

CZU: 615.322:616.379-008.64

[https://doi.org/10.59295/sum1\(191\)2026_06](https://doi.org/10.59295/sum1(191)2026_06)

ASPECTE ALE METABOLISMULUI HIDRIC ÎN DIABETUL EXPERIMENTAL ASOCIATE ADMINISTRĂRII FITOPREPARATULUI SEV-3

Iurie BACALOV,
Adriana DRUȚA,
Elena CHIRIȚA,
Aurelia CRIVOI,

Universitatea de Stat din Moldova

Actualmente, o atenție sporită se acordă studierii mecanismelor patogenetice ale diabetului zaharat și elaborării strategiilor care să contribuie la ameliorarea dereglărilor metabolice asociate acestei patologii. Un rol important în acest context îl au plantele medicinale și preparatele fitoterapeutice, datorită spectrului larg de acțiune biologică și profilului favorabil de siguranță. Administrarea fitopreparatului SEV-3 în condiții de diabet experimental a contribuit la ameliorarea metabolismului glucidic și hidric, fapt evidențiat prin reducerea hiperglicemiei, creșterea parțială a nivelului insulinei și diminuarea polidipsiei și poliuriei. Rezultatele obținute au demonstrat lipsa unor efecte perturbatoare asupra metabolismului la animalele sănătoase, confirmând tolerabilitatea bună a preparatului. Astfel, fitopreparatul SEV-3, având o acțiune complexă asupra metabolismului, poate fi considerat un potențial adjuvant fitoterapeutic în corectarea dereglărilor metabolice induse de diabetul zaharat.

Cuvinte-cheie: *diabet alloxanic, fitopreparat, apă, urină, glucoză, insulină, complicații.*

ASPECTS OF WATER METABOLISM IN EXPERIMENTAL DIABETES ASSOCIATED WITH THE ADMINISTRATION OF THE PHYTOPREPARATION SEV-3

Currently, increased attention is being paid to the investigation of the pathogenetic mechanisms of diabetes mellitus and to the development of strategies aimed at ameliorating the metabolic disturbances associated with this pathology. Medicinal plants and phytotherapeutic preparations play an important role in this context due to their broad spectrum of biological activity and favorable safety profile. Administration of the phytopreparation SEV-3 under conditions of experimental diabetes contributed to the improvement of carbohydrate and water metabolism, as evidenced by a reduction in hyperglycemia, a partial increase in insulin levels, and a decrease in polydipsia and polyuria. The obtained results demonstrated the absence of disruptive metabolic effects in healthy animals, confirming the good tolerability of the preparation. Thus, the phytopreparation SEV-3, exerting a complex metabolic action, may be considered a potential phytotherapeutic adjuvant in the correction of metabolic disturbances induced by diabetes mellitus.

Keywords: *alloxan-induced diabetes, phytopreparation, water, urine, glucose, insulin, complications.*

Introducere

Dereglările induse de diabet zaharat nu se limitează exclusiv la metabolismul glucidic, ci implică modificări profunde ale metabolismului lipidic, proteic și hidric, care condiționează apariția manifestărilor clinice specifice și a complicațiilor cronice ale bolii [5; 8].

Metabolismul apei reprezintă o componentă esențială a homeostaziei organismului, fiind strâns corelat cu funcția renală, echilibrul electrolitic și procesele metabolice celulare. În diabetul zaharat, hiperglicemia determină creșterea osmolarității plasmatică și apariția diurezei osmotice, fenomen ce conduce la pierderi excesive de apă și electroliți [6; 7]. Drept consecință, se instalează poliuria și polidipsia, considerate semne patognomonice ale acestei afecțiuni. Dereglarea metabolismului apei favorizează deshidratarea celulară, afectarea funcției renale și agravarea dezechilibrelor metabolice existente [4].

Modelele experimentale de diabet, în special diabetul indus prin administrarea de alloxan, oferă posibilitatea studierii detaliate a mecanismelor patogenetice ale bolii. Alloxanul provoacă distrugerea selectivă a celulelor β -pancreatice, determinând instalarea hiperglicemiei și a modificărilor metabolice caracteristice diabetului zaharat [5]. În aceste condiții, modificările consumului de apă, ale diurezei și ale balanței hidrice

reflectă intensitatea dereglărilor metabolice și pot fi utilizate drept indicatori funcționali ai severității diabetului experimental [1].

În ultimele decenii, cercetările științifice au evidențiat interesul crescut pentru utilizarea preparatelor fitoterapeutice în managementul diabetului zaharat, datorită spectrului larg de acțiune biologică și efectelor adverse reduse [2; 3]. Fitopreparatele conțin compuși biologic activi – flavonoide, polifenoli, saponine, alcaloizi – capabili să influențeze metabolismul glucidic, funcția pancreatică, procesele oxidative și funcția renală [3]. Acțiunea lor complexă permite nu doar reducerea hiperglicemiei, ci și corectarea dereglărilor metabolice asociate, inclusiv a celor ce țin de metabolismul apei [1; 2].

Fitopreparatul SEV-3 se remarcă prin potențialul său biologic de a modula procesele metabolice în condiții de stres metabolic. S-a presupus că administrarea acestuia poate influența pozitiv balanța hidrică a organismului diabetic prin ameliorarea hiperglicemiei, reducerea diurezei osmotice și îmbunătățirea funcției renale, ceea ce justifică necesitatea unor investigații suplimentare.

Studierea particularităților metabolismului apei în diabetul experimental sub influența fitopreparatului SEV-3 prezintă un interes teoretic și practic deosebit, contribuind la aprofundarea cunoștințelor privind mecanismele de acțiune ale preparatelor fitoterapeutice și la fundamentarea utilizării acestora ca adjuvant în corectarea dereglărilor metabolice induse de diabetul zaharat.

Scopul cercetării a constat în evaluarea particularităților metabolismului apei în diabetul experimental și aprecierea influenței fitopreparatului SEV-3 asupra consumului de apă, diurezei și parametrilor metabolismului glucidic.

Material și metode de cercetare

Studiul experimental a avut loc în cadrul Laboratorului „Ecofiziologie Umană și Animală” al Universității de Stat din Moldova. Cercetările experimentale au fost realizate pe un lot de 60 de șobolani, menținuți în condiții standard de vivariu, cu acces liber la hrană și apă. În scopul colectării materialului biologic și al confirmării instalării diabetului zaharat, animalele au fost plasate în condiții experimentale speciale, care au permis monitorizarea zilnică individuală a consumului de apă și hrană, precum și a volumului de urină eliminat. Investigațiile s-au desfășurat pe o perioadă de 30 de zile.



Foto 1. Șobolani de laborator în timpul consumului fitopreparatului SEV-3



Foto 2. Fitopreparatul SEV-3 – forma de administrare în cadrul experimentului

Ca material biologic nativ pentru cercetare au fost utilizate urina, sângele și plasma sangvină. Modelul diabetului zaharat s-a obținut prin administrarea intraperitoneală a alloxanului sub forma de soluție de 5 % (200 mg/kg). Rezultatele au fost obținute prin analize de laborator precum: testarea glucozei în sânge cu ajutorul glucometrului „On Call Plus”; testarea hormonilor - prin metoda imunofermentativă, la analizatorul Stat Fax 4700.

În cadrul cercetărilor noastre ca metodă de extracție am folosit infuzia. Fitopreparatul SEV-3 are în componență următoarele plante medicinale: flori de liliac (*Syringa vulgaris*), partea aeriana de coada-calului (*Equisetum arvense*), frunze de vița-de-vie (*Vitis vinifera*).

Studiile experimentale au demonstrat că principiile biologice active – alcaloizi, flavonoide, glucozide, glucide, compuși fenolici, fitosteroli, saponine, tanine, resveratrol, triterpenoide, vitamine și minerale - manifestă efecte hipoglicemice și antioxidante, contribuind totodată la ameliorarea microcirculației și la menținerea integrității țesuturilor, influențând indirect echilibrul hidric în condiții de diabet experimental.

Rezultatele obținute și discutarea lor

Preparatele fitoterapeutice utilizate în diabetul zaharat pot exercita efecte similare unor mecanisme implicate în terapia medicamentoasă, contribuind la îmbunătățirea utilizării glucozei de către țesuturi și la ameliorarea controlului glicemic. În fitoterapia diabetului zaharat sunt preferate preparatele de origine vegetală, caracterizate prin toxicitate redusă, lipsa efectelor cumulative și, în majoritatea cazurilor, printr-un profil favorabil de siguranță, cu incidență scăzută a reacțiilor adverse.

Deficitul de insulină în diabetul experimental determină intensificarea proceselor catabolice, în special, creșterea degradării proteinelor tisulare și mobilizarea aminoacizilor în circulația sanguină. Ca urmare, se accentuează procesele de dezaminare și crește eliminarea compușilor azotați, inclusiv a amoniacului și azotului total, prin urină. Aceste modificări metabolice sunt direct corelate cu gradul insuficienței insulinice și sunt însoțite de activarea sintezei enzimelor-cheie implicate în gluconeogeneză, ceea ce conduce la creșterea producției endogene de glucoză [5; 6].

Tabelul. 1. Nivelul glicemiei (mmol/l) și a insulinei (pmol/l) la administrarea fitopreparatului SEV-3 pe fondalul diabetului experimental

Indice	Lot	Martor	Alloxan	SEV-3	SEV-3 + Alloxan
Glucoza (mmol/l)		5,50±0,27	16,90±0,84	5,30±0,27	10,50±0,52
Insulină (pmol/l)		4,02±0,39	1,51±0,44	4,16±0,37	3,03±0,32

Analiza parametrilor metabolismului glucidic a evidențiat diferențe semnificative între grupele experimentale. La animalele din grupul cu diabet indus s-a constatat o creștere marcată a concentrației glucozei în sânge (16,90 mmol/l), comparativ cu grupul martor (5,50 mmol/l), ceea ce confirmă instalarea hiperglicemiei caracteristice diabetului. Această hiperglicemie a fost însoțită de o scădere pronunțată a nivelului insulinei plasmatice, care a constituit 1,51 pmol/l, comparativ cu 4,02 pmol/l în grupul martor, reflectând reducerea funcției celulelor β -pancreatice.

Administrarea fitopreparatului SEV-3 pe fondalul diabetului experimental a determinat o reducere a nivelului glicemiei (10,50 mmol/l), comparativ cu lotul alloxan (16,90 mmol/l). Concomitent, s-a observat o creștere a concentrației insulinei plasmatice până la 3,03 pmol/l (lotul mixt), ceea ce sugerează un efect protector sau stimulator al SEV-3 asupra funcției endocrine pancreatice. Aceste modificări indică o ameliorare a dereglărilor metabolismului glucidic induse de diabetul experimental.

Modificările observate în metabolismul apei sunt strâns corelate cu dereglările metabolismului glucidic și cu nivelul insulinei plasmatice. Astfel, hiperglicemia pronunțată și scăderea semnificativă a concentrației insulinei, evidențiate în lotul cu diabet alloxanic, au favorizat apariția glicozuriei și a diurezei osmotice, determinând pierderi hidrice excesive [6; 7]. Acest mecanism explică creșterea marcată a volumului de apă consumat în acest lot, ca expresie a polidipsiei compensatorii.

Polidipsia reprezintă un mecanism compensator caracterizat prin creșterea ingestiei de apă, având rolul de a suplini pierderile hidrice excesive apărute ca urmare a poliuriei [6]. Manifestarea principală a polidipsiei este setea intensă și persistentă, care nu poate fi satisfăcută în pofida consumului crescut de lichide. În evaluarea clinică și experimentală, polidipsia are relevanță fiziopatologică doar atunci când este asociată cu poliuria, întrucât percepția subiectivă a setei, în absența unei diureze crescute, nu constituie un criteriu suficient de diagnostic.

Tabelul 2. Volumul apei consumate (ml/zi) la administrarea fitopreparatului SEV-3 pe fondalul diabetului alloxanic

Ziua	Lot	Martor	Alloxan	SEV-3	SEV-3 + Alloxan
2 zi		16,10 ± 3,44	19,20 ± 3,08	16,90±2,43	17,90±3,26
12 zi		15,30 ± 3,79	41,78 ± 3,65	14,80±3,06	28,70±2,39
24 zi		16,70 ± 2,93	52,40 ± 2,94	16,40±2,51	23,90±2,88

Analiza dinamicii consumului zilnic de apă a evidențiat diferențe semnificative între loturile experimentale pe parcursul perioadei de observație. În lotul cu SEV-3, volumul de apă consumat s-a menținut relativ constant pe toată durata experimentului, variind nesemnificativ între 14,80 ml și 16,90 ml, ceea ce reflectă menținerea echilibrului hidric fiziologic.

În lotul cu diabet indus prin administrarea de alloxan s-a observat o creștere progresivă și accentuată a consumului de apă. Dacă în ziua a 2-a volumul ingerat a fost de 19,20 ml, în ziua a 12-a acesta a crescut semnificativ până la 41,78 ml, iar în ziua a 24-a a atins valoarea de 52,40 ml, această creștere progresivă reflectă instalarea și agravarea polidipsiei, caracteristică diabetului experimental, ca rezultat al hiperglicemiei persistente și al diurezei osmotice.

În lotul mixt (SEV-3 + alloxan), consumul de apă a prezentat o creștere moderată comparativ cu lotul martor, însă semnificativ redusă față de lotul cu aloxan. Astfel, volumul de apă ingerat a constituit 17,90 ml în ziua a 2-a și 23,90 ml în ziua a 24-a. Aceste rezultate sugerează că administrarea fitopreparatului SEV-3 atenuează dezvoltarea polidipsiei în diabetul experimental, contribuind la ameliorarea dezechilibrului hidric.

Poliuria asociată polidipsiei este strâns corelată cu hiperglicemia și glicozuria, care determină apariția diurezei osmotice [6; 7]. În studiul nostru, s-a constatat că glucoza prezentă în urină a exercitat un efect osmotic, antrenând cantități mari de apă și electroliți.

Tabelul 3. Volumul urinei eliminate (ml/24 h) la administrarea fitopreparatului SEV-3 pe fondalul diabetului alloxanic

Indicele	Lot	Martor	Alloxan	SEV-3	SEV-3 + Alloxan
Volumul de urină eliminată (ml/24 h) ziua 24		8,87± 1,36	28,87± 1,36	7,53 ± 2,04	13,92 ± 1,17

În consecință, volumul urinar crește, instalându-se poliuria. Aceasta este frecvent asociată cu polidipsie compensatorie, ca mecanism de menținere a homeostaziei hidrice. În diabetul experimental la șobolanii albi de laborator, poliuria constituie un indicator important al severității dereglărilor metabolice și al afectării funcției renale. Evaluarea diurezei permite aprecierea eficienței intervențiilor terapeutice, inclusiv a administrării biopreparatelor cu potențial hipoglicemic.

La lotul martor, volumul mediu de urină eliminată a fost de 8,87 ml/24 ore (ziua 24-a), după inducerea diabetului, diureza a crescut, atingând valoarea de 28,87 ml/24 ore (ziua 24-a), ceea ce evidențiază apariția poliuriei caracteristice diabetului. Setea accentuată observată la animalele diabetice este secundară deshidratării organismului, astfel, observațiile pe parcursul experimentului au arătat că în primele zile diferențele între grupa martor și cea diabetică nu sunt semnificative, însă începând cu a 3-a – a 4-a zi, poliuria devine mai evidentă.

În lotul căruia i s-a administrat fitopreparatul SEV-3 pe fondalul diabetului experimental, volumul urinei s-a redus până la 13,92 ml/24h, comparativ cu lotul diabet experimental - 28,87 ml/24h. Aceste rezultate sugerează un efect hipoglicemiant al fitopreparatului cercetat și o potențială utilizare ca adjuvant în terapia hiperglicemiilor de natură diabetogenă. Hiperglicemia și pierderile de lichide cresc osmolaritatea sângelui, reduc volumul circulant și pot determina dereglări renale severe.

Concluzie

Diabetul experimental a determinat dereglări semnificative ale metabolismului glucidic, însoțite de modificări pronunțate ale metabolismului apei, manifestate prin hiperglicemie, insuficiență insulinară, polidipsie și poliurie osmotică. În condiții de diabet experimental, fitopreparatul SEV-3 a contribuit la reducerea hiperglicemiei și la o creștere a nivelului insulinei, aceasta sugerând un efect protector asupra funcției endocrine pancreatice. Ameliorarea controlului glicemic a fost corelată cu diminuarea consumului de apă și a diurezei, indicând o atenuare a dereglărilor metabolismului apei. În ansamblu, rezultatele obținute susțin potențialul fitopreparatului SEV-3 ca adjuvant fitoterapeutic în corectarea tulburărilor metabolice induse de diabetul experimental.

Bibliografie:

1. BACALOV I.U., BACALOV I., CRIVOI A. Metabolismul apei în diabetul experimental pe fondalul administrării fitopreparatului ARCTIUM IV. *Studia Universitatis Moldaviae*, 2014. Nr. 6(76). Seria Științe Reale și ale Naturii. p. 17-21. ISSN 1814-3237.
2. BACALOV I.U., CRIVOI A. *Fitoterapia dereglărilor metabolismului glucidic*, Îndrumar instructiv – metodic pentru studenți, CEP USM, Chișinău, 2009. 107 p.
3. BOJOR O. *Fitoterapia tradițională românească*. Editura Medicală, București, 2010. 416 p.
4. HÂNCU N., VERESIU I. A. *Complicațiile metabolice ale diabetului zaharat*. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 2015. 320 p.
5. IONESCU-TÎRGOVIȘTE C. *Tratat de diabet zaharat*. Editura Academiei Române, București, 2018, 832 p.
6. MOGOȘ V. *Fiziopatologie*. Editura Medicală, București, 2014. 512 p.
7. MOHAN V., KALRA S., ZARGAR A. H., TIWASKAR M., THAKOR P., MALVE H. Diabetes Mellitus and Fluid Imbalance: The Need for Adequate Hydration. *Journal of the Association of Physicians of India*, 2024, vol. 72, supl. 6, p. 16–24. DOI: 10.59556/japi.72.0548.
8. POPA S. *Diabetul zaharat*. Editura Medicală, București, 2016. 384 p.

N. B.: Subprogramul de cercetare cu cifrul 011001 „Mecanismele de reglare a homeostaziei organismului și a sănătății și elaborarea procedurilor și măsurilor de menținere a ei”.

Date despre autori:

Iurie BACALOV, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1651-9056

E-mail: iurabacalov@mail.ru

Adriana DRUȚA, master în științe biologice, cercetător științific, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-5961-6518

E-mail: druta.adriana@yahoo.com

Elena CHIRIȚA, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-9717-8133

E-mail: chiritaelena30@gmail.com

Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1917-1278

E-mail: crivoi.aurelia@mail.ru

Prezentat: 23.01.2026

Recenzat: 10.02.2026

Acceptat spre publicare: 20.05.2026