și 122 genuri. Pentru sectoarele studiate au fost semnalate două specii de insecte rare conform clasificării CRM (2015) (Cartea Roșie a Moldovei): *Lucanus cervus* L. - specie vulnerabilă (VU) și *Zerynthia polyxena* - specie vulnerabilă (VU).

Cuvinte-cheie: insecte, zoofag, coprofag, necrofag, specii rare.

STUDY OF ENTOMOFAUNA DIVERSITY IN SOME SECTORS FROM CHISINAU CITY

Abstract. During the period 2016-2017 faunistic researches were carried out on insects in two sectors of Chisinau municipality (the Sculeni barrier with the „La izvor” park, the „Risani” park and the surrounding area). As a result of the research 167 insect species belonging to the Insecta class were recorded, ranked in 11 orders, 58 families and 122 genera. Two species of rare insects according to the RBM (Red Book of Moldova) classification (2015) were reported in the studied sectors: *Lucanus cervus* L. - vulnerable species (VU) and *Zerynthia polyxena* - vulnerable species (VU).

Keywords: insects, zoophagous, coprophagous, necrophagous, rare species.

Introducere

În ultimul timp creșterea populației urbane a intensificat procesul de utilizare a zonelor de recreație, inclusiv spațiile verzi intra- și extravilane. 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. Preponderent sunt afectate obiectivele acvatice, parcurile, grădinile, scuarurile prin reducerea diversității biologice, tasarea și distrugerea stratului de sol, acumularea haotică a deșeurilor, gunoaielor menajere, etc. [3].

Lucrarea dată reprezintă studierea diversității entomofaunei din două sectoare ale municipiului Chișinău:

- a) Bariera Sculeni cu parcul „La izvor” în perimetrul lacurilor 1, 2 și 3 în care s-a efectuat studierea biodiversității entomofaunei acvatice și terestre;
- b) Parcul „Râșcani” și teritoriul din preajmă.

Scopul cercetării este de a prezenta diversitatea specifică a entomofaunei din sectoarele studiate și unele aspecte ecologice.

Materiale și metode

Colectarea materialului s-a efectuat prin metode specifice tipului de vegetație existent: cu fileul entomologic, colectare manuală, controlul vizual sub pietre, copaci prăvăliți, buturugi putrede, de pe diferite plante, arbuști, suprafața solului și din apă.

Sortarea probelor s-a executat în condiții de laborator, insectele au fost determinate vizual și conservate în etanol 70%. Lepidopterele și odonatele prinse erau plasate în plicuri triunghiulare pe care se nota locul și data colectării.

Colectarea, determinarea speciilor, precum și apartenența taxonomică, spectrul trofic și aspectul zoogeografic au fost efectuate după determinatoarele în vigoare [2; 4-12].

Rezultate și discuții

În urma prelucrării din punct de vedere sistematic a probelor colectate din stațiunile menționate mai sus, au fost identificate 167 specii de insecte, incluse în 55 familii și 11 ordine. După numărul de specii cel mai bine este reprezentat ordinul *Coleoptera* (82 specii), urmat de *Hemiptera* (22), *Lepidoptera* (16), *Diptera* (12), *Hymenoptera* (12), *Orthoptera* (10), *Odonata* (7), *Homoptera* (3). Ordinele: *Mecoptera*, *Raphidioptera* și *Dermaptera* au fost reprezentate doar printr-o singură specie. Repartizarea speciilor și a genurilor pe familii și ordine este redată în tabelul 1, fiecare specie este însoțită de date privind spectrul trofic și răspândirea geografică.

Din punctul de vedere al diversității taxonomice, ponderea de repartizare a speciilor pe ordine este diferită: *Coleoptera* 49%, *Hemiptera* 13,17%, *Lepidoptera* 9,58%, *Diptera* și *Hymenoptera* cu 7,18%, *Orthoptera* 6%, *Odonata* 4,19%, *Homoptera* 1,8%, *Mecoptera*, *Raphidioptera* și *Dermaptera* câte 0,6%. Din ordinul *Coleoptera* cel mai bine este reprezentată după numărul de specii familia *Scarabaeidae* cu 18 specii, urmată de *Carabidae* (13), *Coccinellidae* (10), *Cerambycidae* (8) și *Chrysomelidae* (7).

După regimul trofic preferențial, majoritatea insectelor o constituie grupa fitofagilor cu 56,28% din totalul speciilor studiate, fiind urmate de zoofagi (27%). Coprofagii constituie 6%, mixofagii – 2,9%, polifagii – 2,38%, necrofagii și paraziții - câte 1,78%, afidofagii, micetofagii și hematofagii - câte 0,6%.

Analiza speciilor de insecte din zona investigată sub aspectul zoogeografic relevă faptul că majoritatea au un areal larg de răspândire. Cele 167 de specii identificate în zona dată fac parte din următoarele categorii zoogeografice: cosmopolite (1 specie),

ponto-mediteraniene (2), nearctice (3), holopaleartice (4), euromediteraniene și eurocaucaziene câte (5), euroasiatice (6), eurosiberiene (13), mediteraniene (14), holartice (17), transpaleartice (18), europene (37) și paleartice (42) (tab.1). Nucleul entomofaunei investigate este format preponderent din elementele paleartice (21,15%), europene (21,15%), transpaleartice (10,77%) și holartice (10,17%).

Tabelul 1. Structura taxonomică, spectrul trofic și răspândirea geografică a insectelor din zona studiată

	Taxonul	Nr. Fam.	Nr. G	Nr. S	Tipul de nutriție	O
	Ordinul COLEOPTERA	16	55	82		
	Familia Scarabaeidae		13	18		
1.	<i>Lethrus apterus</i> Laxamn, 1770				F	Md
2.	<i>Aphodius fimetarius</i> Linnaeus, 1758				Cop	TP
3.	<i>Aphodius lividus</i> Olivier, 1789				Cop	C
4.	<i>Aphodius rufipes</i> Linnaeus, 1758				Cop	TP
5.	<i>Aphodius luridus</i> Fabricius, 1775				Cop	TP
6.	<i>Onthophagus ovatus</i> Linnaeus, 1758				Cop	TP
7.	<i>Onthophagus vacca</i> Linnaeus, 1767				Cop	TP
8.	<i>Onthophagus amyntas</i> Olivier, 1789				Cop	Ecauc
9.	<i>Oniticellus fulvus</i> Goeze, 1777				Cop	H
10.	<i>Pentodon idiota</i> Herbst, 1789				F	Md
11.	<i>Melolontha melolontha</i> Linnaeus, 1758				F	E
12.	<i>Valgus hemipterus</i> Linnaeus, 1758				F	Esb
13.	<i>Epicometis hirta</i> Poda, 1761				F	TP
14.	<i>Cetonia aurata</i> Linnaeus, 1761				F	TP
15.	<i>Potosia metallica</i> Herbst, 1782				F	Emd
16.	<i>Miltotrogus aequinoctialis</i> Herbst, 1790				F	Md
17.	<i>Amphimallon solstitialis</i> Linnaeus, 1758				F	TP
18.	<i>Anisoplia austriaca</i> Herbst, 1782				F	TP
	Familia Chrysomelidae		6	7		
19.	<i>Clytra quadripunctata</i> Linnaeus, 1758				F	H
20.	<i>Chrysolina fastuosa</i> Scopoli, 1763				F	TP
21.	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say, 1824				F	N
22.	<i>Phyllotreta atra</i> Fabricius, 1775				F	P
23.	<i>Phyllotreta nigripes</i> Fabricius, 1775				F	P
24.	<i>Galeruca tanacetii</i> Linnaeus, 1758				F	TP
25.	<i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758				F	TP

	Familia Cantharididae		2	5		
26.	<i>Cantharis rusrica</i> Fallen, 1807				Z	E
27.	<i>Cantharis fusca</i> Linnaeus, 1758				Z	E
28.	<i>Cantharis pellucida</i> Fabricius, 1792				Z	E
29.	<i>Rhagonycha fulva</i> Scopoli, 1763				Z	E
30.	<i>Rhagonycha lignosa</i> Muller, 1764				Z	E
	Familia Cerambycidae		6	8		
31.	<i>Leptura rubra</i> Linnaeus, 1758				F	E
32.	<i>Leptura dubia</i> Scopoli, 1763				F	E
33.	<i>Dorcadion fulvum</i> Scopoli, 1763				F	E
34.	<i>Dorcadion holosericeum</i> Krynicky, 1832				F	P
35.	<i>Stenopterus rufus</i> Linnaeus, 1758				F	Po-med
36.	<i>Stictoleptura sculellata</i> Fabricius, 1792				F	P
37.	<i>Leioderes kollari</i> Redt., 1849				F	P
38.	<i>Chlorophorus varius</i> Muller, 1764				F	Po-med
	Familia Staphylinidae		2	3		
39.	<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798				Z	P
40.	<i>Staphylinus pubescens</i> De Geer, 1774				Cop	H
41.	<i>Philonthus rufipes</i> Stephens, 1829				Cop	Esb
	Familia Silphidae		1	2		
42.	<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783				Nec	TP
43.	<i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758				Nec	TP
	Familia Elateridae		1	3		
44.	<i>Agriotes gurgistanus</i> Fald, 1835				F	E
45.	<i>Agriotes obscurus</i> Linnaeus, 1758				F	H
46.	<i>Agriotes lineatus</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Coccinellidae		8	10		
47.	<i>Coccinella septempunctata</i> Linne, 1758				Af	P
48.	<i>Propylea quatuordecimpustulata</i> L. 1758				Z	P
49.	<i>Adalia bipunctata</i> Linnaeus, 1758				Z	H
50.	<i>Adalia decempunctata</i> Linnaeus, 1758				Z	H
51.	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> L., 1758				Mcf	P
52.	<i>Subcoccinella 24-punctata</i> Linne, 1758				F	P
53.	<i>Harmonia quadripunctata</i> Pontop., 1763				Z	H
54.	<i>Prorylea quatuordecimpunctata</i> L., 1758				Z	P
55.	<i>Adonia variegata</i> Linne, 1758				Z	P
56.	<i>Chilocorus bipustulatus</i> Linne, 1758				Z	P

	Familia Oedemeridae		1	2		
57.	<i>Oedemera nobilis</i> Scopoli, 1763				F	Emed
58.	<i>Oedemera flavescens</i> Linne, 1758				F	E
	Familia Meloidae		1	2		
59.	<i>Meloe proscarabaeus</i> Linnaeus, 1758				F	E
60.	<i>Meloe violaceus</i> Marsham, 1802				F	E
	Familia Carabidae		6	13		
61.	<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774				F	TP
62.	<i>Amara lucida</i> Duftschmid, 1812				F	Ecauc
63.	<i>Amara communis</i> Panzer, 1797				F	TP
64.	<i>Harpalus rufipes</i> De Geer, 1774				Mfag	TP
65.	<i>Harpalus atratus</i> Latreille, 1804				Mfag	Ecauc
66.	<i>Harpalus flavescens</i> Piller, 1783				Mfag	Emd
67.	<i>Harpalus hirtipes</i> Panzer, 1797				Mfag	TP
68.	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze, 1777				F	Ecauc
69.	<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758				Z	E
70.	<i>Plathynus cupreum</i> Linnaeus, 1758				Z	TP
71.	<i>Plathynus vulgare</i> Linnaeus, 1758				Z	P
72.	<i>Agonum atratum</i> Duftschmid, 1812				Z	Emd
73.	<i>Agonum piceum</i> Linnaeus, 1758				Z	Esb
	Familia Tenebrionidae		2	3		
74.	<i>Blaps halophila</i> F. W., 1820				F	E
75.	<i>Blaps mortisaga</i> Linnaeus, 1758				F	E
76.	<i>Opatrum sabulosus</i> Linnaeus, 1758				F	EA
	Familia Curculionidae		3	3		
77.	<i>Otiorrhynchus fuscipes</i> Olivier, 1807				F	EA
78.	<i>Sitona lineatus</i> Linnaeus, 1758				F	EA
79.	<i>Chlorophanus viridis</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Gyrinidae		1	1		
80.	<i>Gyrinus natator</i> Linnaeus, 1758				Z	H
	Familia Lucanidae		1	1		
81.	<i>Lucanus cervus</i> Linnaeus, 1758				Xfag	Ecauc
	Familia Dytiscidae		1	1		
82.	<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758				Z	H
	Ordinul DIPTERA	7	9	12		
	Familia Tipulidae		2	3		
83.	<i>Tipula oleracea</i> Linnaeus, 1758				F	N

84.	<i>Tipula paludosa</i> Meigen, 1830				F	N
85.	<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758				Hfag/F	H
	Familia Tabanidae		1	1		
86.	<i>Tabanus solstitialis</i> Meigen, 1820				Z	P
	Familia Bombyliidae		1	1		
87.	<i>Bombylius major</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Califoridae		1	1		
88.	<i>Lucilia caesar</i> Linnaeus, 1758				Nec	F
	Familia Sarcophagidae		1	1		
89.	<i>Sarcophaga carnaria</i> Linnaeus, 1758				F	Md
	Familia Syrphidae		2	4		
90.	<i>Syrphus ribesi</i> Linnaeus, 1758				F	H
91.	<i>Syrphus vitripennis</i> Zetter., 1838				F	E
92.	<i>Volucella zonaria</i> Poda, 1761				F	Md
93.	<i>Volucella pellucens</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Muscidae		1	1		
94.	<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Ordinul ORTHOPTERA	3	7	10		
	Familia Tettigoniidae		4	5		
95.	<i>Tettigonia cantans</i> Fuess, 1775				Z	Md
96.	<i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758				Z	HP
97.	<i>Decticus verrucivarus</i> Linnaeus, 1758				Z	Md
98.	<i>Phaneroptera falcata</i> Poda, 1761				F	Esb
99.	<i>Metrioptera brachyptera</i> Linnaeus, 1758				Z	Esb
	Familia Acrididae		2	3		
100.	<i>Chorthippus albomarginatus</i> Geer, 1773				F	E
101.	<i>Chorthippus dorsatus</i> Zett., 1821				F	Esb
102.	<i>Omocestus viridulus</i> Linnaeus, 1758				F	Esb
	Familia Gryllidae		1	2		
103.	<i>Melanogryllus desertus</i> Pallas, 1771				Z	Md
104.	<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758				Z	HP
	Ordinul HETEROPTERA	11	18	22		
	Familia Nepidae		1	1		
105.	<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758				Z	E
	Familia Gerridae		1	1		
106.	<i>Gerris lacustris</i> Linnaeus, 1758				Z	HP
	Familia Miridae		4	4		

107.	<i>Deraeocoris ruber</i> Linnaeus, 1758				Z	H
108.	<i>Leptopterna dolabrata</i> Linnaeus, 1758				F	P
109.	<i>Liocoris tripustulatus</i> Fabricius, 1781				Pfag	Esb
110.	<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze, 1778				F	HP
	Familia Pyrrhocoridae		1	1		
111.	<i>Pyrrhocoris apterus</i> Linnaeus, 1758				Z	P
	Familia Scutelleridae		1	3		
112.	<i>Eurygaster integriceps</i> Puton, 1881				F	P
113.	<i>Eurygaster festiva</i> Linnaeus, 1758				F	P
114.	<i>Eurygaster maura</i> Linnaeus, 1758				F	P
	Familia Cydnidae		1	1		
115.	<i>Tritomegas bicolor</i> Linnaeus, 1758				F	P
	Familia Coreidae		1	1		
116.	<i>Coreus marginatus</i> Linnaeus, 1758				Pfag	Esb
	Familia Hydrometridae		1	1		
117.	<i>Hydrometra stagnorum</i> Linnaeus, 1758				Z	HP
	Familia Lygaeidae		1	1		
118.	<i>Lygaeus equestris</i> Linnaeus, 1758				F	H
	Familia Pentatomidae		5	7		
119.	<i>Graphosoma lineatum</i> Linnaeus, 1758				F	P
120.	<i>Dolycoris baccarum</i> Linnaeus, 1758				Pfag	P
121.	<i>Palomena prasina</i> Linnaeus, 1767				Pfag	P
122.	<i>Palomena viridissima</i> Poda., 1761				F	P
123.	<i>Aelia acuminata</i> Linnaeus, 1758				F	P
124.	<i>Eurydema oleracea</i> Linnaeus, 1758				F	P
125.	<i>Eurydema dominulus</i> Linnaeus, 1758				F	Esb
	Familia Notonectidae		1	1		
126.	<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758				Z	P
	Ordinul HOMOPTERA	3	3	3		
	Familia Aphrophoridae		1	1		
127.	<i>Philaenus spumarius</i> Linnaeus, 1758				F	P
	Familia Cicadellidae		1	1		
128.	<i>Allygus mixtus</i> Fabricius, 1794				F	P
	Familia Cercopidae		1	1		
129.	<i>Cercopis arcuata</i> Scopoli, 1763				F	EA
	Ordinul MECOPTERA	1	1	1		
	Familia Panorpidae		1	1		

130.	<i>Panorpa communis</i> Linnaeus, 1758				Z	E
	Ordinul RAPHIDOPTERA	1	1	1		
	Familia Raphidiidae		1	1		
131.	<i>Raphidia flavipes</i> Stein., 1863				Z	E
	Ordinul DERMAPTERA	1	1	1		
	Familia Forficulidae		1	1		
132.	<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758				Mfag	E
	Ordinul ODONATA	5	7	7		
	Familia Calopterygidae		1	1		
133.	<i>Calopteryx splenens</i> Harr., 1782				Z	Md
	Familia Lestiidae		1	1		
134.	<i>Lestes sponsa</i> Hans., 1823				Z	Md
	Familia Platycnemididae		1	1		
135.	<i>Platycnemis pennipes</i> Pall., 1771				Z	Md
	Familia Libellulidae		2	2		
136.	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758				Z	H
137.	<i>Sympetrum sanguineum</i> Muller, 1764				Z	Md
	Familia Coenagrionidae		2	2		
138.	<i>Coenagrion pulchellum</i> Vander Linden				Z	H
139.	<i>Erythromma najas</i> Hans., 1823				Z	Md
	Ordinul LEPIDOPTERA	7	14	16		
	Familia Pieridae		4	6		
140.	<i>Pieris brassicae</i> Linnaeus, 1758				F	P
141.	<i>Pieris rapae</i> Linnaeus, 1758				F	P
142.	<i>Pieris napi</i> Linnaeus, 1758				F	E
143.	<i>Leptidea sinapis</i> Linnaeus, 1758				F	E
144.	<i>Aporia crataegi</i> Linnaeus, 1758				F	P
145.	<i>Colias crocea</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Nymphalidae		3	3		
146.	<i>Issoria lathonia</i> Linnaeus, 1758				F	E
147.	<i>Boloria dia</i> Linnaeus, 1767				F	E
148.	<i>Argynnis aglaja</i> Linnaeus, 1758				F	EA
	Familia Lycaenidae		2	2		
149.	<i>Strymon spini</i> Linnaeus, 1758				F	P
150.	<i>Polyommatus icarus</i> Rottemburg, 1775				F	Esb
	Familia Amatidae		1	1		
151.	<i>Amata phegea</i> Linnaeus, 1758				F	Esb

	Familia Zygaenidae		1	1		
152.	<i>Zygaena filipendulae</i> Linnaeus, 1758				F	E
	Familia Satyridae		2	2		
153.	<i>Maniola jurtina</i> Linnaeus, 1758				F	E
154.	<i>Coenonympha pamphilus</i> Linnaeus, 1758				F	P
	Familia Papilionidae		1	1		
155.	<i>Zerynthia polyxena</i> Den. Et Schiff., 1775				F	EA
	Ordinul HYMENOPTERA	3	6	12		
	Familia Apidae		3	8		
156.	<i>Bombus hortorum</i> Linnaeus, 1758				F	P
157.	<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758				F	Esb
158.	<i>Bombus lucorum</i> Linnaeus, 1758				F	H
159.	<i>Bombus lapidarius</i> Linnaeus, 1758				F	P
160.	<i>Bombus sylvarum</i> Linnaeus, 1758				F	E
161.	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758				F	E
162.	<i>Psithyrus sylvestris</i> Le. Peletier, 1833				Pz	P
163.	<i>Psithyrus campestris</i> Panzer., 1801				Pz	P
	Familia Argidae		1	1		
164.	<i>Arge ustulata</i> Linnaeus, 1758				F	P
	Familia Formicidae		2	3		
165.	<i>Formica rufa</i> Linnaeus, 1761				Z	H
166.	<i>Lasius flavus</i> Fabricius, 1781				Z	P
167.	<i>Lasius niger</i> Linnaeus, 1758				Z	H
	TOTAL:	58	122	167		

Legendă: Nr. Fam. – numărul de familii, Nr.G. – numărul de genuri, Nr.S. – numărul de specii, O – origine, Z – zoofag, F – fitofag, Cop – coprofag, Nec – necrofag, Mfag – mixofag, Pfag – polifag, Af – afidofag, Mcf – micetofag, Pz - parazit, Hfag - hemotofagii, N – nearctică, H – holartică, P – paleartică, HP – holopaleartică, TP – transpaleartică, E – europeană, EA – euroasiatică, Ecauc – eurocaucaziană, Esb – eurosiberiană, Md – mediteraneană, Emd – euromediteraneană, Po-med – ponto-mediteraneană, C – cosmopolit.

Pentru a evita schimbările nedorite din cadrul zonei date este necesar de a stabili un control asupra faunei în condiții de ocrotire, prin intermediul monitorizării speciilor, evidențiind legăturile de dezvoltare și răspândire a insectelor tipice locului dat.

Pentru sectoarele studiate au fost semnalate două specii de insecte rare conform clasificării CRM (2015): *Lucanus cervus* L. - specie vulnerabilă (VU) și *Zerynthia polyxena* Den. et Schiff. - specie vulnerabilă (VU) [1].

Concluzii

- În rezultatul investigațiilor efectuate asupra diversității unor grupe de nevertebrate a ecosistemului urban Chișinău au fost identificate 167 specii de insecte ce aparțin clasei Insecta, încadrate în 11 ordine, 58 familii și 122 genuri.
- Nucleul entomofaunei investigate este format preponderent din elementele palearticte (21,15%), europene (21,15%), transpalearticte (10,77%) și holarticte (10,17%).
- După regimul trofic preferențial, majoritatea insectelor o constituie grupa fitofagilor cu 56,28% din totalul speciilor studiate, fiind urmate de zoofagi (27%). Coprofagii constituie 6%, mixofagii – 2,9%, polifagii – 2,38%, necrofagii și paraziții câte 1,78%, afidofagii, micetofagii și hematofagii - câte 0,6%.

Bibliografie

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 3-a Știința. Chișinău 2015, p. 378-460.
2. Dinulescu Gh. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (V), vol. XI, fasc. 3. Diptera: familia Tabanidae. Editura Acad. R.P.R. București, 1958.
3. 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.
4. Kis B. Fauna Republicii Socialiste România. Insecta, vol.VIII, fasc.8. Heteroptera: Partea generală și suprafamilia Pentatomoidea. Edit. R.P.R. București, 1984.
5. Knechtel W., Popovici-Bâznoșeanu A. Fauna Republicii Populare Române. Insecta: vol.VII, fasc.4. Orthoptera. Ordinele: Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea. Edit. Acad. R.P.R. București, 1959.
6. Niculescu E. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (V), vol.XI, fasc.7. Lepidoptera: familia Pieridae. Edit. Acad. R.P.R. București, 1963.
7. Niculescu E. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (V), vol.XI, fasc.8. Lepidoptera: familia Nymphalidae. Edit. Acad. R.P.R. București, 1963.
8. Niculescu E. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (V), vol.XI, fasc.6. Lepidoptera: familia Papilionidae. Editura Acad. R.P.R. București, 1963.
9. Panin S. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (IV), vol.X, fasc. 4. Coleoptera: familia Scarabaeidae. Edit. Acad. R.P.R. București, 1957, p. 315-388.
10. Panin S., Savulescu N. Fauna Republicii Populare Române. Insecta (IV), vol.X, fasc. 5. Coleoptera: familia Cerambycidae. Edit. Acad. R.P.R. București, 1961, 509-523 p.
11. Roșca I., Popov C. Heteropterele din România. Caracterizarea zoogeografică și importanța economică. În: Rev. Probl. prot. pl., X (2): Chișinău, 1982, p. 123-161.
12. Крыжановский О. Л. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2, Москва – Ленинград, Наука, 1965, с. 64.

ELEMENTE DEGRADATE ALE PEISAJELOR TEHNOGENE DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

Nina VOLONTIR, conf. univ., dr.

Igor CODREANU, conf. univ., dr.

Ion MIRONOV, conf. univ., dr.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În timp și spațiu obiectivele tehnogene (industriale) suportă, sub impactul factorului antropic, modificări cantitative și calitative (ale aspectului, structurii, funcțiilor etc.). Astfel, sub acțiunea necontrolată a autorităților locale unele elemente tehnogene ajung în declin, sunt degradate, ruiniforme, abandonate etc. Aspectul acestor elemente creează o imagine și o senzație repulsivă. În lucrare sunt expuse unele elemente tehnogene degradate, abandonate, prezente în zonele industriale ale municipiului Chișinău. Selectarea acestor elemente degradate ale peisajelor tehnogene a fost realizată în conformitate cu tipologizarea peisajelor culturale (Cocean, David, 2014), după următoarele criterii: *criteriul genetic* și *criteriul gradului de atractivitate*.

Cuvinte-cheie: peisaje degradate tehnogene, peisaje degradate infrastructurale.

THE DEPRAVED ELEMENTS OF TECHNOGENIC LANDSCAPES FROM CHISINAU CITY

Abstract. Industrial technogenic objectives in time and space, in the human factor impact, support quantitative and qualitative changes (concerning aspect, functions, structure etc.). So, under the uncontrolled action of local authorities, some technogenic elements come in decline, are degraded, ruiniformed and abandoned. The aspect of these elements creates a repulsive image and sensation. In the article are exposed some technogenic degraded elements, abandoned, present in some industrial areas of Chisinau. The selection of these degraded elements of technogenic landscapes was achieved according to the typology of cultural landscapes: *the genetic* and *the level of attractiveness criteria*.

Keywords: degraded technogenic landscapes, degraded infrastructural landscapes.

Introducere

Odată cu apariția și dezvoltarea comunității umane, activitatea practică a individului uman a modificat evoluția peisajului natural. Ca urmare, a rezultat o mare diversitate de peisaje antropogene (culturale). Un tip de peisaj cultural, format în urma activităților productive umane este *peisajul tehnogen* [2]. Elementele constituente ale acestui tip de peisaj ajung adeseori, prin acțiunea necontrolată, prin neglijarea și indiferența ființei umane, prin gestionarea și exploatarea lor deficitară, prin fenomenul dezindustrializării, privatizării defectuoase etc., în declin, devenind degradate sau chiar creând o senzație repulsivă.

Un fenomen similar se surprinde în limitele zonelor industriale din municipiul Chișinău, unde o serie de obiective tehnogene și elemente de infrastructură sunt degradate. Astfel, spre exemplu, în cadrul acestora se identifică: Uzina de Tractoare „TRACOM”, Combinatul de Articole din Carton din Chișinău, Complexul de clădiri ale fostei fabrici de bere „Bohemia”, Moara Roșie, Cariera Pruncul, Cariera Purcel/Bubuieci,

Telefericul, Căi ferate de comunicație locală. Degradarea a afectat gradual aceste obiective tehnogene și elemente de infrastructură din municipiul Chișinău. Unele dintre acestea, indiferent de starea de degradare, reprezintă Monumente de arhitectură de însemnătate națională, introduse în Registrul monumentelor de istorie și cultură al municipiului Chișinău.

Metodologia studiului

Obiectivul principal al studiului constă în prezentarea selectivă a rezultatelor obținute privind estimarea, tipizarea, descrierea, analiza și interpretarea elementelor degradate ale unor peisaje tehnogene și ale unor elemente de infrastructură din municipiul Chișinău.

Cunoscând diverse opinii și concepte privitor la tipologizarea peisajelor, studiul a fost realizat prin prisma tipologiei peisajelor culturale (***criteriul genetic***, considerat fundamental și indispensabil în orice tipologizare a fenomenelor geografice și ***criteriul gradului de atractivitate***), propusă de Pompei Cocean [2], [3]. Prin urmare, conform ***criteriului genetic*** am selectat, ca elemente reprezentative și definitorii ale peisajelor din municipiul Chișinău, următoarea grupă majoră: ***Peisaje culturale rezultate în urma activităților productive***, cu subgrupa ***peisaj tehnogen***, din care fac parte ***peisajul industrial*** și ***peisajul căilor și mijloacelor de transport***. În cadrul ***Peisajului industrial*** au fost selectate: ***Instalații hidraulice*** (Moara Roșie); ***Peisaj industrial propriu-zis***, inclusiv, ***Infrapeisajul exploatărilor industriale de materii prime*** (Cariera Pruncul, Cariera Purcel/Bubuieci) și ***Infrapeisajul de fabrici și uzine*** (Uzina de Tractoare „TRACOM”, Combinatul de Articole din Carton din Chișinău, Complexul de clădiri ale fostei fabrici de bere „Bohemia”).

Referitor la ***Peisajul căilor și mijloacelor de transport*** au fost selectate pentru studiu ***Peisajul căilor și mijloacelor de transport special*** (Telefericul, Căile ferate de comunicație locală, destinate pentru transferarea produselor, bunurilor etc. către locurile de depozitare și stocare).

Racordând ***Peisajul industrial*** și ***Peisajul căilor și mijloacelor de transport*** la ***criteriul gradului de atractivitate*** am definitivat:

- a) ***elemente ale peisajelor tehnogene repulsive*** (elemente ale peisajelor tehnogene de tip ***brownfield*** și peisajelor tehnogene generate de exploatările din carieră);
- b) ***elemente ale peisajelor repulsive infrastructurale*** (elemente ale peisajului căilor și mijloacelor de transport special).

În prezent, elementele constituente ale acestor peisaje tehnogene devin obiecte de studiu pentru variate scopuri, cum ar fi, spre exemplu, restituirea acestora ca obiective de interes practic și economic. În același timp, raportând aceste obiective la criteriul vulnerabilității, constatăm elemente tehnogene degradate care imprimă o nuanță critică peisajului din municipiul Chișinău.

Rezultate obținute și discuții

În conformitate cu criteriul atractivității [2], în lucrare sunt puse în evidență câteva elemente degradate reprezentative, ce caracterizează peisajele culturale repulsive din municipiul Chișinău:

1. Peisaje tehnogene de tip brownfield, care rezultă din sistarea activităților industriale. Prin urmare, din această categorie în municipiul Chișinău deosebim și unele elemente reprezentative:

- *Complexul de clădiri ale fostei fabrici de bere „Bohemia”*, monument de arhitectură de însemnătate națională, introdus în Registrul monumentelor de istorie și cultură a municipiului Chișinău la inițiativa Academiei de Științe.

Una din clădirile fabricii este amplasată în zona rezidențială a municipiului Chișinău, perpendicular străzii Sfatul Țării. Arhitectura este ascetică, cu brâie de delimitare a nivelelor, fronton triunghiular format de acoperișul în două pante (Figura 1).

Partea veche a fabricii de bere datează din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, iar proprietarii provin din familia Bernardazzi. În 1903 proprietar devine Ide Schpirt, care a cumpărat o parte a teritoriului viran al curții Cazimir-Cheșco. Inițial a fost o clădire cu două niveluri, ca apoi, în perioada postbelică, să fie adăugată și partea cu patru etaje. În curte se aflau grajduri și un hambar de curățare a sticlelor. Între anii 1908-1909, în cadrul fabricii lui Schpirt lucrau 18 angajați. În timp ce în documente este atestată drept a doua fabrică de bere, unul dintre proprietarii acesteia, Ide Schpirt, o menționează peste tot ca fiind prima fabrică de bere din Basarabia.



Figura 1. Clădirea abandonată a fostei fabrici de bere „Bohemia”

Din anul 1923, de-a lungul liniilor de cale ferată „Chișinău-Ungheni” și „Chișinău-Bender-Reni-Ackerman” circulau două vagoane ale Fabricii „Bohemia”, din care la toate stațiile intermediare se distribuiau cumpărătorilor bere rece și proaspătă. În aprilie 1933, fabrica a avut dificultăți la îmbuteliere, iar în reclame era atrasă atenția clienților de onoare asupra faptului că, grație sticlelor speciale ale fabricii, calitatea berii

este cea mai bună [5]. Drept urmare, pe fiecare sticlă era inscripționat: „*Sticlele sunt proprietatea exclusivă a fabricii și nu pot fi vândute, cumpărate sau schimbate. Indiferent unde se află sticlele noastre de specialitate, acestea vor fi luate de noi ca proprietate a noastră*”.

În 2001, terenul și fabrica de bere sunt vândute companiei imobiliare SUMMA, dar până în prezent clădirea este în paragină, iar în unele locuri au fost demontate câteva părți ale acoperișului. Deși este un monument de arhitectură de însemnătate națională și una dintre cele mai vechi clădiri industriale din Chișinău, aceasta e lăsată pradă uitării ca multe alte monumente de istorie și de cultură ale orașului.

- *Moara Roșie.*

În urmă cu 200 de ani pe râul Bâc, au fost amplasate mori de apă cu baraje. Mai târziu au apărut primele mori din lemn cu aburi într-un singur nivel. Morile deja arătau voluminoase, echipate cu tehnologie modernă din acel timp. Moara Roșie, una dintre primele mori din Chișinău ce funcționau pe bază de abur, a fost construită pe dealul Inzov, între anii 1850 și 1860. Moara a fost cea mai înaltă clădire din secolul al XIX-lea. Avea trei etaje: pentru elevator, măcinat și magazin. În anul 1901 a izbucnit un incendiu, care a distrus o parte din etaje [6].

Ulterior moara a fost reconstruită, dar de data aceasta din cărămidă roșie refractară, de unde și provine numele de „*Moara Roșie*”. Este important de menționat faptul că în tehnologia de funcționare a morii s-a folosit echipament german. Moara a funcționat până în anii 50 ai secolului trecut, ca apoi să fie utilizată drept depozit, deși tot echipamentul de moară era intact. De-a lungul timpului, orice construcție are nevoie de restaurare, dar acest lucru nu s-a realizat, cu toate că a fost planificat să se facă în anii '80. Actualmente nimeni nu se ocupă de soarta acestui obiect unic industrial-cultural din Republica Moldova. Până în prezent au supraviețuit doar două clădiri din această moară (Figura 2).



Figura 2. Moara Roșie – monument de istorie și arhitectură de categorie națională

- *Uzina de Tractoare „TRACOM”*

Istoric, funcționarea Uzinei de tractoare din Chișinău începe din anul 1945, prin crearea uzinei de reparație a motoarelor, care a fost inițial un atelier meșteșugăresc de producție cu câțiva angajați. În anul 1948 această întreprindere este reorganizată în uzina

de reparație a automobilelor, utilajului, motoarelor staționare, producției de utilaj pentru reparație și turnătorie, iar din anul 1958 s-a specializat în producția pieselor de rezervă pentru automobile cu denumirea „*Avtodetali*”. Mai târziu, în anul 1961 a fost creată, în baza uzinei „*Avtodetali*”, uzina de asamblare a tractoarelor cu denumirea: *Asociația de producție „Uzina de Tractoare din Chișinău”* [7].

În conformitate cu Legea cu privire la programul de stat de privatizare pentru anii 1995-1996 nr. 390-XIII din 15.03.95 [8], *Asociația de producție „Uzina de tractoare din Chișinău”* a fost reorganizată în șase societăți pe acțiuni: Uzina de Tractoare „*TRACOM*” S.A., „*ARALIT*” S.A. (în baza secției de turnătorie), „*REUPIES*” S.A. (în baza secției de reparație tehnică), „*RADIATOR*” S.A. (în baza secției de producere a mărfurilor de larg consum), „*ZIDARUL-SV*” S.A. (în baza secției de reparație și construcție); „*BICOTRA*” S.A. (în baza biroului specializat de construcție a tractoarelor).

Uzina de Tractoare „*TRACOM*” S.A. a fost specializată în producția tractoarelor pe șenile pentru prelucrarea sfecele de zahăr, viței de vie, cartofului și altor culturi agricole, dar și în producția pieselor de rezervă pentru ele. În 2005, pe porțile întreprinderii a ieșit ultimul lot de tractoare. Pentru a atrage investiții Guvernul Republicii Moldova a hotărât să creeze, în 2011, Parcul Industrial „*TRACOM*”. Ulterior, au fost efectuate mai multe concursuri investiționale, la care au fost identificați peste 30 de rezidenți ai parcului, dar investițiile sunt mici, unele construcții au rămas până în prezent în stare degradată (Figura 3).



Figura 3. Clădire parțial demontată a Uzinei de Tractoare „*TRACOM*”

- *Combinatul de Articole din carton din Chișinău*

Prima producție a Combinatului de Articole din carton din municipiul Chișinău a fost lansată în data de 14 februarie 1969. Pe parcursul activității de producție, această întreprindere a devenit lider în sectorul industrial, urmare a procesului de modernizare tehnologică în conformitate cu standardele internaționale.

Din luna mai 2002 compania *Gasitera Suisse AG* din Elveția (o structură din cadrul grupului *Itera*, controlat de un miliardar rus) a cumpărat 89,06% din acțiunile

combinatului, angajându-se să investească 11 milioane de dolari în dezvoltarea producției întreprinderii, care staționa la acel moment. Dar deja în 2009, *Itera* a scos la vânzare această întreprindere, activele căreia erau gajate la bănci din Republica Moldova pentru credite de sute de milioane de lei. În prezent, din fosta întreprindere au rămas doar clădirile și ceva utilaj. O mare parte din utilaj a fost însă vândut ca fier vechi [9].

În prezent construcțiile și întreg teritoriul întreprinderii *combinatului* se evidențiază ca un peisaj deteriorat, de tip pârloagă industrială și de caracter repulsiv (Figura 4).



Figura 4. Combinatul de Articole din carton din Chișinău rămas în pârloagă

2. Peisaje tehnogene generate de exploatarea din carieră. Din această categorie în municipiul Chișinău deosebit de fel unele elemente reprezentative:

- *Cariera Pruncul.*

În Cariera Pruncul se extrăgea calcar, care era mărunțit pentru a fi utilizat în construcție [4]. În prezent, activitatea întreprinderii este sistată din motive necunoscute, iar excavația este utilizată în alte scopuri necontrolate, cum ar fi depozitarea neautorizată a deșeurilor solide. Chiar și autoritățile locale au înaintat demersuri către Agenția *Apele Moldovei*, *Centrul municipal de sănătate publică* și *Agenția de Geodezie și Resurse Minerale* referitoare la utilizarea Carierei Pruncul pentru depozitarea frunzișului. În consecință, serviciile vizate au perfectat avize privind depozitarea frunzelor, resturilor vegetale etc., iar unele instituții, precum *CSP* și *AGeoRM*, au dat avize negative. În rezultatul examinării problemei de către *Inspectoratul Ecologic de Stat* construcția depozitului a fost sistată în locul nominalizat, însă peisajul carierei s-a transformat în unul degradat și repulsiv (Figura 5).

În același timp, rezultatele cercetărilor [1] demonstrează că în apropierea Carierei neadministrată Pruncul are loc procesul de poluare a solului, apelor de suprafață și a celor subterane (cel puțin până la adâncimea de 206 m).



Figura 5. Cariera Pruncul - abandonată și degradată

- *Cariera de la Bubuieci.*

În Cariera de la Bubuieci se extrăgea argilă pentru producerea cărămizii [4]. Dar de mai mulți ani se depozitează în această carieră deșeurile solide, evacuate din municipiul Chișinău. Nivelul ridicat de degradare al peisajului din carieră se exprimă vizual, olfactiv și, desigur, prin impact asupra tuturor componentelor mediului [10].

Locuitorii din Bubuieci încearcă în decursul a doi ani de zile să scape, prin proteste,



de groapa de gunoi, care le provoacă disconfort de viață și sănătate.

Figura 6. Peisaj repulsiv din Cariera de la Bubuieci

3. Peisaje repulsive infrastructurale, din care menționăm peisajele căilor și mijloacelor de transport special, acestea fiind reprezentate de:

- *Telefericul din Chișinău* dat în exploatare în anul 1988 și care era destinat pentru transportarea pasagerilor din partea inferioară a sectorului Buiucani (str. Calea Ieșilor) spre partea superioară (str. Nicolae Costin). Dar în anul 1996 acest element al peisajului cultural municipal a fost închis din lipsă de profit.

În prezent componentele tehnice ale Telefericului sunt în stare degradată, imaginea cărora poartă un caracter repulsiv [11], iar terenurile adiacente sunt deja ocupate de construcții noi ce fac parte din peisajul habitațional (Figura 7).



Figura 7. Telefericul din Chișinău lăsat în părașină

- *Căile ferate de comunicație locală*, destinate pentru transferarea produselor, bunurilor etc. către locurile de depozitare sau stocare. Municipiul Chișinău a moștenit o rețea destul de extinsă de căi ferate, care se desprind de la traseul principal și duc spre întreprinderi și depozite. Ca urmare a crizei economice prin care trece Republica Moldova, multe din aceste obiective nu mai sunt funcționale, inclusiv căile ferate de comunicare locală rămase în paragină (Figura 8).



Figura 8. Cale ferată de comunicare locală în părașină (sectorul Buiucani, Chișinău)

Concluzii

- Municipiul Chișinău a moștenit un bogat patrimoniu tehnogen și infrastructural, care include elemente-nucleu ale peisajelor culturale;
- Sub acțiunea necontrolată a autorităților centrale și locale, unele elemente aflate în declin, degradate, ruiforme și abandonate se evidențiază în structura peisajului urban;

- Au fost constatate câteva întreprinderi industriale, cariere cu depozitare de deșuri și elemente infrastructurale, care, conform criteriului atractivității, sunt apreciate ca repulsive;
- Spațiile de depozitare a deșeurilor în limitele municipiului Chișinău provoacă și o percepție repulsivă, sesizată vizual, olfactiv și estetic;
- Autoritățile de nivel central și local nu întreprind măsuri de restabilire a elementelor menționate, acestea provocând impact negativ asupra locuitorilor municipiului.
- Fără modificarea legislației cu privire la investiții și în special la investitorii străini, întreprinderile industriale care au falimentat și au degradat vor continua să pună în evidență o imagine repulsivă a peisajului urban;
- Autoritățile locale trebuie să propună urgent un proiect de tratare a deșeurilor menajere, bazat pe cele mai noi tehnologii, care, în condiții preferențiale, să contribuie și la lichidarea depozitelor existente.

Bibliografie

1. Bulimaga C. Depozitele de stocare a deșeurilor menajere solide – surse de poluare a mediului. Buletinul AȘM, seria „Științele vieții” nr. 2, Chișinău, 2007. p.156-166;
2. Cocean P., David N. Peisaje culturale. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2014.
3. Cocean P., David N. Peisaje culturale repulsive. În: Materialele Conferinței Științifice Naționale cu participare Internațională ”*MEDIUL ȘI DEZVOLTAREA DURABILĂ*”, Ediția a III-a. Chișinău, 2016.
4. Mihailescu C., Sochircă V., Prepeliță A. Resursele de substanțe minerale utile. Colecția „Mediul Geografic al Republicii Moldova. Resursele naturale”. Chișinău: Editura „Știința”, 2006. p. 30-52.
5. <http://www.monument.sit.md/sfatul-tarii/25>.
6. <http://www.timpul.md/articol/moara-roie-ii-ateapta-sfaritul-sau-restaurarea-37432.html>.
7. http://www.publika.md/uzina-de-tractoare-din-chisinau-a-ajuns-morman-de-fiare-video_1948701.html#ixzz4h5KYoqcY.
8. <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=310879>.
9. adev.ro/mj8z29.
10. http://www.publika.md/traiesc-din-gunoaie-si-se-roaga-ca-groapa-de-deseuri-sa-nu-fie-inchisa-cautam-mancare-imbracaminte-si-incaltaminte_1505031.html.
11. <http://orasulmeu.md/foto-video-telefericul-din-chisinau-lasat-in-paragina>.



IN MEMORIAM
PAVEL PULBERE
(1935 - 1997)

**PROFESORUL PAVEL PULBERE –
UN PROMOTOR AL PROGRESULUI ȘI SUCCESULUI**

Mitrofan CIOBAN, academician

*Când amintirile-n trecut
Încearcă să mă cheme,
Pe drumul lung și cunoscut
Mai trec din vreme-n vreme.*

Mihai Eminescu

Timpul are trei ipostaze: trecut, prezent, viitor. Prezentul, mereu schimbător, este în veșnică mișcare și „direcția” acestei mișcări conturează formele evoluționiste ale viitorului (care va deveni cu timpul prezent). Rolul creator al trecutului constă în faptul că „direcția” de mișcare a prezentului este determinată de trecut. Trecutul cunoscut sau necunoscut lasă amprente sale și pentru ca aceste urme ale trecutului să nu se piardă în prezentul ce va urma. Este absolut necesar să descriem momentele importante ale trecutului care vor sta la baza creării istoriei anumitor perioade de dezvoltare. Cunoașterea istoriei permite crearea unor programe inovatoare de dezvoltare. Conținutul și succesul realizării acestor programe depind de anumite personalități care au contribuit activ la timpul potrivit. Ei sunt acei „atlanți și cariatide” pe umerii cărora se sprijină viitorul. Ei au știut ce să facă, cum să facă și când să facă, au folosit ceea ce au avut, nu s-au lăsat învinși de obstacole și au continuat drumul vieții până la culmile succesului printr-o muncă consecventă, conform principiilor lor, cu o gândire pozitivă, fiind înconjurați de oameni care le-au împărtășit entuziasmul și dezideratul. Conținutul pozitiv al viitorului depinde de personalități ce au previziona evenimentelor din viitor. Alexie Mateevici scria în poezia *Basarabenilor*:

*Să știți: de nu veți ridica
Din sânul vostru un proroc,
În voi viața va seca,
Zadarnic soarta veți ruga,
Căci scoși veți fi atunci din joc
Și-ți rămânea făr' de noroc.*

Universitatea de Stat din Tiraspol a avut norocul de multe personalități care au activat sau au colaborat fructuos cu colectivul universității. Aceste colaborări au creat imaginea și tradițiile Universității, care au permis să depășească toate circumstanțele nefavorabile și să contribuie în mod evident la misiunea nobilă de pregătire a cadrelor de înaltă calificare. Una din aceste personalități notorii a fost Profesorul Pavel Ion Pulbere, care a înscris în catastiful Universității de Stat din Tiraspol file remarcabile referitoare la dezvoltarea învățământului universitar și a științelor biologice.

Pavel Ion Pulbere s-a născut la 2 august 1935 în satul Gașpar, raionul Edineț, o localitate din nordul republicii, îndepărtată de arterele rutiere ce unesc „localitățile

principale” ale republicii. Din copilărie i s-a manifestat talentul de organizator, iar frumusețea plaiului natal i-a inspirat dragoste față de natură și de tot ce-l înconjură. Aceste două calități i-au servit drept bază de a urma studiile în domeniile științelor educației, la specialitatea biologie și chimie. Fiind student, a fost fascinat de cercetările în domeniul fiziologiei omului, pedagogiei și psihologiei. Acum 60 de ani în urmă, în anul 1957, a absolvit, cu mențiune și cu calificativul – *profesor școlar de biologie și chimie*, Institutul Pedagogic de Stat din Tiraspol (în prezent – Universitatea de Stat din Tiraspol). După absolvire începe activitatea pedagogică la școala medie din orașul Telenești, iar în august 1958 este ales în funcția de secretar al comitetului raional al Komsomolului din Telenești. Dorind să continue activitatea științifică și pedagogică, în 1959 se transferă la Alma Mater, la Institutul Pedagogic de Stat din Tiraspol, în funcție de asistent la catedra de zoologie. În 1962 este ales în postul de lector superior al aceleiași catedre și totodată este numit prodecan al Facultății de Științe ale Naturii și Geografice. Continuă cu mare succes cercetările științifice, inițiate în anii de studenție și dedicate studierii influenței colinesterazei asupra aterosclerozei experimentale: pe parcursul anilor 1960-1965 a publicat peste 10 lucrări științifice, iar în ianuarie 1963 prezintă rezultatele principale la Conferința unională „Ce-a de-a II-a întrunire a fiziologilor și anatomiștilor ai institutelor pedagogice din URSS”. De abia în 1966 obține posibilitatea de a continua studiile în aspirantura (doctorantura) din cadrul Institutului de Medicină pentru perfecționarea medicilor din Leningrad (acum Sankt-Petersburg). Capacitățile intelectuale, rezultatele obținute până la doctoratură și munca asiduă de zi cu zi i-au permis să prezinte teza de doctor peste un an, pe care o susține cu succes în anul 1967.

Este oportun de menționat că în anul 1954 Universitatea a obținut dreptul de a avea doctoratură. Cu regret, conducerea Universității (și a Ministerului Educației) nu a folosit acest drept pe deplin: nu au fost planificate locuri vacante pentru doctoranzi, și din această cauză în anul 1975 UST a fost lipsită de acest drept. Totuși, au fost organizate cursuri pentru a susține examenele din curricula doctoratului, cu excepția examenului la specialitate. Această oportunitate, folosită de cadrele didactice ale universității, permitea:

- ca la admiterea în doctoratură să susțină numai un examen la specialitatea aleasă;
- pe parcursul doctoratului să facă studii numai în domeniul specialității și să obțină timp suplimentar pentru cercetări științifice.

Deschiderea doctoraturii a înviorat în mare măsură colectivul profesoral. Au fost organizate seminare științifice și fondate laboratoare de cercetare. Din inițiativa proprie a colaboratorilor, din 1955 se organizează anual conferința științifică a colaboratorilor¹⁾ cu participarea savanților din alte centre științifice, iar până în 1973 rezultatele erau publicate în *Analele Științifice ale Institutului Pedagogic de Stat „T. G. Șevcenko” din Tiraspol*.

Toate aceste oportunități au fost folosite de Pavel Pulbere la maxim. Un exemplu demn de urmat.

În 1968 Pavel Pulbere a fost ales în postul de conferențiar universitar la catedra Fiziologia Omului și Animalelor. În anii 1969-1978 este ales decan al facultății, iar în anii 1977-1983 – șef al catedrei Fiziologia Omului și Animalelor. Este important de menționat că în acești ani Facultatea de Biologie și Chimie și Catedra Fiziologia Omului și Animalelor ocupau locuri de frunte în competițiile (numite „întreceri socialiste”) dintre facultăți și catedre²⁾. Asemenea succese puteau fi obținute numai în baza:

- organizării efective a procesului de studii și a activităților de cercetare și cultural-sportive ale studenților;
- reflectării în presa republicană, orășenească, universitară (Universitatea avea ziarul „Lumina”) și a facultății (existau așa-numitele „gazete de perete”) a vieții studentești și a corpului profesoral;
- desfășurării fructuoase a cercetărilor științifico-metodice a corpului profesoral;
- organizării la un nivel înalt a conferințelor științifice studentești și a celor ale corpului profesoral;
- participării membrilor colectivului cu comunicări la conferințe științifice, desfășurate în diverse centre științifice din URSS;
- organizării seminarelor metodice cu profesorii școlari;
- publicării materialelor didactice pentru studenți și profesori școlari;
- organizării olimpiadelor cu elevii la diverse specialități;
- colaborării cu savanții din diverse centre științifice din URSS, etc.

Totuși aceste succese se datorau, în primul rând, talentului de organizator iscusit al Profesorului Pavel Pulbere, caracterului comunicabil și pasiunii lui molipsitoare față de tot ce e nou, bunătății sufletești deosebite și principialității binevoitoare. Datorită comunicabilității sale a reușit să realizeze cercetări valoroase în colaborare cu academicianul Ion Todiraș, Profesorii Aurelia Crivoi, Ion Procopet, Victor Crupinschi, Ion Mazur, Vladimir Macovei și alții. Colaborarea științifică cu Profesorul Ion Procopet, savant cu renume mondial, a fost esențială și fructuoasă pe parcursul a mai mulți ani. A pledat și pentru pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare. Prelegerile la disciplinele de fiziologie a omului și animalelor erau expuse de Profesorul și Savantul Pavel Pulbere captivau orice auditoriu, trezeau un interes viu generației tinere și au servit drept exemplu de lecții de succes atât pentru profesorii din întreagă republică, cât și pentru discipolii săi. Mulți absolvenți ai Facultății de Biologie și Chimie au fost repartizați, datorită atenției deosebite a Profesorului Pavel Pulbere, să activeze în cadrul facultății sau al institutelor de profil ale Academiei de Științe a Moldovei pentru a continua ulterior studiile și cercetările în doctorantură³⁾.

Aceste rezultate multiple și valoroase i-au adus Profesorului Pavel Pulbere aprecieri înalte și respect bine meritat din partea colegilor universității. În anul 1981 este

numit prorector pentru activitatea științifică, iar în anii 1983-1988 a fost numit în funcție de prorector pentru activitatea didactică. În anii 1988-1992 activează în funcție de șef de catedră, iar din 1992 – în funcție de decan al facultății de Biologie și Chimie până în 1996, când i se agravează starea de sănătate. Cu regret, în 1997 Pavel Pulbere s-a stins din viață și colectivul profesoral a fost lipsit de un promotor al progresului și succesului în domeniile științei și învățământului universitar.

Am descris doar unele momente importante din viața pământească a Profesorului Pavel Pulbere, personalitate notorie, un pilon al învățământului, om de știință și pedagog iscusit, care a contribuit enorm la dezvoltarea Universității de Stat din Tiraspol și a învățământului din Republica Moldova. În acest context, menționăm cuvintele Academicianului român Octav Mayer, adresate tinerei generații: „Se pot aduce marilor oameni de știință dispăruți felurite omagii; adesea vântul vertiginos al progresului șterge urmele pașilor făcuți de ei. A nu-i uita înseamnă a le continua opera, legându-i astfel organic de actualitatea vie”. Fondarea „Laboratorul Profesorul Pavel Pulbere” la facultatea de Biologie și Chimie este un pas semnificativ în stabilirea legăturilor creatoare dintre generațiile precedente și actualitatea vie.

Chișinău, noiembrie 2017

¹⁾Tot de atunci și până în prezent se organizează anual conferințe științifice ale studenților primilor două cicluri. În prezent comunicările la conferințe se publică în culegeri speciale sau în revista universității „Acta et Commentationes”.

²⁾Aceste competiții aveau un aspect ideologic după formă. La facultăți conținutul activităților era lipsit de partea ideologică. Mai ideologizată era activitatea catedrelor universitare care erau responsabile de științele și disciplinele ideologice și politice.

³⁾Această activitate avea și mulți adversari. Până prin anii ‘70 al secolului trecut era foarte prestigios și confortabil să deții titlul științific de doctor (pe atunci, candidat) în științe. Cu creșterea numărului de doctori în științe avansau și cerințele, ceea ce complica procesul. Unii considerau chiar că nu este binevenită creșterea numărului de doctori. Erau și dintre aceia care acreditau ideea că basarabenii nu sunt capabili pentru activitatea științifică. Totuși, s-a reușit ca în anul 1987 Universitatea să se plaseze pe al doilea loc în republică, după raportul dintre cei cu grade și titluri științifice și numărul total de cadre didactice.

AMINTIRI DE NEUITAT DESPRE PAVEL ION PULBERE

Vasile GRATI, profesor univ., dr. hab.

În luna mai anul curent s-au împlinit 20 de ani de la trecere în nemurire a colegului nostru de muncă, ilustrul pedagog și organizator veritabil, om de omenie, a doctorului în științe biologice, conferențiar universitar, Pavel Ion Pulbere. Timpul trece foarte repede, se schimbă generațiile de studenți, cadrele didactice de la catedra și facultate, dar lipsa dumnealui printre noi, care l-am cunoscut, rămâne o rană adâncă și netălmăduită în suflet.

Domnul Pavel Pulbere s-a născut în satul Gașpar, raionul Edineț într-o familie de țărani. După absolvirea școlii medii în satul Parcova, își face studiile la facultatea de Biologie și Chimie a Institutului Pedagogic din orașul Bălți. În anii 1954-1957 continuă studiile în același domeniu la Institutul Pedagogic de Stat „T. G. Șevcenko” din orașul Tiraspol, iar după absolvirea cu mențiune i s-a conferit calificarea de profesor școlar de biologie și chimie. Conform repartizării, dumnealui își începe activitatea pedagogică la școala medie din centrul raional Telenești. În al doilea an de activitate (1958) dl Pulbere este ales secretar al Comitetului raional al Komsomolului din Telenești – o funcție foarte responsabilă pe acele timpuri încredințată unui tânăr capabil, cu calități morale și organizatorice înalte. După doi ani de lucru în școală, în anul 1959 Pavel Pulbere este invitat de către profesorul I. M. Procopet la Tiraspol, la Alma Mater, în calitate de asistent la catedra de Zoologie. Pe atunci la ocuparea posturilor vacante de asistent se invitau cei mai buni absolvenți ai facultății.

Pe domnul Pavel Pulbere l-am cunoscut din anul 1959 – primul an de activitate al dlui la Institutul Pedagogic de Stat „T. G. Șevcenko”, care a devenit mai pe urmă Universitatea de Stat din Tiraspol. Fostul lui profesor (dar și al meu), academicianul Boris Matienco avea păreri bune despre Pavel Pulbere. În promoția sa Pavel Pulbere se deosebea radical de ceilalți studenți. El se așeza în primele locuri din aula, mai aproape de profesor, și asculta foarte atent, era foarte ager, activ și făcea conspecte bune. În anul de învățământ 1959-1960 eu eram student al anului doi al universității, facultatea de științe naturale și geografie, specialitatea de Biologie și Chimie, pe care o absolvise și dl Pavel Pulbere în anul 1957. În anul 1960 după sesiunea de vară am avut aplicații de teren la botanică și zoologie. Eu am rămas foarte mulțumit de această activitate didactică. Aplicațiile erau de lungă durată – 21 zile lucrătoare la botanică și 21 zile la zoologie (sâmbetele erau lucrătoare). Universitatea nu avea secția fără frecvență, grupe cu studiu în limba rusă nu aveam. Șefii catedrelor alegeau din timp locul desfășurării aplicațiilor, fiind încheiate contracte. După sesiunea de vară, care coincidea cu sfârșitul anului școlar, catedrele ieșeau în câmp la aplicații pe teren. Împreună cu studenții și profesorii mergeau și laboranții catedrelor, care deserveau aplicațiile cu materiale și literatură. De regulă, contractele se încheiau cu școlile din sate sau centre raionale. Înainte de practică se organizau instructaje cu studenții, asemănătoare cu cele pentru practica pedagogică de acum. La instructajul din 1960 aplicațiile pe teren le-am efectuat în satul Morozeni,

raionul Orhei, în calitate de profesor-instructor o fost și Pavel Pulbere. Discursul lui a fost scurt, deoarece detaliile au fost citite de șefii catedrelor și de către alți conducători ai aplicațiilor pe teren. El s-a adresat studenților și le-a spus că, mergând prin păduri, se pot rătăci. În așa caz este necesar să strige cât pot, Hop-hop! Această expresie așa le-a plăcut la toți, și profesorilor și studenților, că ea a rămas mult timp în lexiconul facultății. Unii studenți, ca să atragă atenția celorlalți colegi, se rătăceau intenționat. Acum studenții nu se mai rătăcesc, nu mai strigă Hop-hop, fiindcă toți au telefoane mobile, dar nici aplicațiile de teren nu mai sunt cele de cândva. Scriind aceste rânduri, eu exprim părerea tuturor colegilor mei. După absolvirea universității, peste fiecare cinci ani, ne întâlneam și ne mai relaxam, ne aduceam aminte de viața studentească și de anii tinereții. Aceasta a fost inițiativa colegei mele Cecilia Vasilache, care a afirmat că, dacă roata vremii s-ar întoarce înapoi, ar mai dori să mai facă odată aplicațiile pe teren la botanică și zoologie, deoarece a uitat multe specii de plante și animale.

În acea perioadă studierea florei și faunei Moldovei era încă la început de cale, profesorii întâlneau multe specii necunoscute. Noi, studenții, veneam obosiți după excursiile făcute pe jos și vreo două ore „făceam amiaza”, dar profesorii se adunau și, în lipsa noastră, determinau sau precizau denumirile speciilor necunoscute. Pavel Pulbere cunoștea foarte bine nevertebratele, mai ales insectele, avea o memorie foarte bună. După mulți ani de activitate dlui se întâlnea cu foștii săi studenți, își amintea de numele lor de familie, se uita atent la dâșii și le spunea că au rămas datori cu 2-3 fluturi sau gândaci de la colocviul aplicațiilor de teren.

În timpul studenției așteptam cu nerăbdare sâmbăta și duminica, deoarece numai în aceste zile se organizau dansuri. (Dansurile, voleiul și șahul erau preocupările preferate la aplicațiile de teren). La dansurile de la universitate de lângă căminul №2, participau de obicei și profesorii tineri, holtei. Deși domnul Pavel Pulbere era încă holtei, eu nu l-am văzut niciodată la dansuri sau la jocurile de masă. Se vedea că dlui avea alte preocupări și era convins de faptul că, lucrând în universitate, trebuie respectată neapărat distanța profesor-student.

Un moment crucial în relațiile noastre, care a influențat și activitatea mea de mai departe, a avut loc în anul 1979. În acest an ministrul învățământului din URSS a emis un ordin special, prin care profesorilor fără grad științific li se interzicea să predea prelegeri. Au suferit mulți profesori, printre care și domnul Nicolae Moraru, profesorul meu, cu care am făcut lucrările practice la didactica biologiei. Dumnealui ținea cursurile de darwinism și genetică în limba română la facultățile de Geografie și Biologie și Chimie. Aceste cursuri erau la catedra de fiziologie a omului și animalelor și domnul Pavel Pulbere, ca șef de catedră, trebuia să angajeze o persoană prin cumul, care să știe limba română, să fie cel puțin doctor în biologie, să poată pregăti și preda aceste cursuri. Mai mult ca atât, era de dorit ca persoana să nu aibă nevoie de viză de reședință și loc de trai. Dl Pavel Pulbere s-a oprit asupra candidaturii mele. Eu activam în Tiraspol, eram aranjat

la lucru în calitate de colaborator științific superior la Institutul Moldovenesc de cercetări științifice în domeniul agriculturii irigate. Am avut anumite probleme cu administrația institutului, dar care cele de la urmă s-au rezolvat. Cursurile erau mari, foarte serioase, literatură în limba română aproape că nu era, trebuia lucrat cu dicționarul. Am început pregătirea cursurilor de la zero. În schimb, ele mi-au lărgit orizontul științific la biologie, mi-au oferit material pentru pregătirea tezei de doctor habilitat. Asistând la lecțiile mele, dl Pavel Pulbere mi-a făcut niște obiecții binevoitoare, mi-a spus că mă țin foarte încordat, că în unele momente ale lecției trebuie făcută o mică destindere, povestindu-le studenților ceva interesant, că e necesar de adresat întrebări auditoriului pentru a capta atenția, a vedea nivelul de pregătire al studenților. Aceste neajunsuri le simțeam și eu, dar încă nu aveam experiență de lucru pedagogic. Fiind asistent la catedra de botanică în anii 1963-1965, am predat lucrări practice și am realizat aplicații pe tren. Am început să mă simt mai bine după doi-trei ani de lucru. Studenții erau mulțumiți că înțelegeau materialul și făceau conspecte bune. În decurs de 4 ani de lucru prin cumul am studiat bine colectivul facultății, mă întâlneam mai des și făceam schimb de informații cu foștii colegi de grupă Maria Dicusar, Vladimir Burlea, Mihai Coșcodan. De multe ori apărea problema când mă angajez cu totul la Alma Mater. Acest eveniment a avut loc în anul 1984, datorită susținerii din partea dlui Pavel Pulbere, a colegilor de facultate și a profesorilor care mă cunoșteau încă de student și aveau încredere în mine. Îmi pare bine că întoarcerea mea la universitate n-a pus pe nimeni în situație grea, n-am luat nimănui locul. De la catedra de botanică a plecat la pensie Irina Iîlchina și s-a eliberat o unitate de conferențiar universitar. Șeful catedrei de Botanică Ion Danilov trebuia să plece la lucru în calitate de profesor la universitatea din Nicaragua, anterior fusese la o stagiune științifică în Cuba și cunoștea de acum spaniola. A fost anunțat concurs la locul vacant de șef de catedră de botanică și în consecință am ocupat acest post. Domnul Ion Danilov era cu biletele la avion în buzunar, când a început războiul dintre Honduras și Nicaragua și bineînțeles că deplasarea lui a fost anulată.

Activitatea științifică a domnului Pavel Pulbere s-a desfășurat la universitate în doua direcții: în domeniul fiziologiei omului și animalelor și cel al didacticii biologiei. La începutul anilor '60 ai secolului trecut dlui a fost atras în lucrul experimental de către domnul Ion Procopeț (doctor în biologie, conferențiar universitar, fost șef catedră Fiziologia omului și a animalelor, decan al facultății de Biologie și Chimie, rector al Universității de Stat din Tiraspol). Tot în această echipă lucra și doamna Teodora Frunze – lector superior, profesoară la disciplina Anatomia omului. În acea perioadă catedra Fiziologia a omului și a animalelor dispunea de o colecție mare de animale pentru efectuarea experimentelor. Ea se afla în ograda blocului facultății de Geografie și era reprezentată din câini, iepuri de casă și șobolani. Asupra câinilor se făceau diferite operații, de obicei se introducea fistula lui I. P. Pavlov. Obiectul de studiu al dlui Pavel Pulbere erau iepurii de casă. Problema cercetătorilor era „Influenta excitabilității sporite

a Sistemului Nervos Central asupra dezvoltării arteriosclerozei experimentale la animale”. Apropo, în universitate animalele vii erau folosite în această perioadă nu numai ca obiecte de cercetare științifică, ci și ca obiect de studiu la zoologie și fiziologia omului și animalelor. Catedra se aproviziona anual cu broaște, și studenții făceau câteva lucrări de laborator la fiziologia animalelor. La aplicațiile de teren fiecare student avea anumite angajamente: să prindă și să împăieze păsări.

La 1 septembrie 1966 domnul Pavel Pulbere începe studiile în doctorantură la Institutul de Medicină pentru perfecționarea medicilor din orașul Leningrad (în prezent Sankt-Petersburg). Din spusele domnului Pavel Pulbere, aici a efectuat aceleași experimente pentru rezolvarea aceleiași probleme puse în orașul Tiraspol, de aceea dlui a obținut permisiunea de a generaliza toată informația obținută în formă de teză de doctor.

În urma cercetărilor efectuate dlui a elaborat o metodă nouă de modelare a declanșării arteriosclerozei experimentale și a evidențiat rolul unui șir de substanțe biologice active de proveniență naturală în reglarea metabolismului holosterinic.

În 1967 dl Pavel Pulbere a susținut cu brio teza de doctor în științe biologice cu tema „Influenta stării funcționale a sistemului nervos asupra metabolismului holosterinic și a dezvoltării arteriosclerozei experimentale”. Dlui a scris pe această problemă circa 60 de lucrări științifico-metodice. În 1968 Pavel Pulbere este numit în postul de conferențiar universitar interimar la catedra de Fiziologie a omului și animalelor, iar în anul 1971 Comisia Superioară de Atestare de pe lângă Sovietul Miniștrilor a URSS i-a conferit titlul științifico-didactic de conferențiar universitar.

În anii 1969-1978 dlui a activat în calitate de decan al facultății de Biologie și Chimie, în anii 1977-1992 – șef al catedrei de Fiziologia omului și a animalelor. Mai târziu, în 1983-1988 a fost prorector pentru activitatea didactică a universității, iar din anul 1988 activează ca șef de catedră până în 1992.

O etapă însemnată în activitatea domnului Pavel Pulbere o constituie ultimii ani de viață, începând cu evenimentele militare de la Nistru și evacuarea universității la Chișinău (1992). În iulie 1992, noi trei (P. Pulbere, V. Macoveev, V. Grati) am venit la Chișinău pe la Palanca și Căușeni să ne înregistram în lista cadrelor evacuate. Prin decretul fostului președinte al Republicii Moldova Mircea Snegur, a fost declarat că Universitatea de Stat din Tiraspol este evacuată la Chișinău până la normalizarea situației din Transnistria. Petru Tolocenco a fost numit rector al Universității și el trebuia să numească prin ordin celelalte cadre de conducere (decanii, șefii de catedre). Conform ordinului emis, decan al facultății de Biologie și Chimie a fost numit domnul Pavel Pulbere, care a activat în această funcție până în anul 1996, când starea sănătății lui se agravase. În anul 1996 dumnealui se reîntoarce din nou la catedra de Fiziologia a omului și a animalelor pe care a conduce până la decesul survenit în luna mai 1997.

Aflându-se timp îndelungat în posturi de conducere, dl Pavel Pulbere nu mai avea timp să se ocupe cu experimentul biologic, în schimb atenția lui a fost îndreptată spre activitatea didactică care îi plăcea și corespundea vocației sale.

Pe parcursul a mai mulți ani Pavel Pulbere a fost președinte și membru a Comitetului Olimpic Republican școlar la biologie. Aflându-ne încă la Tiraspol, facultatea de Biologie și Chimie organiza seminare metodice mobile, desfășurate în diferite centre raionale (Orhei, Florești, Cahul).

Echipe de profesori o constituia: M. Navroțchi, P. Pulbere, V. Macoveev, V. Grati. După obținerea independenței Republicii Moldova și trecerea la grafia latină a început reforma școlii, la care a participat activ și colectivul didactic al facultății noastre. Împreună cu domnul Pavel Pulbere am alcătuit programe de învățământ pentru colegii, licee și gimnazii, am participat la întocmirea curriculumului la biologie pentru licee (profil real și umanist) și la alcătuirea unor manuale sau suporturi școlare. Dl Pavel Pulbere a condus Comisia de conferire a gradelor didactice pentru profesorii de biologie din școli. Într-o perioadă relativ scurtă de circa 40 de ani de activitate științifico-didactică domnul Pavel Pulbere a făcut multe fapte bune, dar cel mai mare merit este pregătirea a circa 20.000 de profesori școlari – specialiști în domeniul biologiei, chimiei, geografiei și pedagogiei.

Activitatea sa didactică, de cercetare și organizatorică a fost înalt apreciată. În anul 1970 a fost destins cu insigna „Eminent al învățământului public”, în anul 1981 i-a fost înmănată insigna „Pentru succese eminente în activitate”. Pe parcursul întregii activități Pavel Pulbere s-a învrednicit de diferite distincții ale ME.

Pavel Pulbere a fost un om onest, receptiv și foarte corect în relațiile cu colegii săi de muncă, își iubea foarte mult Patria – Republica Moldova, obiceiurile și folclorul românesc. De Anul Nou dlui și familia sa aveau mare plăcere să primească grupe de studenți-urători. În companii și la petreceri se străduia să dea tonul. Era binevoitor. Cunoștea și reținea bine în memorie multe bancuri, întâmplări din viață, de aceea în societate era înconjurat mereu de oameni.

Amintirea despre distinsul pedagog, om de știință și patriot a fost immortalizată de urmași prin organizarea la facultatea de Biologie și Chimie a laboratorului „Pavel Pulbere”.

Chipul lui luminos va rămâne veșnic în memoria tuturor celor care l-au cunoscut și l-au admirat.

**PAVEL PULBERE – PROFESOR, MANAGER PRIN VOCAȚIE
ȘI EXEMPLU DE BONOMIE**

Lora MOȘANU-ȘUPAC, conf. univ., dr.

Universitatea de Stat din Tiraspol

Acum, când în urmă au rămas mulți ani de formare profesională și umană, când am acumulat o mare experiență de viață, pot afirma cu certitudine că nu există pedagog, care să nu fi lăsat lumină în sufletele discipolilor săi. Afirm aceasta, deoarece în memoria mea au rămas pentru totdeauna toți dascălii, care m-au învățat și m-au educat, începând cu prima zi de școală și terminând cu ultima de la universitate, ba chiar cu cea de doctorantură. Amintirile mă duc din ce în ce mai des cu gândul la momentele când am fost alături de ei, de chipurile lor blânde, vocile calme și cumpătate și mă mir de harul și măiestria lor cu care m-au purtat în lumea pedagogiei și a științelor biologice. Printre cele mai luminoase și vii chipuri care îmi apar deseori este cel al dlui profesor, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Pavel Pulbere, pe care l-am cunoscut de când eram elevă, participantă la Olimpiadele republicate de biologie, organizate la Institutul Pedagogic de Stat „T.G. Șevcenko” din Tiraspol. Încă atunci, inima și sufletul meu de copil au simțit bonomia acestui mare pedagog, care a contribuit enorm de mult la formarea mea profesională și managerială. Domnia Sa a avut încredere în mine și asta a fost punctul de pornire în toată activitatea mea. Judecând cu mintea de astăzi, de om matur, îmi dau seama cum a ars dl profesor ca o lumânare ca să ne dăruiască nouă cunoștințe, să ne facă să înțelegem multe lucruri, prea dificile pentru noi la timpul acela.

Am venit la universitate în 1980, mai întâi la Facultatea Pregătitoare, așa se numea acea subdiviziune universitară, care avea ca obiectiv pregătirea aprofundată la disciplinele de bază studiate, mai târziu, la specialitatea aleasă. M-a recunoscut și mare i-a fost mirarea că nu eram studentă, dar ascultătoare, fiindcă fusesem olimpică și patru ani la rând am fost printre premianții Olimpiadelor la biologie, iar în anul 1977 am avut locul II la Olimpiada televizată, desfășurată în patru tururi. Apoi aveam să aflu că dl profesor Pulbere, care era Decanul facultății de Biologie și Chimie atunci, cunoștea toți studenții de la facultate pe nume și prenume, ba chiar mai mult, de unde sunt de baștină, ce probleme au, cine le sunt părinții și cum pot ei să le asigure studiile. Dlui era foarte aproape de problemele studenților. Unii dintre ei chiar împrumutau bani ca să meargă acasă în vizită la părinți. Cel mai interesant lucru este că, fiind ca un tată pentru studenți, foarte apropiat sufletește, studenții îl iubeau, îl venerau și frecventau toate lecțiile, însă nu din frică sau de stimă, ci și de faptul că orele teoretice erau predate cu atâta iscusință, încât era imposibil să nu fii motivat de a veni la ore. Avea dl profesor o manieră deosebită de predare, o expunere logică și foarte structurată a materialului, ușor de înșușit. Dar la ore toți erau numai ochi și urechi. Când dl Pulbere simțea că oboseam, știa să intervină cu glume sau informații interesante, ca apoi să ne aducă din nou la subiectul

discutat. Totdeauna vorbea pe un ton liniștit, cu o voce deosebit de calmă, care te făcea să-l asculți și să iei aminte de ceea ce îți vorbea.

Având norocul s-o avem conducătoare de grupă pe dna Eugenia Pulbere, doctor în biologie, conferențiar universitar, soția dlui profesor, ne-am apropiat și mai mult de dlui. Ne considera copiii săi, ne alinta, dar când venea timpul, ne amintea răspicat de ce am venit la facultate, era sever atunci când venea vorba de carte, de activități la facultate, de prezența la orele practice și de laborator ale altor profesori, pe care noi, considerându-le mai puțin importante, le frecventam mai puțin. Deseori se interesa, împreună cu conducătoarea noastră de grupă, despre cauzele absenței noastre la ore. Pe atunci nu era răspândită practica înlocuirii profesorului la curs în urma solicitării studenților sau reproșuri din partea studenților cu privire la calitatea predării cursurilor, dar noi, fiind o grupă cu rezultate bune la studii (am fost unsprezece eminente la începutul anului II de studii), ne permiteam acest lucru, iar decanul analiza întotdeauna propunerile noastre și solicitările noastre erau, după caz, satisfăcute.

Pentru noi întâlnirile de suflet cu dl Pulbere erau o mare plăcere și bucurie. În fiecare an, în ajunul Anului Nou, devenise tradiție să mergem cu o urătură la domiciliul familiei Pulbere. Așteptam Anul Nou de îndată ce venea luna decembrie și ne pregăteam de acest eveniment. De cum pășeam pragul casei dumnealor, intram într-o atmosferă de familie, prietenoasă, și modul în care eram primiți și tratați ne dădea energie pentru un an înainte. Gustul tortei mari „Napoleon”, cât roata unei căruțe, pe care o pregătea dna Eugenia Pulbere, și acel pahar de vin pe care ni-l oferea dl profesor Pulbere le simț și acum gustul, însă cel mai interesant lucru este că noi eram tratați ca personalități. De asta are nevoie un pedagog în devenire.

Întotdeauna dl profesor Pulbere găsea timp pentru fiecare student, îl asculta, îl îndruma, îl ajuta când era nevoie și ar fi fost omenește ca și foștii studenți ai dlui să-i răspundă de aceeași manieră, dar nu a fost totdeauna așa. A suferit foarte mult atunci când a înțeles că nu întotdeauna „bine faci – bine găsești”. Sunt sigură că ar fi iertat și nu ar fi purtat pică pe acei oameni, dacă ar fi fost alături de noi. Firea dlui, blândă și calmă, și înțelepciunea erau ceea ce l-a caracterizat și l-a marcat. Aceste calități, dar și înaltul profesionalism, erudiția, generozitatea, exigența față de sine și apropiați, colegi și studenți sunt de asemenea parte a portretului psihofiziologic al dlui profesor.

Domnul Pavel Pulbere s-a manifestat, pe parcursul anilor de muncă la Institutul Pedagogic de Stat „T. Șevcenko”, nu doar ca profesionist și pedagog prin vocație, ci și ca manager iscusit, ocupând funcții de conducere în instituție. Într-o perioadă destul de dificilă, pe când eu absolveam facultatea, dlui a ocupat funcția de prorector pentru studii. În această postură a avut o activitate științifico-pedagogică și managerială de toată lauda. Prin spiritul său novator a contribuit substanțial la elevarea potențialului științifico-didactic al colectivului universității. Nu era deloc ușor să faci față cerințelor de atunci și, în același timp, să ajuți profesorii tineri să crească profesional, să contribui la crearea

condițiilor ca tinerii să rămână la catedre pentru a activa. Am fost și eu una dintre absolventele care au rămas la institut datorită propunerii dlui profesor Pulbere. Sigur că îmi vedeam viitorul în școala unde am învățat și eram așteptată de colectivul pedagogic, de părinții mei, care nu vroiau să accepte nici cu gândul că nu mă voi reîntoarce acasă, însă dlui m-a convins că în institut sunt posibilități ca să pot activa și crește profesional, iar viața la oraș este diferită de cea de la țară. Am acceptat și așa am rămas să-mi încep activitatea profesională în calitate de asistent la catedra Fiziologia omului și animalelor și să fiu colegă cu dl profesor. Mă mândream nespus de mult, dar înțelegeam totodată că trebuie să muncesc pentru a îndreptăți încrederea și să nu-l dezamăgesc cumva. La fiecare etapă a devenirii mele dlui m-a susținut, m-a ghidat, dar întotdeauna îmi spunea că are mari așteptări de la mine, ceea ce mă făcea să fiu mai activă și mai responsabilă, să muncesc mai mult. Au trecut 20 ani de la trecerea dlui în lumea celor drepti, dar de fiecare dată, când ne aflăm în școlile din țară, la diferite întruniri metodice și științifice, numele dlui profesor Pulbere este reamintit. Discipolii d-lui îi păstrează vie amintirea și asta este aceea recunoștință căpătată doar de adevărații dascăli, de cei ce au lăsat în sufletele elevilor lor o scânteie care ține aprinsă flacără cunoștințelor și dorința de a transmite și elevilor ceea ce au acumulat pe parcursul activității profesionale.

Dl profesor Pavel Pulbere a trăit o viață frumoasă și tumultuoasă în pofida faptului că a activat într-o perioadă complicată politic și social. Cu toate neplăcerile pe care le-a avut și le-a suferit, el a fost totuși un om fericit, s-a bucurat de gloria și cinstea binemeritate. Grație calităților sale, bonomiei și nobleței, el a fost stimat, iubit, admirat, venerat de cei care l-au cunoscut și l-au apreciat la justa valoare.

Dumnezeu sa-l odihnească în pace în continuare. Noi vom munci așa cum ne-a instruit și ne-a pregătit pentru a realiza unele deziderate pe care dlui n-a reușit să le ducă la capăt în scurta viață trăită cu demnitate.

PROFESORUL TRĂIEȘTE PRIN DISCIPOLII SĂI

Nina LIOGCHII, conf. univ., dr.

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM.

Prin intermediul acestor rânduri, născute de o sinceritate profundă, voi încerca să așez exemplul profesorului Pavel Pulbere în fața acelor tineri studenți de astăzi și de mâine ai UST, în fața acelor care nu l-au cunoscut și care nu știu că sunt și vor fi încă mult timp de acum înainte studenți ai profesorului Pulbere. Zic acest lucru, fiindcă numele Dlui Pulbere este impus și recunoscut prin discipolii săi, este respectat de profesorii țării noastre, colegii săi și oamenii de bună credință, care au avut fericirea să-l cunoască și să-l aprecieze la justa valoare.

Nu o să mă refer la realizările științifice, deși acestea contează în activitatea unui profesor. La ele, cu siguranță, se vor referi somități ale universității, științei și educației. O să dezvălui unele lucruri pe care am putut să le observ și care consider că mi-au marcat destinul, având fericita ocazie să fiu studentă și colegă a Domniei Sale.

O îmbinare dintre statutul său fizic și intelectual, privirea pătrunzătoare, ținuta socială verticală, comportamentul prosocial, dar și capacitatea mare de muncă, cunoștințele profunde în domeniul specialității și potențialul imens de creație au stat la baza aflării Domniei Sale pe parcursul anilor în funcții administrative la prima instituție superioară de învățământ din Republica Moldova – Institutul Pedagogic de Stat „T. G. Șevcenko” din Tiraspol, actualmente Universitatea de Stat din Tiraspol. În virtutea funcțiilor pe care le-a ocupat: prorector, decan, șef de catedră, a depus eforturi considerabile în vederea organizării procesului didactic și activității științifice, a participat la elaborarea conceptului de instruire a cadrelor didactice, asigurându-le cu materiale metodico-didactice și dezvoltând latura experimentală a științelor biologice, în general, și a fiziologiei omului, în particular. Pe parcursul activității manageriale a dat dovadă de perseverență față de sine și subalternii săi, disciplină, atașament în realizarea cu succes a sarcinilor trasate pentru colectiv și a considerat mereu că menirea sa principală este cea de profesor, căreia i s-a dedicat cu multă abnegație și dăruire.

Profesorul Pavel Pulbere a format câteva generații de profesori și savanți care țin aprinsă astăzi lumina inspirată din calitățile sale. A fost persoana care a dat start și carierei mele didactico-științifice, înmânându-mi carnetul de student, ca apoi, peste 5 ani, să-mi ofere oportunitatea de a activa la catedra Fiziologia omului a facultății de Biologie și Chimie.

Grație erudiției, artei oratorice și exigenței față de nivelul de pregătire al studenților, el a văzut în fiecare student o personalitate unică și nu le-a știrbit din respectul uman, dar a tins să le cultive dragostea față de Carte. A fost un pilon important al patriotismului, devotamentului și dragostei față de neam – sentimente profunde pe care le-a demonstrat prin exemple proprii și pe care le-a semănat cu grijă în inimile viitoarelor generații. Orice om, indiferent de vârstă și rangul funcției lui, are nevoie de căldură

sufletească, și nu doar de niște informații oficiale cunoscute. Fiind o persoană inteligentă și cu multă căldură în suflet, acesta interacționa cu discipolii săi nu doar pe parcursul lecțiilor, dar și în alte diverse situații, manifestând o deosebită stimă față de ei și ajutându-i în rezolvarea problemelor ce-i depășeau. Se interesa mereu de viața studentescă și nu ezita de a-i vizita în cămin, la facultate, la seratele organizate cu diferite ocazii. În seara de Revelion obișnuia să vină cu mesaje sincere de felicitare și să se prindă în hora studentescă.

Avea felul său de a fi, punând mult suflet și străduință în transmiterea experienței sale prin harul de a informa și convinge. Fiecare lecție era o lecție de viață și aceasta începea îndată cum pășea pragul aulei studentești. O simplă întrebare ne provoca interesul, interesul de a cunoaște adevărul științific. Și această provocare ne conducea încet-încet pe calea cunoașterii. Temperamentul puternic, generozitatea, dorința de a sprijini și de a face bine, modestia, rigurozitatea și principialitatea l-au făcut să fie un magnet spiritual și model demn de urmat nu numai pentru discipolii săi, colegii și studenții din universitate, dar și pentru toată comunitatea pedagogică autohtonă.

Și-a purtat onorabil destinul clădit prin muncă și omenie, povara dulce a bunătății care nu l-a oboist niciodată. La toate etapele vieții a dat dovadă de profesionalism, inițiativă, principialitate, bunăvoință și ne-a permis să sorbim din izvorul cunoștințelor și multitudinea de calități pe care le avea pentru a deveni buni specialiști și a ne îmbogăți patrimoniul de simțiri alese și experiență de viață.

Pentru noi, învățăceii săi, profesorul Pavel Pulbere va rămâne exemplul de muncă, de cinste și curaj, un adevărat erou național al sacrificiului profesional, dar mai întâi de toate – un exemplu de Om.

Lumină. Să facem cât mai multă lumină pentru a menține vie memoria despre cel care a fost dascălul nostru - Pavel Pulbere.

**LISTA PUBLICAȚIILOR ȘTIINȚIFICE ȘI ȘTIINȚIFICO-DIDACTICE
ALE CONFERENȚIARULUI UNIVERSITAR
DOCTORULUI ÎN ȘTIINȚE BIOLOGICE
PAVEL PULBERE**

1. Пулбере П., Прокопец И. Влияние судорожной реакции гиперхолестеринемии крови и развитие экспериментального атеросклероза. Тезисы докладов научной конференции «По итогам научно-исследовательской работы за 1960.
2. Пулбере П. Влияние epileptogenных факторов коразол и камфоры на развитие экспериментального атеросклероза. Тезисы докладов научной конференции «По итогам научно-исследовательской работы за 1960 г. К. 1961 г. стр. 26 – 27.
3. Пулбере П., Прокопец И. Влияние электросудорожного приступа на холестериновый обмен и экспериментальный атеросклероз. Тираспольский госпединститут. Ученые записки, вып. 12, Кишинев, Картя Молдовеняскэ. 1961 г. стр. 9 – 13.
4. Пулбере П. Влияние коразола на гиперхолестеринемии крови и развитие экспериментального атеросклероза. Ученые записки Тираспольского госпединститута, вып. 12, Кишинев. Картя Молдовеняскэ. стр. 14 – 19.
5. Пулбере П. Влияние камфоры на гиперхолестеринемии крови и развитие экспериментального атеросклероза. Ученые записки Тираспольского госпединститута, вып. 12, стр. Кишинев, Картя Молдовеняскэ. стр. 20 – 23.
6. Pulbere P. Studiarea animalelor nevertebrate din ținutul natal. In: Тезисы докладов научно-практической конференции по вопросам изучения природы и хозяйства родного края в школах МССР. Тирасполь. 1961 г. стр. 37 – 39.
7. Пулбере П., Прокопец И. Влияние пирамидона на гиперхолестеринемии. Материалы II Всероссийского совещания физиологов и анатомов педагогических институтов (23-26 января, 1963 г.) М. Кишинев, Картя Молдовеняскэ. Кишинев, стр. 60 – 62.
8. Pulbere P. Despre educația la lecțiile de zoologie. In: Межвузовская научно-практическая конференция по атеистическому воспитанию студентов. Тезисы докладов, Бельцы, 1963г. стр. 44-46.
9. Pulbere P. Confecționarea machetelor și diaramelor la zoologie pentru cabinetele și muzeele școlare. In: învățământul sovietic, 1963, nr. 7, p. 55-57.
10. Пулбере П. Динамика изменения количества эритроцитов под влиянием epileptogenных факторов (пирамидон и коразол) при развитии экспериментального атеросклероза. Тезисы докладов научной конференции «По итогам научно-исследовательской работы за 1962 г.», Кишинев, Картя Молдовеняскэ. стр. 65.

11. Пулбере П. Влияние эпилептогенных факторов (электрического тока, пирамидона, коразола и камфоры) на холестериновый обмен и развитие экспериментального атеросклероза. В: Кн. 3-ей научной конф. Молодых ученых Молдавии. 1964 г. Кишинев, Картя Молдовеняскэ. стр. 255 – 256.
12. Pulbere P. Lucrul în ungheraşul viu (din experienţa activităţii învăţătorului de biologie din şcoala medie s. Cineşeuţi I. Ş. Berştein). În: învăţătorul sovietic, 1974, nr. 11, p. 30-54.
13. Pulbere P., Procopet I. Probleme noi. In: Cultura Moldovei, 8 martie 1964.
14. Пулбере П., Прокопец И. Влияние пирамидона на гиперхолестеринемию крови и развитие экспериментального атеросклероза. Учёные записки Тираспольского госпединститута, вып. 13, стр. Кишинёв, Картя Молдовеняскэ. 1964, стр. 92-97.
15. Пулбере П., Прокопец И. Влияние эпилептогенных факторов (пирамидона и коразола) на содержание холестерина печени и липидов в стенках аорты. Кишинёв, Картя Молдовеняскэ.
16. Pulbere P., Crupinschi V. Independenţe. In: Cultura Moldovei, art. 17. 11. 1965.
17. Пулбере П., Прокопец И. Методика изготовления некоторых макетов с диарамами по зоологии в школе. Материалы научно-практической конференции по вопросам организации и проведения учебно-опытной работы по биологии в школах МССР. Тирасполь, май, 1965, стр. 41-42.
18. Пулбере П., Прокопец И. Влияние коразола и пирамидона на содержание липидов в крови и стенках аорты под влиянием подпороговых доз эпилептогенного фактора-коразола. Тезисы докладов научной конференции по итогам научно-исследовательской работы за 1965 г. Кишинёв, Картя Молдовеняскэ. 1966, стр. 125-126.
19. Пулбере П. К вопросу о механизме влияния судорожных раздражений электрическим током на обмен холестерина у кроликов. В: Вопросы реактивности. Новосибирск, 1967, стр. 156-160.
20. Пулбере П., Прокопец И. Влияние коразолового приступа на холестериновый обмен на изменения белковых и протеиновых фракций в сыворотки крови при экспериментальном атеросклерозе у кроликов. Учёные записки Тираспольского Госпединститута, вып. 19, стр. 72.
21. Пулбере П., Прокопец И. Изменения содержания холестерина белковых и липопротеиновых фракций под влиянием подпороговых доз коразола у кроликов. Учёные записки Тираспольского Госпединститута, вып. 19, стр. 74.
22. Пулбере П., Хомуло П., Власова З. О влиянии электросудорожных приступов на функцию щитовидной железы при экспериментальном атеросклерозе у кроликов. В: Вопросы нейрогуморальной регуляции в

- клинике внутренних болезней. Научные труды института, вып. 52, Ленинград, 1967. стр. 146.
23. Пулбере П. Влияние функционального состояния нервной системы на холестериновый обмен и развитие экспериментальном атеросклероза. Автореф. Дис., Ленинград, 1967.
24. Пулбере П. О механизме влияния электросудорожных раздражений на холестериновый обмен у кроликов. В: Научная конф. «По итогам научно-исследовательской работы за 1967 г. (естеств. и матем. науки), сокращенные тексты докладов», Киев, 1968, стр. 165-167.
25. Пулбере П. Динамика изменения холестерина и бета-липопротеидов в сыворотке крови у кроликов (самок) при длительном воздействии электросудорожных раздражений. В: Физиология и биохимия функциональных систем организма. Киев, 1968, ч. 2, стр. 165-167.
26. Пулбере П. Влияние повторных электросудорожных приступов на функцию щитовидной железы при экспериментальном атеросклерозе у кроликов (самок). В: Физиология и биохимия функциональных систем организма. Киев, АГ68, ч. 2, с. 167-168.
27. Пулбере П., Проколец И. Изменения содержания холестерина, белковых и липопротеиновых фракций под влиянием пороговых доз коразола у кроликов. Мат. конф. «По научно-иссл. работы за 1966 г.» Киев, 1968, стр. 144-146.
28. Пулбере П. Влияние подпороговых доз коразола на изменения соотношения белковых и липопротеиновых фракций и на холестеринемию КРОТК при экспериментальном атеросклерозе; Мат. Конф. «По итогам научно-иссл. Работы за 1966 г.» Киев. 1968, стр. 146-148.
29. Пулбере П., Тимофеев В, Русинев А. Выделение катехоламинов при чрезмерно м раздражении нервной системы (длительное действие интенсивного шума) на рабочих и электросудорожном раздражении в эксперименте и роль их в развитии атеросклероза. В: Научные труды института, вып. 1969, Ленинград, стр. 29-34.
30. Pulbere P, Crupinschi V. Examenele: oglinda şcolii, În: „Cultura Moldovei, Nr. 10, 1969, 8. 03.
31. Pulbere P, Crupinschi V. Predarea biologie în şcoală. În: „Moldova socialistă”, 1969, 8. 04.
32. Пулбере П. К вопросу о повышении эффективности лекций и активизации самостоятельной работы студентов по физиологии человека в педвузе. В: Вопросы педагогики высшей школы. Томск, 1969, стр. 203-204.
33. Пулбере П. Функционально-морфологические изменения щитовидной железы при гиперхолестериновом и «нейрогенном» атеросклерозе.

34. Пулбере П., Прокопец И., Хомуло П. Влияние эпилептогенной реакции на функцию щитовидной железы и надпочечников при экспериментальном атеросклерозе у кроликов. Мат. 4 межвуз. научной конф. физиологов и морфологов пединститутов, Ярославль, 1979.
35. Пулбере П., Прокопец И., Маковой В. Влияние аудиогенной эпилептиформной реакции на содержание нуклеиновых кислот в некоторых органах у крыс. Мат. Конф. «По итогам научно-иссл. работы за 1970 г.», Кишинев, 1972, с. 146-148.
36. Пулбере П., Прокопец И., Маковой В. Влияние аудиогенной судорожной реакции на обмен холестерина, липопротеидов и содержание нуклеиновых кислот у крыс. Мат. конф. итогам научно-иссл. Работы за 1970 г.», Кишинев. 1972.
37. Пулбере П., Влияние поясничной симпатектомии и гидрокортизона на проницаемость аорты и содержание некоторых компонентов ее основного вещества у кроликов. В кн. 2 съезд физиологов МССР, Кишинев, 1980, стр. 44.
38. Пулбере П., Гистологическое исследование кислых мукополисахаридов аорты и других органов у кроликов при поясничной симпатектомии и введении гидрокортизона. В кн. 2 съезд физиологов МССР, Кишинев, 1980, стр. 45.
39. Пулбере П. Пути и средства подготовки учителя сельскохозяйственного труда, Сб. республ. конф., Даугавпилс, 1980.
40. Пулбере П. От знаний — к убеждениям. Журн. «Педагогул Советик», №. 7, 1982.
41. Пулбере П. Научно-исследовательская работа студентов как составная часть подготовки современных учителей биологии. Сб. Республ, научно-практическая конф, «Совершенствование подготовки учителей биологии средних школ» Кишинев, 1983.
42. Пулбере П. Роль курса анатомии человека в подготовке учителя биологии. Сб. Республ. научно-практическая конф, «Совершенствование подготовки учителей биологии средних школ» Кишинев, 1983.
43. Pulbere P., Zepca V. Pregătirea viitorilor învățători pentru educația igienică a elevilor. În: „Pedagogul sovietic”, nr. 8, Chișinău, 1983.
44. Пулбере П. Формирование мировоззрения учителя. В: «Педагогул Советик», № 11, Кишинев, 1983.
45. Пулбере П. Мазур И., Проценко В. Влияние учебной нагрузки на сердечно-сосудистую деятельность у студентов младших курсов в условиях адаптации к учебе в педвузе. Мат. респ. Семинара «Вопрос адаптации студентов младших курсов в вузах», Кишинев, 1984.

46. Pulbere P., Hariton A. Școala contemporană (perfecționarea conducerii învățământului public. În: „Învățământul public” 18. 01. Chișinău, 1984.
47. Пулбере П. Влияние химической десимпатизации и гидрокортизона на холестериновый обмен у крыс. Всес. симп. по стрессу «Стресс, адаптация и функциональные нарушения», Кишинев, 1984.
48. Пулбере П. К вопросу о совместном влиянии симпатической нервной системы и гидрокортизона на холестериновый обмен. Всес. Симп. по стрессу «Стресс, адаптация и функциональные нарушения» Кишинев, 1984.
49. Пулбере П. Влияние некоторых лекарственных растений на минерализацию костей у крыс. III съезд физиологов МССР, Кишинев, 1985.
50. Пулбере П. Влияние гуанетидина на холестериновый обмен у крыс. в сб. «Нейроэндокринные коррелянты стресса и адаптации» Кишинев, 1985, стр. 116.
51. Пулбере П. Влияние гуанетидина на озоляемость костей у крыс. В сб. «Нейроэндокринные коррелянты стресса и адаптации» Кишинев, 1985, стр. 123.
52. Пулбере П. Влияние гуанетидина на микротвердость костной ткани крыс. в сб. «Нейроэндокринные коррелянты стресса и адаптации», Кишинев, 1985, стр. 121.
53. Pulbere P., Macovei V. The influence of albumin glucozate and some drug plants on the manifestation of emotional stress in animals. Congr. National „Emil Racoviță”, Iași, 1992, p. 240.
54. Pulbere P. Rolul cerințelor și imprintingului în comportarea animalelor. Materialele congresului societăților medico-biologice din Moldova. Chișinău, 1993, p. 74.
55. Pulbere P., Crivoi A., Calac M., Coșcodan D. Biologia omului. Ghid didactic. Chișinău, 1997, 240 p.
56. Pulbere P., Toderăș I., Andon C., Donea V. și alții. Zoologie cu elemente de ecologie. Chișinău, 1999, 309 p.

Listă perfectată de:

V. Sandu – Director Biblioteca Științifică UST

L. Moșanu – Prorector pentru activitatea științifică,
conferențiar universitar, doctor în biologie.