

POTENȚIALUL HEMATOPROTECTIV AL UNOR PLANTE MEDICINALE ÎN CONTEXTUL DIABETULUI EXPERIMENTAL

HEMATOPROTECTIVE POTENTIAL OF SELECTED MEDICINAL PLANTS IN EXPERIMENTAL DIABETES

CZU: 615.322:633.88:616.379-008.64

<https://doi.org/10.59295/spd2025e.29>

Elena CHIRIȚA

ORCID: 0000-0002-9717-8133

E-mail: chiritaelena30@gmail.com

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Victor MELNIC

ORCID: 0000-0001-6374-2499

E-mail: victor.melnic@usm.md

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Aurelia CRIVOI

ORCID: 0000-0002-1917-1278

E-mail: crivoi.aurelia@mail.ru

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Iurie BACALOV

ORCID: 0000-0002-1651-9056

E-mail: iurie.bacalov@usm.md

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Adriana DRUȚA

ORCID: 0000-0002-5961-6518

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Summary. This study investigates the hematological effects of four medicinal plant extracts—grapevine leaves, mulberry leaves, walnut leaves, and walnut epicarp—in experimental diabetes induced by alloxan. Experimental groups included a control group, a group with induced diabetes, a group treated only with plants, and a group treated with both alloxan and plants. The research focused on key hematological parameters: erythrocyte count, hemoglobin level, hematocrit, and mean corpuscular volume. Results indicated that plant administration mitigated the hematological alterations caused by diabetes. The most significant improvements were observed in the group receiving both alloxan and plant treatment, suggesting a potential hematoprotective effect of the phytocomplex.

Keywords: experimental diabetes, erythrocytes, hemoglobin, medicinal plants.

INTRODUCERE

Diabetul zaharat este una dintre cele mai răspândite boli cronice netransmisibile, având un impact major asupra sănătății publice la nivel global [1]. Această afecțiune este caracterizată printr-un dezechilibru al metabolismului glucidic, ce conduce la creșterea anormală a concentrației de glucoză în sânge (hiperglicemie), însoțită de disfuncții multiple la nivelul diferitelor organe și sisteme. Printre aceste disfuncții, modificările hematologice ocupă un loc important, întrucât influențează capacitatea organismului de a transporta oxigenul, de a menține homeostazia și de a răspunde la inflamații sau infecții [2].

Printre indicatorii hematologici afectați frecvent în diabet se numără scăderea numărului de eritrocite, reducerea concentrației hemoglobinei și modificarea volumului mediu eritocitar (MCV), care pot fi asociate cu apariția anemiei. Aceste modificări se produc ca urmare a efectelor toxice ale hiperglicemiei cronice asupra celulelor stem hematopoietice, dar și din cauza stresului oxidativ crescut și inflamației sistemice caracteristice diabetului. În plus, tratamentele convenționale, precum insulina sau medicamentele antidiabetice orale, nu vizează în mod direct aceste dereglări hematologice, ceea ce justifică necesitatea unor abordări complementare.

În ultimii ani, fitoterapia a devenit un domeniu de interes tot mai mare pentru cercetători, în special în contextul bolilor metabolice. Plantele medicinale sunt surse valoroase de principii active naturale, care au demonstrat proprietăți hipoglicemiant, antioxidante, antiinflamatoare și protectoare asupra țesuturilor [3]. Printre aceste plante se regăsesc: vița de vie (*Vitis vinifera*), cunoscută pentru conținutul ridicat de resveratrol și flavonoide; agudul (*Morus alba*), cu efecte hipoglicemiant și insulino-mimetice; frunzele de nuc (*Juglans regia*), bogate în taninuri și polifenoli cu acțiune antiinflamatoare; și epicarpiul de nucă, cu proprietăți antioxidante semnificative. Utilizarea combinată a acestor plante poate produce un efect sinergic, contribuind la ameliorarea tulburărilor metabolice și hematologice asociate diabetului [4].

Scopul principal al acestei cercetări a fost evaluarea influenței extractului obținut din plantele menționate asupra unor parametri hematologici modificați în cadrul diabetului zaharat indus experimental cu alloxan. Modelul experimental utilizat, care implică administrarea de alloxan pentru inducerea diabetului la animale de laborator, este unul bine stabilit și permite reproducerea condițiilor patologice similare cu cele din diabetul de tip 1. Prin intermediul acestui model s-a urmărit dacă administrarea extractului vegetal are un efect protector sau restaurativ asupra numărului de eritrocite, concentrației hemoglobinei, hematocritului și volumului eritocitar mediu.

Astfel de cercetări sunt relevante nu doar pentru validarea activității biologice a extractelor vegetale, ci și pentru conturarea unor noi direcții terapeutice complementare în tratamentul diabetului zaharat. Dacă aceste efecte sunt confirmate și prin studii suplimentare, preparatele pe bază de plante medicinale ar putea reprezenta o soluție accesibilă, cu risc scăzut de efecte adverse și cu beneficii multiple asupra stării generale

de sănătate a persoanelor cu diabet. De asemenea, utilizarea acestora ar putea contribui la reducerea dependenței de medicamentele de sinteză și la o mai bună calitate a vieții pacienților.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea acestui studiu experimental s-au utilizat șobolani albi de laborator, cu o greutate medie de 180–220 g. Animalele au fost ținute în condiții standard de laborator, cu acces liber la hrană și apă, într-un regim de lumină/întuneric de 12 ore, și au fost aclimatizate timp de o săptămână înainte de începerea experimentului. Plantele au fost colectate, uscate și administrate sub formă de infuzii apoase. Parametrii hematologici analizați au fost: eritrocitele, hemoglobina, hematocritul și volumul mediu eritrocitar (MCV), utilizând un analizor hematologic automat. Modelul diabetului zaharat a fost obținut prin injectarea alloxanului sub forma de soluție de 5 % (200 mg/kg), iar fitopreperatul a fost administrat oral în doză de 1,5 ml per șobolan/24 h. 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. Toate procedurile experimentale au fost realizate în conformitate cu normele etice pentru cercetarea pe animale de laborator, aprobate de comisia bioetică a instituției.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Diabetul zaharat de tip I și II are etiologii diferite, dar ambele implică dereglări ale metabolismului glucidic, care au ca efect alterări sistemice. Hematopoieza este sensibilă la stresul oxidativ și inflamație cronică, fenomene caracteristice diabetului. Literatura de specialitate indică existența unor modificări în morfologia și funcționalitatea eritrocitelor la pacienții diabetici [5]. În acest context, fitoterapia câștigă teren ca soluție complementară în gestionarea complicațiilor asociate diabetului zaharat. Plantele studiate în această lucrare sunt cunoscute pentru conținutul lor bogat în flavonoide, taninuri și acizi fenolici, compuși cu potențial antioxidant semnificativ.

În urma administrării extractului vegetal și a inducției diabetului experimental, au fost înregistrate modificări semnificative ale parametrilor hematologici analizați. Valorile medii obținute pentru fiecare grup sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Efectul plantelor medicinale asupra indicilor hematologici în diabetul experimental.

Indici	Martor	Alloxan	Plante	Plante + Alloxan
Eritrocite ($10^{12}/l$)	6,49 $\pm$ 0,11	5,30 $\pm$ 0,23	6,63 $\pm$ 0,21	5,91 $\pm$ 0,17
Hemoglobină (g/l)	125,3 $\pm$ 0,02	97,2 $\pm$ 0,06	116,1 $\pm$ 0,18	104,9 $\pm$ 0,14
Hematocrit (%)	36,1 $\pm$ 0,09	33,8 $\pm$ 0,03	35,1 $\pm$ 0,13	34,3 $\pm$ 0,21
Volum eritrocitar mediu (fl)	50,2 $\pm$ 0,17	46,3 $\pm$ 0,27	51,4 $\pm$ 0,21	49,8 $\pm$ 0,17

În rezultatul cercetărilor s-a evidențiat modificări semnificative ale parametrilor hematologici înregistrate în urma tratamentelor aplicate în cele patru grupuri experimentale. Grupul Alloxan, care a primit doar substanța diabetogenă, prezintă scăderi ale eritrocitelor ($5,30 \pm 0,23 \times 10^{12}/l$), hemoglobinei ($97,2 \pm 0,06$ g/l) și hematocritului ($33,8 \pm 0,03$ %), ceea ce sugerează apariția unei anemii moderate ca urmare a stresului oxidativ generat de hiperglicemie. Valorile reduse ale MCV ($46,3 \pm 0,27$ fl) indică o posibilă formă microcitară de anemie, caracterizată printr-o capacitate redusă a eritrocitelor de a transporta oxigenul.

În contrast, grupul la care s-a administrat extracte vegetale fără inducerea diabetului a prezentat o ușoară creștere a tuturor indicilor analizați față de martor. Numărul de eritrocite ($6,63 \pm 0,21 \times 10^{12}/L$), concentrația hemoglobinei ($116,1 \pm 0,18$ g/l) și valoarea MCV ($51,4 \pm 0,21$ fl) au fost mai mari, ceea ce indică un posibil efect stimulator asupra eritropoiezei, posibil prin aportul de antioxidanți și micronutrienți esențiali din plante.

Plantele testate au acționat favorabil asupra restaurării parametrilor hematologici, efect atribuit compușilor cu acțiune antioxidantă și adaptogenă. În literatura științifică, frunza de viță de vie este recunoscută pentru efectele sale tonice asupra sângelui, iar frunza de agud este adesea asociată cu reglarea glicemiei. Frunza și epicarpul de nuc prezintă efecte antimicrobiene și antiinflamatoare, ceea ce ar putea contribui la ameliorarea stării generale a organismului diabetic [6]. Grupul Plante + Alloxan, care a primit concomitent alloxan și extractul vegetal, a manifestat valori intermediare între grupurile Alloxan și Martor, confirmând ipoteza unui efect protector parțial al fitopreparatului. De exemplu, numărul eritrocitelor a crescut de la $5,30 \pm 0,23$ în lotul Alloxan la $5,91 \pm 0,17 \times 10^{12}/l$ la lotul mixt, iar hemoglobina de la $97,2 \pm 0,06$ la $104,9 \pm 0,14$ g/l. Această ameliorare poate fi atribuită acțiunii antioxidante a compușilor fenolici, flavonoidelor și taninurilor din plante, care pot reduce peroxidarea lipidică, stabilizează membranele celulare și susțin funcția măduvei osoase hematopoietice.

Studiile anterioare au demonstrat că flavonoidele, precum quercetina și resveratrolul, pot modula expresia genelor implicate în hematopoieză și pot stimula regenerarea celulelor stem. De asemenea, compușii antiinflamatori din plantele analizate pot reduce nivelul citokinelor proinflamatorii (TNF- α , IL-6), contribuind astfel la reducerea distrugerii eritrocitare în condiții de hiperglicemie cronică [7].

Aceste rezultate susțin ideea că utilizarea preparatelor vegetale în contextul diabetului zaharat poate avea beneficii nu doar asupra metabolismului glucidic, ci și asupra sistemului hematologic. Având în vedere că anemia este o comorbiditate frecventă la pacienții cu diabet, prevenirea și corectarea ei prin mijloace naturale reprezintă o direcție valoroasă de cercetare [8].

Este important de menționat că acest studiu este unul preliminar, iar validarea rezultatelor necesită extinderea cercetărilor pe un număr mai mare de animale, inclusiv testarea dozelor variate și analiza parametrilor biochimici asociați. Totodată, ar fi utilă investigarea histologică a țesuturilor hematopoietice, precum și monitorizarea pe termen

lung a răspunsurilor fiziologice după întreruperea tratamentului. Eritrocitele și hemoglobina au crescut sub influența tratamentului vegetal, susținând ipoteza că fitocompușii din frunzele și epicarpele utilizate contribuie la protecția celulelor roșii și stimulează sinteza eritrocitară. Volumul eritrocitar mediu a fost de asemenea ameliorat, sugerând un impact benefic asupra morfologiei eritrocitare.

CONCLUZII

Studiul de față a demonstrat că administrarea fitopreparatului compus din frunze de viță de vie, agud, nuc și epicarp de nucă are un efect benefic asupra unor indici hematologici afectați în contextul diabetului zaharat experimental. Parametrii analizați (eritrocite, hemoglobină, hematocrit și MCV) au evidențiat perturbări semnificative în cazul animalelor cu diabet experimental, indicând prezența unei anemii cu caracter hipocrom și microcitar.

Administrarea extractului vegetal a determinat o ameliorare parțială a acestor modificări, sugerând un potențial efect protector și restaurator asupra sistemului hematopoietic. Efectele observate pot fi corelate cu activitatea antioxidantă și antiinflamatoare a compușilor bioactivi prezenți în plantele utilizate. Aceste rezultate susțin utilizarea fitoterapiei ca adjuvantă în tratamentele moderne ale diabetului zaharat, în special în scopul reducerii complicațiilor hematologice. Totodată, se impune necesitatea extinderii cercetării pentru identificarea mecanismelor moleculare implicate și evaluarea siguranței și eficacității pe termen lung a preparatelor vegetale testate.

Deci, extractele vegetale testate pot reprezenta o alternativă promițătoare în strategiile de prevenție și tratament integrativ al diabetului zaharat, cu efecte benefice asupra echilibrului hematologic al organismului.

REFERINȚE:

1. WHO. Global Report on Diabetes. Geneva: World Health Organization, 2016. Disponibil: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257> [Accesat: 28.05.2025].
2. GHEORGHIU, A. et al. Modificări hematologice în diabetul zaharat experimental. *Revista Română de Fiziopatologie*, 2020, 27(2), p. 34-40.
3. STĂNILĂ, A. et al. Plante medicinale utilizate în tratamentul diabetului. *Farmacologia*, 2019, 67(1), p. 5-10.
4. MOHAN, V., SRINIVASAN, S. Flavonoids and their role in erythropoiesis. In: *Journal of Hematologic Research*, 2018, vol. 11, p. 120-130. DOI: 10.1016/j.jhr.2018.03.002.
5. POPESCU, D., MARINESCU, A. Rolul flavonoidelor în protecția celulelor hematopoietice. În: *Revista Română de Medicină*, 2020, nr. 2, p. 45-52. ISSN 1582-1021.

6. IONESCU, R., STAN, M. Efectele antidiabetice ale unor extracte vegetale autohtone. În: Fitoterapie și Cercetare, 2021, vol. 7, nr. 1, p. 33-40. ISSN 2344-2172.
7. RĂDULESCU, F. et al. Efectul antidiabetic al unor extracte vegetale. În: Congresul Național de Fitoterapie, 2022, București, România.
8. BĂLĂNESCU, Șt. et al. Fitoterapia în bolile metabolice. București: Editura Medicală, 2019. 204 p. ISBN 978-606-25-0345-7.

***N.B.** Această cercetare a fost realizată cu sprijinul proiectului de cercetare subproiectul 010102 „Identificarea formelor valoroase de resurse vegetale cu utilitate multiplă pentru valorificarea în economia circulară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare (ANCD).*