

CZU: 57.088.6:616.379-008.64

MODELAREA ȘI ADAPTAREA PROCESELOR METABOLICE PRIN INTERMEDIUL SUBSTANȚELOR BIOLOGIC ACTIVE

*Aurelia CRIVOI, Iurie BACALOV, Elena CHIRIȚA,
Ilona POZDNEACOVA, Iulian PARA, Lidia COJOCARI*,
Adriana DRUȚA, Victor CIOCÎRLAN, Ana ILIEȘ, Ana COJOCARI*

Universitatea de Stat din Moldova

**Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”*

Prin calitățile terapeutice pe care le deține, apipreparatul Diapropin (tinctură de propolis) poate fi considerat în prezent de o valoare colosală în cercetările științifice. Datorită structurii chimice complexe de origine naturistă (diferiți flavonoizi, aminoacizi, uleiuri eterice, substanțe tanante, vitamine, micro- și macroelemente), acest preparat nu produce reacții toxice, fiind deosebit de eficient în cadrul proceselor metabolice ale organismelor vii. În lucrarea de față este evidențiat efectul bioreglator al apipreparatului Diapropin asupra simptomelor clinice în perioada de debut al diabetului indus de alloxan.

Cuvinte-cheie: *Diapropin, procese metabolice, alloxan, glucoză, diabet zaharat, apiterapie.*

THE MODELLING AND THE ADJUSTMENT OF METABOLIC PROCESSES BY MEANS OF THE BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES

Thanks to therapeutic qualities which the Diapropin apipreparate (propolis tincture) holds, currently it can be considered of a colossal value in scientific investigations. Due to the complex chemical structure of natural origin (different flavonoids, amino acids, etheric oils, tanning substances, vitamins, micro- and macroelements) this prepare does not create toxic reactions being especially efficient in the metabolic processes of living organisms. This article emphasizes the bioregulator effect of Diapropin apipreparate on clinical symptoms in the debut period of alloxan induced diabetes.

Keywords: *Diapropin, metabolic processes, alloxan, glucose, diabetes, apitherapy.*

Introducere

Actualmente, o problemă globală cu care se confruntă toate statele lumii este diabetul zaharat, boală care a afectat și afectează încontinuu milioane de locuitori ai planetei. Datele statistice arată că diabetul este o boală larg răspândită ce afectează grav civilizația, devenind o problemă de mare importanță pentru sănătatea și viitorul omenirii, alături de bolile cardiovasculare și cancerigene. Gravitatea bolii, exprimată în cifre, arată că provoacă anual 5 milioane decese pe plan mondial, circa 7 persoane la fiecare minut. În Republica Moldova, statistica indică faptul că în prezent sunt diagnosticați peste 100.000 de bolnavi insulino-dependenți. Unii savanți consideră că rolul acestei maladii în mortalitate este și mai mare dacă se ține cont de faptul că ea constituie un teren favorizant pentru apariția și evoluția complicațiilor severe asupra sistemului cardiovascular, nervos, endocrin [1].

În debutul manifestărilor clinice ale sindromului, pe lângă predispoziția genetică cu transmitere autozomală și caracter dominant neregulat, un rol decisiv se atribuie influenței factorilor mediului ambiant și modului de viață: alimentația cu un conținut sporit de grăsimi animaliere, sedentarismul, stresul etc. Alimentația bogată în acizi grași saturați, dulciuri și săracă în fibre, din ce în ce mai adoptată în rândul populațiilor sărace, este, fără îndoială, cauza acestor dezechilibre în greutatea omului modern. Dacă se ține cont de o dietă alimentară adecvată, diabeticii pot încetini riscul preponderent față de această patologie. În acest sens, utilizarea eficientă a produselor apicole favorizează profilaxia și tratamentul diabetului zaharat în faza inițială a bolii [2, p.23-31].

Tratamentul naturist al dereglărilor metabolismului glucidic este o tendință nouă, dar cu o bază concepută încă din cele mai vechi timpuri, care se reîntoarce în zilele de astăzi pentru a marca noi cercetări în domeniu. Astăzi, arsenalul terapeutic depășește cifra de 200.000 de produse farmaceutice. În mod cert, prelungirea vieții omului, marile progrese înregistrate în lupta împotriva unor boli nu ar fi fost posibile fără utilizarea acestei uriașe game de medicamente puse la dispoziție de industria chimico-farmaceutică. De-a lungul timpului, medicamentele de sinteză și-au dezvăluit și o serie de laturi negative, constând în reacții secundare.

Numeroase studii și cercetări științifice au scos la iveală câteva elemente deosebit de importante pentru păstrarea sănătății umane: utilizarea remediilor tradiționale; în lucrarea de față, tinctura de propolis (Diapropin) este acceptată cu mult mai mare ușurință de către organismul uman, față de medicamentele de sinteză. Prin structura lor chimică apropiată de cea a organismelor din natură, aceste elemente de terapie naturistă nu produc reacții toxice și sunt deosebit de eficiente în tratamentul secundar al patologiilor endocrine [3, p.141-145].

Produsele apicole reprezintă o sursă bogată de calorii și o excelentă sursă de substanțe nutritive, conținând o gamă largă de vitamine. De asemenea, asigură sau completează mecanismele ce se desfășoară în mod normal într-un organism. Luând în considerare beneficiile pe care le posedă produsele apicole, acestea pot fi incluse cu mare încredere în alimentația zilnică, fiind o sursă bogată de energie, în special în perioada de creștere și în efort fizic.

Prin calitățile pe care le întrunesc, acestea sunt evaluate de mare valoare, având utilizări largi în dietetică și terapeutică. Produsele apicole nu au doar calități nutritive; în urma studiilor s-a demonstrat că au o acțiune terapeutică eficientă asupra afecțiunilor digestive, hepato-biliare, cardiovasculare, respiratorii, dereglări ale sistemului nervos, ale aparatului urinar, în bolile nutritive și cele infecțioase, sangvine și în cele cutanate [4, p.79-92].

Mierea de albine, ceara, polenul, păstura, lăptișorul de matcă, veninul de albine și propolisul sunt produse apicole cu acțiuni benefice asupra organismului uman. Mierea produsă din nectarul diferitelor specii de flori reprezintă un aliment constructiv, plin de elemente necesare organismului pentru dezvoltarea și refacerea sa. Este indicată folosirea ei la micul dejun, reprezentând o sursă de energie care ajută organismul să înceapă cu bine activitatea zilnică. Mierea de albine conține toate vitaminele pe care nutriționiștii le consideră necesare sănătății, precum și multe minerale (Cu, Mn, Ca, K, Na, Mg, Fe, P, Si) [4, p.41-42].

Lăptișorul de matcă sau, cum i se mai spune datorită proprietăților sale miraculoase – „elixirul tinereții”, este recunoscut astăzi pentru conținutul mare de vitamine din grupa B. Are un rol deosebit în metabolismul celular și în activitatea creierului. Potrivit unui studiu recent, rezistența la insulină și hipertensiunea arterială sunt îmbunătățite cu acest produs apicol. În cadrul unui studiu, șobolanilor cu rezistență la insulină și tensiune arterială, induse datorită unei diete bogate în fructoză, li s-a administrat lăptișor de matcă; ca urmare, s-a evidențiat scăderea constricției vaselor sangvine, ceea ce a dus la reducerea presiunii în artera sistolică și reducerea nivelului de insulină și trigliceride din sânge. Cercetătorii au ajuns astfel la concluzia că lăptișorul de matcă ar putea fi un aliment funcțional util pentru prevenirea hipertensiunii arteriale și a rezistenței la insulină [4, p.209-213].

Polenul este un aliment proteic, fiind una dintre cele mai bogate substanțe din lumea vegetală, considerată „fără egal în natură”. Acesta conține proteine, aminoacizi liberi, glucide, mucilagii, substanțe grase, vitamine din complexul B, precum și vitaminele A, D, E, C și săruri minerale. De asemenea, deține cantități foarte mari de vitamina P ce ajută la prevenirea accidentelor vasculare la nivelul creierului. În plus, polenul este un stimulent al poftei de mâncare, facilitează digestia, îmbunătățește tonusul, alungă oboseala, previne rahitismul și căderea părului [4, p.95-97].

Veninul de albine conține un amestec complex de enzime, proteine și aminoacizi. Se folosește în vindecarea astmului bronșic, artritelor, reumatismului, în tratarea hipertensiunii, a aterosclerozei, precum și pentru atenuarea durerilor reumatice, a celor condiționate de artrită și ischemie.

Propolisul, un alt produs apicol de o importanță primordială în terapia naturistă, este compus din rășini vegetale, balsamuri cu diferite structuri chimice, ceară, uleiuri eterice, o serie de micro- și macroelemente, la care se adaugă polen, flavonoide, precum și secrețiile glandelor salivare ale albinelor. Propolisul este folosit ca un biostimulator, care mărește în mod marcat rezistența fizică a organismului. Datorită proprietăților sale antivirale, antitoxice și antiinflamatorii, propolisul își găsește în prezent tot mai multe utilizări [4, p.103-104].

În obezitatea însoțită de cardiopatie, asocierea apiterapiei a avut influențe benefice evidente. Medicamentele combinate (miere, lăptișor de matcă, vitamina E), administrate timp de 2 luni la cardiacii obezi de 2 ori pe zi, câte 1-2 lingurițe, au avut rezultate cotate ca bune, obținându-se următoarele efecte: slăbirea organismului, scăderea hiperglicemiei, a senzației de foame (26 cazuri pozitive și 6 cazuri satisfăcătoare). Acest lucru se datorează compoziției chimice complexe a propolisului: 55% rășini și balsamuri, 20-30% ceară, 10% uleiuri eterice, 5,5% polen floral, 15% substanțe tanante. În propolis au fost identificați diferiți flavonoizi, aminoacizi, un complex bogat de vitamine, ca: A, B₁, B₂, B₅, B₆, C, E, PP. O importanță deosebită se acordă și conținutului bogat de micro- și macroelemente: Ca, Mg, Fe, P, K, Na, Mn, Cr, Co, Ni, Zn, Pb, Cu [6, p.113-119].

Datorită studiului vast al compoziției chimice a propolisului, au mai fost identificate componente de tip flavonoid, în special: flavone, flavonoli, flavonone. Flavonele constituie un grup de substanțe cu rol de vitamina P, care derivă din trei nuclee de bază: cumarină (α -benzopiron), croman (β -benzopiren) și cromonă

(γ -benzopiron). Cel mai activ pare să fie rutinozidul quercetolului. Mecanismul de acțiune a flavonelor are la bază proprietatea de a forma sisteme redox. Ele favorizează efectele acidului ascorbic, protejându-l de oxidare, împiedică oxidarea catecolaminelor, crește rezistența și scade permeabilitatea capilarelor prin acțiunea directă asupra membranei celulare [5, p.134-137].

Deși mecanismele de acțiune a bioflavonoizilor nu sunt încă perfect elucidate, acțiunea lor terapeutică este incontestabilă. Spectrul larg de activitate care li se atribuie s-ar datora rolului pe care îl au ca sisteme oxidoreductoare în mecanismul transferului de hidrogen. În acest mod, flavonele acționează în multiple etape ale respirației celulare în cadrul metabolismului glucidic, proteic, hidroelectrolitic etc.

Scopul lucrării constă în cercetarea efectului bioreglator al apipreparatului Diaproptin asupra simptomelor clinice și de laborator în perioada de debut al diabetului experimental.

Material și metode

Investigațiile au avut loc în cadrul Laboratorului „Ecofiziologie Umană și Animală” al Universității de Stat din Moldova, obiectul de studiu fiind șobolanii albi de laborator (în număr de 60) cu masa cuprinsă între 170 și 220 g, împărțiți în 4 loturi: trei loturi au fost supuse experimentului și un lot s-a folosit ca martor (lotul de control). Alloxanul a fost administrat sub formă de soluție de 5%.

Apipreparatul supus cercetării s-a preparat în modul următor: în 100 ml de alcool de 90% se adaugă 20 g de propolis mărunțit, se agită timp de 10-20 minute pentru dizolvarea propolisului în alcool. Amestecul obținut se ține 14 zile la un loc întunecos și rece, într-un vas de culoare închisă (cu scopul de a evita pătrunderea razelor solare directe) ce se închide ermetic bine și se amestecă de 2 ori pe zi. Se păstrează la întuneric și la administrare se filtrează.

În scopul depistării glucozei, proteinelor și a corpiilor cetonici în urină, a fost utilizată reacția calitativă pentru precipitare cu ajutorul indicatorilor standard speciali.

Rezultate și discuții

În urma studiului efectuat se observă modificări comportamentale, ale exteriorului, masei corporale și ale stării generale a șobolanilor din diferite grupe experimentale. În perioada experiențelor au fost monitorizate schimbările comportamentale ale șobolanilor și s-a ținut cont de faptul că toți șobolanii sunt supuși stresului, de aceea mici schimbări comportamentale s-au observat la toate loturile experimentale, însă vom atrage atenția asupra acelor schimbări ce sunt mai semnificative.

Șobolanilor cărora li s-a modelat diabetul au un comportament diferit față de ceilalți, fiind mai anxioși de la început, după care starea derivă într-un comportament liniștit, devenind puțin mobili. În ultimele zile ale experimentului la șobolani poate fi diagnosticată cetoacidoza diabetică din cauza distrugerii într-un timp scurt a insulelor Langerhans, ceea ce duce la mărirea cantității de glucoză și corpi cetonici în sânge și urină, manifestându-se prin următoarele simptome: cavitatea bucală uscată, dispariția poftei de mâncare și parțial a reflexelor de bază, apariția dezorientării. Dacă sunt menținuți mai mult timp în această stare, la șobolani survine coma diabetică.

În aspectul exterior al șobolanilor diabetici la fel au loc schimbări: blana începe să cadă în a 5-a – a 10-a zi, pe corp apar leziuni care nu se vindecă, ghearele sunt fragile și se fracturează, pe coadă și pe urechi apar pete specifice, mucoasele devin mai uscate, culoarea lor devine mai închisă și pe ele apar arsuri. Modificarea masei corporale a acestor șobolani este un indice foarte important în determinarea stării generale a organismului. În diabetul experimental, față de diabetul zaharat de tip II, ce apare pe parcursul vieții, masa corporală scade brusc după primele zile de administrare a alloxanului. În tabelul ce urmează prezentăm schimbările care au apărut în greutatea corporală a șobolanilor pe parcursul a 30 de zile în toate grupele experimentale.

Tabelul 1

Variația greutății corporale a șobolanilor în decurs de 30 de zile

Indicii	Numărul (n)	Martor	Alloxan	Propolis+Alloxan	Propolis
Greutatea corporală (g)	Ziua	20	20	20	20
	prima zi	132,50 ±0,67	163,50 ±0,66	131,63 ±0,66	114,53 ±0,67
	a 5-a zi	130,21 ±0,71	157,24 ±0,65	131,90 ±0,65	118,76 ±0,67
	a 10-a zi	129,86 ±0,65	156,66 ±0,64	132,73 ±0,66	121,88 ±0,68
	a 15-a zi	131,20 ±0,69	155,91 ±0,64	134,43 ±0,67	128,98 ±0,68
	a 20-a zi	131,02 ±0,67	152,10 ±0,69	134,66 ±0,67	132,45 ±0,68
	a 30-a zi	130,02 ±0,67	151,60 ±0,68	138,51 ±0,64	135,07 ±0,59

Mici schimbări în masa corporală a șobolanilor se observă în primele zile ale experienței la toate grupele studiate din cauza stresului căruia au fost supuși, însă dinamica următoarelor zile denotă starea funcțională a organismului cu toate modificările survenite în urma administrării preparatelor specifice fiecărei grupe. Se observă cert că greutatea corporală la grupa cu diabet alloxanic scade considerabil, la ei evidențiindu-se: dispariția completă a poftei de mâncare, somnolență și anxietate, ceea ce a și condus la scăderea masei corporale de la $163,50 \pm 0,66$ g (în prima zi) până la $151,60 \pm 0,68$ g (în a 30-a zi) în comparație cu cei din grupa martor, a căror masă corporală rămâne practic neschimbată pe întreaga perioadă a experiențelor. Șobolanii din grupa Alloxan+Propolis au masa schimbată, dar în limite mici; deci, ca rezultat, s-a observat efectul relativ pozitiv al tincturii de propolis, care normalizează indicii de greutate a șobolanilor pe fondalul diabetului zaharat: de la $131,63 \pm 0,66$ g (în prima zi) până la $138,51 \pm 0,64$ g (în a 30-a zi).

Poliuria este una dintre simptomele principale ale diabetului zaharat, care se instalează foarte repede în urma administrării alloxanului. În cazul în care nu se iau măsuri concrete pentru tratarea diabetului zaharat, poliuria duce la deshidratarea organismului, slăbirea lui și în urină crește concentrația glucozei; aceasta este anume acea glucoză ce nu poate fi scindată de către organism din cauza distrugerii β celulelor pancreatice.

Poliuria apare, de regulă, după ce glucozuria a atins 30-40%. Un rinichi sănătos poate filtra concentrații mai mari de glucoză (80-90%) înainte de a recurge la poliurie [7, p.11-14]. Alteori, rinichiul pierzând puterea de concentrație „capitulează” mai repede. Astfel, după ce a atins concentrația de 20-30% sau, uneori, la concentrații și mai mici, nu mai poate elimina glucoza recurgând la poliurie, aceasta atingând normele maxime la a 3-a – a 4-a zi. Urmărirea variației indicilor glucozei pe parcursul instalării diabetului experimental ne permite monitorizarea stării șobolanilor și evidențierea efectelor administrării tincturii de propolis în cadrul cercetărilor (Tab.2).

Tabelul 2

Variația indicilor glucozei în urină

Indicii	Numărul (n)	Martor	Alloxan	Propolis+Alloxan	Propolis
		20	20	20	20
Variația indicilor glucozei în urină	Ziua	20	20	20	20
	prima zi	-	-	-	-
	a 5-a zi	-	++	+	-
	a 10-a zi	-	+++	++	-
	a 15-a zi	-	+++	+	-
	a 20-a zi	-	+++	±	-
	a 30-a zi	-	+++	±	-

- Reacție negativă + 250 (14) mg/dl (mmol/l) +++ 1000 (55) mg/dl (mmol/l)
 ± 100 (5,5) mg/dl (mmol/l) ++ 500 (28) mg/dl (mmol/l)

Nivelul glucozei în urină crește la cei cu diabet alloxanic, aceasta indicând în mod direct asupra faptului că șobolanii respectivi suferă de diabet zaharat. Concentrația glucozuriei în grupa Propolis rămâne în normă pe toată durata experienței, nesuferind nicio schimbare. La grupa Alloxan+Propolis se observă o mică abatere de la normă, care mai târziu revine la limitele relativ normale, acest fapt fiind datorat acțiunii benefice a Diapropinului (tincturii de propolis).

Una dintre simptomele importante ale debutului diabetului zaharat este apariția cetonuriei, aceasta indicând asupra faptului că organele și țesuturile suferă din cauza lipsei de glucoză și începe sinteza glucozei din lipide. Pentru variația indicilor cetonelor se efectuează testele standard la urină, ce dau rezultate rapide și exacte.

Tabelul 3

Variația indicilor cetonelor în urină

Indicii	Numărul (n)	Martor	Alloxan	Propolis+Alloxan	Propolis
		20	20	20	20
Variația indicilor cetonelor	Ziua	20	20	20	20
	prima zi	-	-	-	-
	a 5-a zi	-	++	+	-
	a 10-a zi	-	+++	++	-
	a 15-a zi	-	+++	+	-
	a 20-a zi	-	+++	±	-
	a 30-a zi	-	+++	±	-

- Reacție negativă + 15 (1,5) mg/dl (mmol/l) +++ 100 (10) mg/dl (mmol/l)
 ± 5 (0,5) mg/dl (mmol/l) ++ 40 (3,9) mg/dl (mmol/l)

Prezența corpiilor cetonici în urină indică în mod direct asupra faptului că șobolanii au diabet în starea provocată de decompensare, aceasta fiind unul dintre indicii principali, după glucoză. În urma experiențelor observăm că toți șobolanii din grupa cu diabet alloxanic au în urină corpi cetonici, a căror concentrație continuă să crească pe parcursul experienței. În grupa Propolis nu se observă apariția indicilor dați, însă în grupa de șobolani cărora li s-a administrat tinctură de propolis pe fondalul diabetului experimental se atestă mici abateri de la normă, care, până la finele experienței, se normalizează sub influența api-preparatului Diaproptin.

Tabelul 4

Variația indicilor proteici în urină

Indicii	Numărul (n)	Martor	Alloxan	Propolis+Alloxan	Propolis
Variația indicilor proteici	Ziua	20	20	20	20
	prima zi	-	-	-	-
	a 5-a zi	-	++	+	-
	a 10-a zi	-	+++	+++	-
	a 15-a zi	-	+++	++	-
	a 20-a zi	-	+++	±	-
	a 30-a zi	-	+++	±	-

- Reacție negativă + 30 (0,3) mg/dl (g/L) +++ 300 (3,0) mg/dl (g/L)
 ± Reacție slab pozitivă ++ 100 (1,0) mg/dl (g/L) ++++ 1000 (10) mg/dl (g/L)

Proteinuria se menține în normă, cu excepția grupei cu diabet alloxanic, unde se observă o creștere marcată a nivelului de proteine, ceea ce denotă că la acești șobolani apar modificări la nivelul rinichilor, caracteristice bolnavilor cu diabet zaharat. În urma administrării tincturii de propolis pe fondalul diabetului experimental se observă o ameliorare relativă a indicilor proteici în urină, ceea ce demonstrează efectul bioreglator al Diaproptinului.

Următorul indice cercetat a fost pH-ul urinei, care indică capacitatea tubilor renali de a menține echilibrul acido-bazic al plasmei și lichidului extracelular, ce se realizează prin reabsorbția sodiului și secreția tubulară de hidrogen cu ioni de amoniu. Importanța pH-ului urinar constă, în primul rând, în determinarea existenței unei afecțiuni acido-bazice sistemice, de origine metabolică sau respiratorie și în managementul condițiilor urinare, care necesită menținerea urinei la un pH specific.

Tabelul 5

Variația pH-ului în urină

Indicii	Numărul (n)	Martor	Alloxan	Propolis+Alloxan	Propolis
Variația pH-ului în urină	Ziua	20	20	20	20
	prima zi	6	6	6	6
	a 5-a zi	6	5,5	6	6
	a 10-a zi	6	5	5,5	6
	a 15-a zi	6	5	5,5	6
	a 20-a zi	6	5	6	6
	a 30-a zi	6	5	6	6

Norma pH-ului în urina șobolanilor este de 6. Orice modificare a acestuia denotă o stare patologică. Pe perioada evoluției diabetului zaharat este afectat nu doar pancreasul endocrin, ci și o serie de alte organe, cum ar fi rinichii. La șobolanii supuși diabetului experimental, în majoritatea cazurilor apar devieri în ceea ce privește pH-ul, deoarece apar modificări patologice ale rinichilor. Pentru a monitoriza starea lor se efectuează teste la urină, de aceea au fost monitorizate zilnic schimbările ce au loc în urina șobolanilor. Scăderea pH-ului în urină denotă că nu funcționează normal glandele endocrine și rinichii, care rămân a fi cele mai afectate organe în diabetul zaharat.

Concluzii

1. Rezultatele experimentale arată cu certitudine că apipreparatul Diaproptin are un efect benefic asupra diminuării cantității de glucoză, proteine și corpi cetonicici din urină, care sunt considerați cei mai importanți indici primari în diagnosticul acestei maladii. La administrarea Diaproptinului pe fondalul diabetului alloxanic are loc ameliorarea relativă a acestor indici, ceea ce denotă apariția efectelor vizibile în stoparea apariției complicațiilor severe caracteristice diabetului zaharat.

2. În tratamentul și profilaxia diabetului zaharat, dar mai ales în cazul formei ușoare și medii, folosirea apipreparatului Diaproptin pe bază de tinctură de propolis, datorită acțiunii bioreglatoare pe care acesta o posedă, poate influența pozitiv atât asupra metabolismului glucidic, proteic și lipidic, cât și asupra stării funcționale a organelor și sistemelor de organe.

Referințe:

1. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. *Morbiditatea populației de diabet zaharat la 100.000 locuitori în profil teritorial, pentru anii 2008-2016*. Disponibil: <http://www.statistica.md>
2. RUSU, V., DEUTSCH, G. *Biochimie medicală generală*. Vol. I. Timișoara: Editura Medicală, 1996, p.23-31. ISBN: 973-578-115-8
3. GRIGORE, G. *Fitoterapia și Apiterapia. Bolile tratate cu plante medicinale și produse apicole*. București: Ștefan, 2008, p.141-145. ISBN: 978-973-1181-00-4
4. MATEESCU, C. *Apiterapia sau cum să folosim produsele stupului pentru sănătate*. Ediția a III-a. București: FIAT LUX, 2005, p.79-92. ISBN: 978-973-9250-88-7
5. NEACȘU, C. *Compendiu de apiterapie*. București: Editura Tehnică, 2002, p.41-42, 95-97, 103-104, 134-137, 209-213. ISBN: 973-31-2008-1
6. SPERANȚA, A. *Ghid terapeutic naturist*. Ediția a V-a. București: Polirom, 2012, p.113-119. ISBN: 978-973-46-3189-6
7. BACALOV, Iu., CRIVOI A. *Diabetul alloxanic (experimental): Îndrumar instructiv metodic*. Chișinău: CEP USM, 2007, p.11-14. ISBN: 978-9975-70-082-5

Notă: Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului instituțional 15.817.05.02F

Date despre autori:

Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: crivoi.aurelia@mail.ru

Iurie BACALOV, doctor în biologie, conferențiar universitar; șef LCȘ *Ecofiziologia umană și animală*, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: iurabacalov@mail.ru

Elena CHIRIȚA, doctor în biologie; cercetător științific coordonator în LCȘ *Ecofiziologia umană și animală*, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: chirtaelena30@gmail.com

Iulian PARA, doctorand, Școala doctorală *Științe Biologice și Geomice*, Universitatea de Stat din Moldova; cercetător științific în LCȘ *Ecofiziologia umană și animală*, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: iupara@mail.ru

Lidia COJOCARI, doctor în biologie, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”.

E-mail: lidia@mail.ru

Adriana DRUȚA, cercetător științific stagiar în LCȘ *Ecofiziologia umană și animală*, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: druta.adriana@mail.ru

Prezentat la 21.06.2018