

Kūdras pārstrādes produktu inovatīvās izmantošanas iespējas medicīnā un farmakoloģijā (apskats)

Dmitrijs Porsnovs¹, Maris Klavins², ¹⁻² *University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences*

Kopsavilkums. Rakstā ir aplūkoti pētījumi, kas liecina par kūdras un tās atvasinājumu bioloģisko aktivitāti un iespējām to izmantot dažādiem medicīniskā un farmakoloģiskā rakstura mērķiem. Īpaša uzmanība ir pievērsta kūdras humusvielu bioloģiskajai aktivitātei un citām vērtīgām īpašībām. Apkopoti eksperimentālie dati par humusvielu toksiskumu, aplūkoti pētījumi, kas liecina par humānskābju un fulvoskābju daudzveidīgajām pozitīvajām bioloģiskajām ietekmēm. Tāpat ir apskatītas arī citas farmakoloģiski vērtīgas humusvielu īpašības.

Atslēgas vārdi: kūdra, medicīna, bioloģiskā aktivitāte, kūdras vaski, humānskābes, fulvoskābes.

I. IEVADS

Kūdras purvi ir nozīmīga biosfēras sastāvdaļa, kurai piemīt būtiska loma dabas ekoloģiskā līdzsvara saglabāšanā. Tie būtiski ietekmē piegulošo teritoriju hidroloģisko režīmu, ietekmē klimatiskos apstākļus lokālā mērogā, sekmē floras un faunas bioloģisko daudzveidību, spēlē nozīmīgu lomu piesārņojošo vielu ģeoķīmisko plūsmu regulācijā. Svarīga ir arī purvu ekonomiskā nozīme: tā ietver izejvielu un kurināmā krājumus, lauksaimniecības zemju platības, mežaudzes. Kūdras iegulas ir atzīstamas kā unikāli dabas objekti un ļoti nozīmīgas ainavu sastāvdaļas. Latvijā intensīva purvu veidošanās ir norisinājusies pēdējos 8000 gados. Purvu kopplatība sasniedz 10,4 % no valsts teritorijas. Kopējie izpētītie un novērtētie kūdras krājumi valstī sasniedz 860 miljonus tonnu. Vidējā kūdras ieguve pēdējā desmitgadē sastāda 825 tūkstošus tonnu gadā [1]. Kūdra noteikti ir atzīstama par vienu no nozīmīgākajiem Latvijas dabas resursiem. Tāpēc ļoti svarīgi ir meklēt inovatīvas izmantošanas jomas un tehnoloģijas, kas ļautu efektīvi izmantot šo resursu, radot maksimālo pievienoto vērtību un nodarot minimālu kaitējumu videi.

Viena no perspektīvām kūdras un tās pārstrādes produktu pielietojuma jomām ir medicīna. Kūdras ārstējošā ietekme ir zināma jau ļoti sen, tomēr agrāk šīm zināšanām ir bijis galvenokārt empīrisks raksturs. Zinātniski izskaidrojumi kūdras un tās pārstrādes produktu farmakoloģiskajai iedarbībai ir sākuši parādīties tikai pēdējās desmitgadēs. Tomēr vēl aizvien šie dati nav pilnīgi, tāpēc ļoti nozīmīga ir sadarbība ar dabaszinātņu, farmakoloģijas un medicīnas nozaru pārstāvjiem, kas vērsta uz šo īpašību dziļāku izpēti, izskaidrošanu un pielietojuma iespēju apzināšanu.

II. KŪDRA, TĀS ĢENĒZE, SASTĀVS, ĶĪMISKĀS UN FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS

Kūdra ir irdens vai vāji konsolidēts kaustobiolīts: degoši organogēni nogulumi, kas satur ne vairāk par 50% minerālvielu (no sausās vielas svara) un ir uzkrājušies

paaugstinātā mitruma un skābekļa nepietiekamības apstākļos, nepilnīgi sadaloties atmirušajai augu biomasai [2]. Pēc savas ķīmiskās būtības kūdra ir organiskas izcelsmes vielu maisījums, kura galveno masu sastāda saskatāmas, daļēji sadalījušās sauszemes un purva augu atliekas, kā arī izejas biomasas dziļāku pārvērtību produkts, viendabīga amorfa masa - humuss. Biomasas sadalīšanās pakāpi raksturo kā bezstruktūras materiāla (humusa) procentuālo masas attiecību pret kopējo kūdras masu. Sadalīšanās pakāpe ir viens no nozīmīgākajiem kūdras kvalitatīviem raksturlielumiem, parasti tās vērtība svārstās 5-70% robežās [3]. Pēc sadalīšanās pakāpes izšķir kūdras ar zemu (līdz 20%), vidēju (20-35%) un augstu (virs 35%) sadalīšanās pakāpi. Visaugstākā sadalīšanās pakāpe parasti ir novērojama zāļu kūdrām, viszemākā - sūnu kūdrām [4].

Kūdras organisko daļu nosacīti var iedalīt četrās grupās:

- vielas, kas ekstrahējamas ar organiskiem šķīdinātājiem (bitumi);
- ūdenī šķīstošās vielas, kā arī vielas, kas izšķīst ūdenī pēc hidrolīzes minerālo skābju klātbūtnē (ūdenī šķīstošās un viegli hidrolizējamās vielas, celuloze);
- humusvielas, kas ir ekstrahējamas ar sārma šķīdumu (humānskābes un fulvoskābes);
- nehidrolizējamais atlikums.

Šo grupu kvantitatīvās attiecības mainās atkarībā no kūdras botāniskā sastāva, sadalīšanās pakāpes, barojošo ūdeņu minerālā sastāva, kā arī vielu migrācijas apstākļiem. No terapeitiskā viedokļa vislielāko interesi rada divas no šīm vielu grupām: bitumi un humusvielas [5].

Kūdras bitumi ir komponenti, kas ir atdalāmi ar organiskajiem šķīdinātājiem (benzīnu, benzolu, etanolu u. tml.). Tie sastāv lielākoties no vaskiem, ogļūdeņražiem, sveķiem, asfaltēniem, bieži ar nelieliem pigmentu (hlorofils, karotinoīdi), stearīnu un citu biogēnu savienojumu piemaisījumiem. Nelielas kūdras sadalīšanās pakāpes gadījumā kūdras bitumu sastāvs ir tuvs kūdras veidojošo augu lipīdu sastāvam. Sadalīšanās pakāpei pieaugot, kūdras bitumu saturs un sastāvs mainās. Šī parādība ir skaidrojama gan ar pret noārdīšanos noturīgāko augu biomasas produktu uzkrāšanos, gan ar dažu bitumu komponentu šķīdības zudumu polikondensācijas reakciju rezultātā. Kūdras bitumu saturs mainās atkarībā no kūdras veidojošo augu īpašībām, tāpat šis lielums ir atkarīgs arī no kūdras tipa: zemajās kūdrās tas parasti nav augstāks par 7%, savukārt augsto kūdras sastāvā bitumu īpatsvars dažkārt var sasniegt līdz pat 20% [6]. Pie kūdras bitumiem ir pieskaitāms arī kūdras vaski: perspektīvs kūdras kompleksās pārstrādes produkts, kuru ir iespējams pielietot daudzās saimniecības jomās, tai skaitā arī medicīnā. Parasti kūdras vaska ieguvei tiek izmantota augstā tipa kūdra ar sadalīšanās pakāpi, kas nav zemāka par 30%, pelnainību,

kas nepārsniedz 6%, un benzīna ekstrakcijas bitumu īpatsvaru, kas pārsniedz 4% [7].

Humusvielas ir kompleksi biopolimēri, kas rodas biomasas sadalīšanās un sadalīšanās produktu sekundārās sintēzes procesu rezultātā. Kā galvenās humusvielu īpašības ir atzīmējamas polidispersitāte un ārkārtīgs struktūras heterogēnums. Kā galvenās humusvielu sastāvā ietilpstošās funkcionālās struktūras ir vērts pieminēt fenolus un citus spirtus, ketonus/hinonus, aldehīdus, karbonskābes, amino un nitro grupas, sēru saturošus savienojumus (merkaptānus, sulfātus un sulfonātus). Humusvielu bioloģiskie efekti var būt ļoti daudzveidīgi, tie ir atkarīgi no to ķīmiskās struktūras un fizikāli ķīmiskajām īpašībām. Humusvielām piemīt gan tieša bioloģiskā aktivitāte, ar kuru ir saistītas to pretiekaisuma, pretvīrusu, pretaudzēju, imūnsistēmu stimulējošie, kā arī citi vērtīgi efekti [8], gan arī citas īpašības: virsmas aktivitāte, kompleksu veidošanas spēja, molekulāras struktūras īpatnības, kas var padarīt tās par vērtīgām palīgvielām zāļu formu izveidei uz citu bioloģiski aktīvo vielu bāzes [9].

III. KŪDRAS VASKA BIOLOĢISKI AKTĪVĀS KOMPONENTES

Kūdras vaska bioloģiski aktīvo vielu ekstrakcijai jau ir izstrādātas un tiek pielietotas vismaz divas metodes: etanola ekstrakta ieguve no kūdras vaska, kā arī kūdras ekstrakcija ar superkritisko CO₂ [10]. Kūdras vaska etanola ekstrakts ir viskoza sveķveidīga viela ar lielu siltumietilpību un nelielu siltumvadāmību. Tas ir bagāts ar bioloģiski aktīvām vielām un uzrāda ļoti labus terapeitiskus efektus daudzu dermatoloģisku, stomatoloģisku, kā arī ginekoloģisku saslimšanu ārstēšanā. Ir atrodami medicīniski slēdzieni par kūdras vaska ekstraktu nekaitīgumu un labu terapeitisko efektivitāti, kā arī par iespējām šī produkta izmantošanai ārstnieciskā, kā arī ārstnieciski profilaktiskā līdzekļu radīšanai [10]. Otra tehnoloģija paredz bioloģiski aktīvo vielu ekstrakciju, pielietojot oglekļa dioksīdu superkritiskā stāvoklī. Pateicoties CO₂ labām difūzijas spējām, kā arī selektīvai iedarbībai, šādā veidā iegūtie ekstrakti pēc ķīmiskā sastāva ir līdzīgi kūdras vaska etanola ekstraktiem, turklāt tie ir bagātināti arī ar bioloģiski aktīvām ēteriskajām eļļām. Šādu ekstraktu bioloģiskās iedarbības pētījumi ir uzrādījuši kūdras CO₂ ekstraktu paaugstinātu antibakteriālu iedarbību, kas var sekmēt sterilu medicīnisko preparātu ieguvu no šīs izejvielas. Ar šīs tehnoloģijas palīdzību radītā preparāta „Torfenal” klīniskie pētījumi ir uzrādījuši tā būtisku terapeitisko efektivitāti, ārstējot ekzēmu, psoriāzi, atopisko dermatītu, plakano mezgliņēdi, kā arī citas ādas saslimšanas [10]. Kūdras ekstraktus ir iespējams ievadīt arī kosmētisko līdzekļu sastāvā, papildus higiēniski-kosmētiskajām funkcijām piešķirot tiem arī ārstnieciski-profilaktisko vērtību.

Kā viena no svarīgākajām kūdras vaska sastāvā ietilpstošajām bioloģiski aktīvo vielu grupām ir minami triterpenoīdi. Šo vielu fizioloģiskā aktivitāte izpaužas gan kā spēja labvēlīgi iedarboties uz organismu, pildot biotransformatora funkcijas, gan kā pozitīva ietekme uz citu farmakoloģiski aktīvo vielu uzsūkšanās spēju un panesamību, gan arī kā pretiekaisuma un antibakteriālā iedarbība. Šīs savienojumu grupas galvenās raksturīgās īpašības ir: to ķīmiskā stabilitāte, struktūras specifika, kā arī uzbūves līdzība

zināmajām bioloģiskajām makromolekulām. Šīs īpašības nosaka triterpenoīdu zemo toksiskumu [11]. Šo vielu saturu galvenokārt nosaka sfagnu sūnu atlieku daudzums [12], tāpēc to ieguvei vispiemērotākā varētu būt augstā tipa kūdra ar nelielu sadalīšanās pakāpi. Lai arī šo vielu masas daļa kūdrā nav sevišķi liela (pēc Zaicevas un Šermeta [12] datiem, spilvju – sfagnu kūdrā tā var sastādīt aptuveni 2 %), tomēr kompleksās kūdras pārstrādes ietvaros to ieguve varētu būt ekonomiski pamatota.

IV. KŪDRAS IZMANTOŠANA BALNEOTERAPIJĀ

Visplašāk kūdras, kā arī sapropeļa preparāti mūsdienās tiek pielietoti kosmetoloģijā un balneoterapijā [13,14,15]. Pirmie dati par labi sadalītas augstā tipa kūdras terapeitisko pielietošanu ir ļoti seni, tās ārstējošās īpašības ir bijušas zināmas jau Babilonijas un Senās Romas Impērijas laikos [16]. Eiropas medicīniskajā praksē kūdras balneoterapijas aktīvas izmantošanas sākums ir datējams ar XIX gadsimta pirmo pusi [8]. Tradicionālas balneoterapijas indikācijas Eiropas praksē ir ginekoloģiskas saslimšanas un reimatisms [17,18,19,20], kā arī dermatoloģiskās saslimšanas. Atbilstoši mūsdienu priekšstatiem, galvenā parādība, kas nosaka augstās temperatūras kūdras dubļu vannu terapeitisko efektivitāti, ir unikāla dziļā hipotermija, kas uzlabo asiņu cirkulāciju un veicina reģenerācijas procesus. Dziļo audu sasilšanu nosaka specifiskā labi sadalītas kūdras fizikālā konsistence. Būtiska loma ginekoloģisko saslimšanu terapijā piemīt kūdras estrogēnai aktivitātei un/vai endogēnu estrogēnu producēšanas stimulējošai ietekmei [8]. Ir visai ticams, ka humusvielu ķīmiskā un bioķīmiskā ietekme tāpat ir nozīmīgs faktors, kas nosaka kūdras balneoterapijas pozitīvos efektus. Tā, piemēram, N. Jubitskas un E. Ivanova [21] pētījumā ir pierādīta no kūdras izdalītā nātrija humāta efektivitāte osteoartrīta pacientu ārstēšanā: pielietojot nātrija humāta peldes, ir konstatētas būtiskas analģētiskas un pretiekaisuma ietekmes.

V. HUMUSVIELU TOKSISKUMS

Lai arī ir atrodamas ziņas par dažu humusvielu atvasinājumu ievērojamu genotoksicitāti, tomēr tās lielākoties attiecas uz savienojumiem, kas rodas humusvielu saturošu ūdeņu hlorēšanas un ozonēšanas rezultātā [22,23]. Savukārt dabisku humusvielu pētījumi parāda, ka to toksiskums ir ļoti zems [24]. Pēc T.D. Lotoša [25] datiem, vidējā LD₅₀ vērtība (mēģinājumos ar žurkām) humātiem ir aptuveni 536 mg/kg, kas liecina par šo vielu nosacītu nekaitīgumu. Savukārt I. Fedko [26] pētījumā ir konstatēts, ka nātrija humāta LD₅₀ ievadot to pelēm vēdera dobumā, sastāda 348 mg/kg, kas pēc Sidorova klasifikācijas ierindo to maztoksisko vielu grupā. Šajā pašā pētījumā konstatēts, ka, ievadot humusvielas pelēm kuņģī devās no 600-2000 mg/kg, dzīvnieku bojāeja nav novērojama, kas pie šāda ievadīšanas veida ļauj ierindot šo vielu netoksisko vielu grupā. M. Belousova u.c. [27] rezultāti ir līdzīgi: ievadot humīnskābju šķīdumu žurkām vēdera dobumā, LD₅₀ vērtība novērtēta kā 532.89 mg/kg, savukārt, ievadot kuņģī - 4658.4 mg/kg. Akūti toksisku devu ievadīšanas rezultātā gan pelēm, gan žurkām ir novērojama līdzīga saindēšanās aina: krasa aktivitātes samazināšanās,

muskuļu tonusa mazināšanās, kustību koordinācijas traucējumi, izteikta ausu, deguna un sēklinieku cianoze. Sekcijas rezultāti uzrāda, ka ir novērojama galvas smadzeņu un plaušu tūska, akūta koronāra nepietiekamība un nieru mazspēja. Nāves iemesls visos gadījumos ir akūta sirds mazspēja miokarda išēmiskās distrofijas rezultātā. Akūto sirdsdarbības traucējumu rezultātā sākas asinsrites stagnācija mazajā asinsrites lokā, kas savukārt kļūst par cēloni plaušu tūskas attīstībai. Vispārējie hemodinamikas traucējumi kļūst par iemeslu akūtai nieru mazspējai. Viens no iespējamiem mehānismiem, ar ko varētu izskaidrot šādu kardiotoksisku humīnskābju ietekmi, varētu būt saistīts ar to ietekmi uz asiņu reoloģiskajām īpašībām. Šāda ietekme minētajā pētījumā ir pierādīta ar *in vitro* eksperimenta palīdzību.

VI. HUMUSVIELU BIOLOĢISKĀ AKTIVITĀTE

Ļoti nopietni un plaši humusvielu (īpaši fulvoskābju) preparātu klīniskie pētījumi ir veikti Ķīnā [28]. Šo pētījumu rezultātā ir konstatēta būtiska fulvoskābju preparātu efektivitāte ļoti plaša slimību spektra ārstēšanā: astma un respiratorās sasilšanas dažādu vecuma grupu pacientiem; autoimūnas izcelsmes artīti; onkoloģiskās sasilšanas (barības vada un vairogdziedzera audzēji); ādas čūlas; vīrusu hemorāģiskie drudži; vīrusu, baktēriju un sēnīšu izraisītas acu infekcijas; čūlainais kolīts; diabēts; kuņģa asiņošana; gastrīts un divpadsmitpirkstu zarnas čūla. Tāpat Ķīnā veiktajos pētījumos ir konstatēta fulvoskābju efektivitāte gerontoloģijā: 60-90 gadus veciem pacientiem, kas saņēma minētos preparātus, bija novērojama ēstgribas, miega kvalitātes un pašsajūtas uzlabošanās [28].

Kūdras humusvielu pretvīrusu aktivitātes pētījumi sākās pēc veiksmīgiem mēģinājumiem apkarot lopu mutes un nagu sērgu, izmantojot kūdru saturošus pakaišus [29, 30]. Jau pirmie pētījumi *in vitro* parādīja, ka humīnskābes ir efektīvas pret Koksakija A9, gripas A un cilvēka herpes vīrusiem, gan atsegtā, gan DNS slēptā veidā [31,32,33]. Citi pētījumi apstiprināja humusvielu spēju nomākt AIDS izraisītājus: cilvēka imūndeficīta vīrusa 1. un 2. tipu (HIV – 1, HIV – 2), citomegalovīrusu un govju baku vīrusu [34,35]. Visbiežāk humīnskābju nomācošais efekts ietekmē vīrusa dalīšanās sākuma stadijas: traucē viriona iekļūšanu šūnā [8]. Arī Latvijā ir patentēts vismaz viens preparāts ar pretvīrusu ietekmi uz kūdras bāzes: Patents LV12308 [36] apraksta kompozīciju, kas satur izotiazola atvasinājumu un bioaktīvu kūdras ekstraktu. Ir konstatēts, ka šai kompozīcijai piemīt pretvīrusu un pretiekaisuma aktivitāte.

Itāļu zinātnieku [37] darbā ir atrodams ziņas par fulvoskābju spēju palēnināt cilvēka priona proteīna internalizāciju cilvēka neroblastu šūnās, kā arī par to, ka humīnskābes klātbūtne inhibē cilvēka priona proteīna pārvēršanos bīstamajā HuPrP^{Sc} izoformā. Savukārt G. Legname u.c. darbā [38] ir konstatēts, ka humīnskābēm un fulvoskābēm piemīt spēja iznīcināt priona infekciju hroniski inficētajā šūnā, neietekmējot šūnas dzīvotspēju. Autori apraksta peļu hipotalama inficēto šūnu attīrīšanos no priona proteīna PrP^{Sc} izoformas humīnskābes, kā arī fulvoskābes ietekmē. Šis atklājums var būtiski ietekmēt prionu izraisītu neirodeģeneratīvu sasilšanu (piemēram, Kreicfelda-Jākoba slimības) ārstēšanas iespējas. Turklāt minētā darba autori

apgalvo, ka humusvielas ir iespējams izmantot arī tādu plaši izplatītu neirodeģeneratīvu sasilšanu terapijā kā Alcheimera slimība un Parkinsona slimība.

Daudzi pētījumi norāda uz humusvielu pretiekaisuma aktivitāti. Tā B. Taugnera [39] pētījumā ir konstatēts, ka nātrija humāts būtiski inhibē tūskas attīstību uz ievainotām žurku ekstremitātēm. Pie tāda paša secinājuma savā pētījumā ir nonākusi I. Fedko [26]. R. Klokinga u.c [40] noskaidroja, ka amonija humāta pretiekaisuma efektivitāte ievērojami pārsniedz nātrija humāta, kā arī acetilsalicilskābes un aminofenazona efektivitāti. Tāpat ir atrodami darbi, kas pierāda humusvielu antibakteriālo [41,42, 43, 26] un pretsēnīšu iedarbību [26,43,44,45]. Balstoties uz šīm humusvielu īpašībām, pasaulē ir iegūti atsevišķi patenti bioloģiski aktīvajām substancēm uz humusvielu bāzes, kā arī to izmantošanas metodēm. Kā piemērus var minēt sekojošus dokumentus: patents RU2340328 [46] apraksta no kūdras iegūtu nātrija humātu saturoša medikamenta iegūšanas tehnoloģiju, un produktam piemīt antibakteriāla un pretsēnīšu iedarbība; patents US6267962 [47] apraksta no kūdras iegūtas bioloģiski aktīvās vielas izgatavošanas metodi, kā arī tās pielietojuma veidu terapijā. Viela ir efektīva vaļēju brūču, sēnīšu, baktēriju, kā arī vīrusu izraisītu ādas slimību un iekaisumu, sāpju, astmas, vēža ārstēšanai. Tāpat iegūtais preparāts ir izmantojams kā diurētisks līdzeklis, antiaritmisks līdzeklis, sirdsdarbību stimulējošs līdzeklis. Patents RU2357741 [48] apraksta divpadsmitpirkstu zarnas čūlas ārstēšanas metodi, izmantojot no kūdras iegūto produktu. Produkts uzrāda augstu reģenerāciju veicinošu un aizsargājošu ietekmi uz zarnu trakta gļotādu, kā arī, salīdzinot ar citiem medikamentiem, samazina blakusparādību risku.

Visai perspektīva varētu būt humusvielu izmantošana, ražojot preparātus, kas paredzēti tam, lai novērstu negatīvu vides ietekmi uz organismu. Dažos pētījumos [49,50] ir atrodama informācija, ka humīnskābēm piemīt spēja pasargāt aknas no redzamām destruktīvām pārmaiņām, ko izraisa ārējo faktoru iedarbība un funkcionālā pārslodze. Ir noskaidrots, ka humusvielu vienreizēja ievadīšana žurkām pirms apstarošanas ar letālām γ -starojuma devām, ļauj 43% dzīvnieku izdzīvot 60 dienas pēc eksperimenta [51]. F. Bankuti u. c. [52] darbā arī ir aprakstīti eksperimenti ar žurku ārējo apstarošanu ar γ stariem pēc humusvielu ievadīšanas. Tika pierādīts, ka dzīvniekiem, kas saņēmuši humusvielu preparātu, atšķirībā no kontroles grupas, pēc apstarošanas nav konstatējami hemopoētiskās sistēmas bojājumi. Humusvielu tieksme veidot helātus ar toksiskiem smagajiem metāliem, piemēram, Cd, padara iespējamu to izmantošanu, šo toksikantu izvadišanai no organisma, kā arī to toksisko efektu samazināšanai [53].

Daudzos pētījumos ir novērtēta humusvielu pretvēža un citus audzējus nomācoša efektivitāte. Šie pētījumi ir pierādījuši, ka humusvielām, sevišķi fulvoskābēm, piemīt spēja nomākt gan audzējus, gan audzējus izraisošus vīrusus. Tāpat šie pētījumi ir parādījuši, ka humusvielu terapija var izraisīt vēža un citu nāvējošu audzēju regresiju [54,55,56]. Balstoties uz šīm humusvielu īpašībām, ir izstrādātas atsevišķas bioloģiski aktīvas kompozīcijas. Kā piemēru var minēt patentu RU2219935 [57], kas apraksta kūdras biostimulatora iegūšanu. Produktam piemīt plaša spektra aktivitāte pret dažādu orgānu audzējiem un histogēnēzi.

Kūdras humusvielu kompleksa antioksidanta aktivitātes pētījumi ir uzrādījuši, ka tam piemīt spēja tiešas mijiedarbības ceļā neitralizēt dažādas aktīvā skābekļa formas, kā arī citus metabolisma procesu rezultātā radušos ķīmiskos radikāļus [43]. Tas liecina, par to, ka kūdra var kalpot arī par perspektīvu avotu antioksidantu iegūšanai farmācijas vajadzībām.

VII. HUMUSVIELAS KĀ PALĪGVIELAS

Izņemot tiešo bioloģisko aktivitāti, humusvielām piemīt arī dažas īpašības, kas padara tās par piemērotām palīgvielu lomai medikamentu ražošanā. Kā galvenās no tām ir vērts minēt kompleksveidošanas spēju, virsmaktīvās īpašības, nepolāru vielu solubilizācijas spēju, kā arī citu bioloģiski aktīvo vielu bioloģiskas pieejamības paaugstināšanas spējas [9].

Humusvielas ir iespējams pielietot, lai palielinātu organisko vielu šķīdību ūdenī [9,58]. Ņemot vērā humusvielu nelielo toksiskumu un relatīvu nekaitīgumu, kas apstiprināts daudzos pētījumos, šī īpašība varētu būt noderīga slikti šķīstošu medikamentu šķīdības palielināšanai. Tā R. Hannas [59] darbā ir pētīta pieaugošas humusvielu koncentrācijas ietekme uz pretsēnīšu medikamentu itraconazola un ketokonazola, kā arī nesteroīda pretiekaisuma preparāta meloksikama šķīdību. Pētījuma rezultātā tika noskaidrots, ka gan humīnskābēm, gan fulvoskābēm piemīt būtiska šo medikamentu šķīdību uzlabojoša ietekme.

Cita būtiska humīnskābju un fulvoskābju īpašība ir to ievērojama reaģētspēja ar citām vielām un spēja saistīt tās dažādas ķīmiskās dabas kompleksos. S. Gosala u.c [60] pētījums pierādīja dažāda izmēra un konfigurācijas tukšumu klātbūtni humīnskābju, kā arī fulvoskābju molekulās. Pastāv iespējas ieslēgt šajos tukšumos nelielas bioaktīvas molekulas, piemēram, dibenzo- α -pirēnus, kā tas ir novērojams šilajita gadījumā [9]. Daudzi pētījumi Indijā, Hamdaradas universitātē apstiprināja, ka šī humusvielu īpašība ir izmantojama jaunu medikamentu radīšanai, kā arī to, ka mijiedarbība starp medikamentiem un humusvielām var novest pie medikamenta bioloģiskas pieejamības un farmakodinamiskā profila uzlabošanās [9,59,61,62,63,64,67,68,69,70].

Vēl viena joma, kur humusvielas varētu izrādīties noderīgas, ir metālisko nanomateriālu radīšana medicīnas un zinātnes vajadzībām. Mūsdienu pētījumi rāda, ka magnētisko biosavietojamu nanomateriālu radīšana ir visai perspektīva zinātnes joma. Šādu materiālu iespējamās izmantošanas jomas varētu būt, piemēram, precīza medikamentu nogādāšana nepieciešamajā organisma apgabalā, kā arī vēža šūnu magnētiskā hipertermija. Šim mērķim ir nepieciešams šķidr, netoksisks nanodaļiņu nesējs to ievadīšanai asinsrites sistēmā. Tādi šķidrums kā ūdens vai fizioloģiskais šķidrums šim mērķim nav izmantojami, jo tajos neizbēgami notiek magnētisko daļiņu agregācijas procesi. Tāpēc ļoti nozīmīga šajā jomā ir suspensijas stabilizējošo aģentu izstrāde. Kā parāda A. Poljakova u.c [71] pētījums, par tādu aģentu var kalpot humīnskābes. Šī pētījuma ietvaros ir iegūtas ferroksigēna (δ -FeOOH) sfēroidālu nanodaļiņu, kā arī meggemīta (γ -Fe₂O₃) stienņveida nanodaļiņu suspensijas, stabilizējot tos ar dažādu koncentrāciju humīnskābju šķīdumiem. Iegūtie rezultāti liecina, ka ferromagnētisko nanodaļiņu suspensiju stabilizācija

ar humīnskābēm ir iespējama, turklāt iegūtie produkti ir raksturojami kā netoksiski un biosavietojami.

VIII. PĀRTIKAS PIEDEVAS UN MEDIKAMENTI UZ KŪDRAS UN HUMUSVIELU BĀZES

Neskatoties uz plašiem un veiksmīgiem pētījumiem visā pasaulē, ir jāatzīst, ka preparātu, kas radīti uz humusvielu bāzes un ir nonākuši tirgū, nav sevišķi daudz. Kā galvenais iemesls šim faktam ir minama humusvielu sastāva daudzveidība, pat iegūstot tās no viena avota, kas padara ļoti sarežģītu šo preparātu klasifikāciju pēc klasiskās farmakoloģijas likumiem. Ar šo iemeslu ir saistīts fakts, ka lielākā daļa mūsdienās radīto preparātu uz kūdras un humusvielu bāzes nav reģistrēti kā medikamenti, bet gan kā bioloģiski aktīvās pārtikas piedevas. Ar šo faktu ir saistīta zināma problēma: lielākajā daļā pasaules valstu prasības pārtikas piedevu klīniskai izpētei ir zemākas par prasībām zāļu izpētei, tāpēc ne vienmēr ražotāju uzrādītie pārtikas piedevu ārstnieciskie efekti ir pietiekami pamatoti.

Kā viens no zināmākajiem medicīniskajiem preparātiem uz kūdras bāzes ir minams imunomodulators *Tolpa Peat Preparation*, kuru ražo poļu kompānija *Torf Corporation*. Šis medikaments tiek izgatavots no kūdras, kas iegūta Polijas apgabalā ar nelielu antropogēno slodzi uz vidi. TPP satur organiskās vielas: ogļhidrātus, aminoskābes, uronskābi un humīnskābes, kā arī minerālos sāļus. Ir zinātniski pierādīts, ka TPP kalpo kā α un γ interferona, kā arī audzēju nekrozes faktora- α induktors cilvēku perifēriālo asiņu leukocītos [72].

1996. gadā ASV kompānija *Laub BioChemicals Corporation* uzsāka pētījumu sēriju, kas bija veltīta dabīgu, kā arī sintezēto humātu pielietošanas iespējām virusoloģijā. Šie pētījumi pierādīja kā dabīgo, tā arī sintētisko humātu aktivitāti pret HIV [73], HSV [74], vīrusu hemorāģiskiem drudžiem, gripu [75], kā arī šo preparātu netoksiskumu [76]. Pēc 2002. gada informācija par tālākajiem pētījumiem nav atrodama, un neviens medikaments, balstoties uz šiem pētījumiem, nav radīts. 2002. gadā šī kompānija ir uzsākusi bioloģiski aktīvās pārtikas piedevas *Solviral* ražošanu uz dabisko humusvielu bāzes.

Visai labi izpētīta ir Krievijā ražota bioloģiski aktīva pārtikas piedeva (enterosorbents, imunomodulators un bioregulators) „Гумивум”, kuras pamatā ir nātrijs humāts, kas iegūts no brūnoglēm. Avotā [77] ir atrodama informācija, ka minētais preparāts ir efektīvs līdzeklis un/vai palīg līdzeklis sekojošu saslimšanu ārstēšanā: organisma intoksikācijas smago metālu, pesticīdu un citu toksisku vielu ietekmē, endotoksikozes, alkohola intoksikācija, saindēšanās ar pārtiku, radionuklīdu inkorporācija; asinsrites orgānu saslimšanas, tai skaitā paaugstināts holesterīna līmenis asinīs; infekciozas un neinfekciozas izcelsmes hepatīti; gastrīts, gastroenterīts, kolīts, dizentērija un citas gremošanas sistēmas saslimšanas; imūndeficīta stāvokļi; alerģozes; disbakteriozes; anēmija; olbaltumvielu apmaiņas traucējumi un fermentopātijas. Tomēr nezināmu iemeslu dēļ, šobrīd šīs piedevas reģistrācijas apliecība nav pagarināta.

Preparāts *Humisolum* ir 0.01 % humīnskābju šķīdums izotoniskajā NaCl šķīdumā. Preparātā izmantojamās aktīvās vielas tiek iegūtas no jūras nogulumiem, kas tiek iegūti Igaunijas pilsētas Haapsalu tuvumā. Ir pierādīts, ka šim

preparātām piemīt spēja aktivizēt reģeneratīvos procesus organismā, vienlaicīgi uzlabojot vielmaiņas procesus [78].

Huminat tabletēm, kas satur humīnskābju kompleksu, piemīt izteikta antitoksiska, pretstresa un sedatīva ietekme. Preparāts ir rekomendējams lietošanai gadījumos, kad organisms ir pakļauts nelabvēlīgo ārējās vides faktoru (piemēram, jonizējošais starojums, vides piesārņojums ar smagiem metāliem u.c.) ietekmei [79].

Humet-R ir Ungārijā ražots preparāts, kura aktīvā viela ir no kūdras iegūta, standartizēta viela: humifultvāts, kuras iegūšanas tehnoloģija ir aprakstīta patentā HU9701093 [52]. Preparāts ir radīts kā minerālvielas saturoša pārtikas piedeva, taču vēlāk tam ir konstatētas arī citas, vērtīgākas īpašības. Šobrīd ražotājs raksturo šo preparātu kā detoksikantu, kas spēj izvadīt no organisma smagos metālus, hemopoētisko sistēmu stimulējošu preparātu un diētisko pārtikas piedevu. Tāpat ražotāja mājas lapā ir atrodama informācija, ka preparāts ir efektīvs pret hronisku ekzēmu un pāragru matu izkrišanu, kā arī veicina organisma atjaunošanos pēc smagām saslīmšanām [80].

LITERATŪRAS SARAKSTS

- Šīre J. Composition and properties of humic acids in raised bog peat. Thesis for doctor's degree in environmental science: Rīga, Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 2010; 138 lpp.
- Kļaviņš M. Kas ir kūdra; 2010.
<http://www.lu.lv/vpp/zeme/kudra/parkudru/> 20.02.2011
- Маслов С., Инищева Л. 1998. Торф как растительное сырье и направления его химической переработки. Хим. Рас. Сыр. 1998, 4; 5-7.
- Brakšs N. Purvi un kūdra. Rīga: Latvijas PSR Zinātnu akadēmijas ķīmijas institūts, 1961, 92 lpp.
- Flaig W. Humic substances and associated small molecules from peats in balneology. Sci. Tot. Env. 1992, 117-118; 561-567
- Геологический словарь, Том первый: Битумы торфа. Москва, Недра. 1978; 81.
- Маслов С., Прейс Ю., Тарновская Л. Свойства битумов некоторых видов торфа Томской области. Хим. Рас. Сыр. 1998, 4; 23-27.
- Klößing R. Helbig B. Medical aspects and applications of humic substances. In Biopolymers for medical and pharmaceutical applications. Ed. by Steinbüchel A. and Marchessault R. Wiley-Vch Verlag. GmbH@Co, Weinheim, 2005.
- Khanna R., Agarwal S.P., Khar R.K. Humic substances in drug development. Studium Press (India) Pvt. Ltd.: New Delhi, 2009, 248 p.
- Лештван П. (1996) Физико-химические свойства торфа. Химическая и термическая его переработка. Хим. Тв. Топ., 1996, 3; 3-23.
- Зайцева Т., Навоша Ю., Шеремет Л., Пармон С (2000). Усовершенствованный метод количественного определения биологически активных тритерпеноидов в экстрактах торфа и растений торфообразователей. Хим. Рас. Сыр. 2000, 4; 35-37.
- Зайцева Т., Шеремет Л. (2002) Химический состав и биологическая активность этанольных экстрактов верхового торфа и растений торфообразователей. Хим. Тв. Топ. 2002, 1; 29-31.
- Flaig W. Humic substances and associated small molecules from peats in balneology. Sci. Tot. Env. 1992, 117-118; 561-567
- Pihlaja, K., Peuravuori, J. and Korhonen, R. Peat and balneology in Finland. Proceedings of the International Conference on Peat Production and Use, Peat 90, Vol. 1, Papers, Vol.2, pp. 62-65, Jyväskylä (Finland). 62-65, 1990;
- Steinberg C. Ecology of Humic Substances in Freshwaters. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2003. 443 p.
- Priegnitz H. Wasserkur und Badelust. Leipzig: Koehler & Amelang, 1986.
- Baatz H. Moorthherapie in der Frauenheilkunde, in: Moorthherapie-Grundlagen und Anwendungen: 161-168. Wien, Berlin: Ueberreuter, 1988
- Kleinschmidt J. Moorthherapie bei rheumatischen Erkrankungen, in : Moorthherapie- Grundlagen und Anwendungen, pp 216-224 Wien, Berlin: Ueberreuter, 1988.
- Kovarik R. Über die Anwendung von Preparaten aus Torf, bzw. Huminstoffen bei gynäkologischen Erkrankungen in : Moorthherapie-Grundlagen und Anwendungen, pp 177-197. Wien, Berlin: Ueberreuter, 1988.
- Lent W. Bericht über die Moorforschung und anwendung in der DDR, Polen, Tschechoslowakei und UdSSR Erkrankungen in : Moorthherapie-Grundlagen und Anwendungen, pp 169-176. Wien, Berlin: Ueberreuter 1988.
- Юбитская Н.С., Иванов Е.М. (1999). Использование натрия гумата в лечении больных остеоартрозом. Вopr. Курортол. Физиотер. Леч. Физ. Культ. 1999, 5; 22-24.
- Meier J.R. Genotoxic activity of organic chemicals in drinking waters. Mutation Research/Reviews in Gen. Toxicol. 1988, 196 (3); 211-245.
- Meier J.R., Knohl R.B., Coleman W.E., Ringhand H.P., Munch J.V., Kaylor W.H., Streicher R.P. and Kopfler F.C. Studies on the potent bacterial mutagen, 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone: aqueous stability, XAD recovery and analytical determination in drinking water and in chlorinated humic acid solutions. Mut. Res./Gen. Toxicol. 1987, 189 (4); 363-373.
- Thiel, K. D.; Heibig, B.; Klößing, R.; Vutzier, P.; Sprossig, M.; Schweizer, H. Comparison of the in vitro activities of ammonium humate and of enzymically oxidized chlorogenic and caffeic acids against type 1 and type 2 human herpes virus. Pharmazie, 1981, 36 (1); 50-53.
- Lotosh, T. D. Experimental bases and prospects for the use of humic acid preparations from peat in medicine and agricultural production. Nauc. Dok. Vys. Shkol. Biol. Na., 1991, 10; Pages 99-103.
- Федько И. Химико-фармакологическое исследование специфических органических веществ торфа. Диссертация на соискание степени кандидата фармацевтических наук. Сибирский Государственный Медицинский Университет, Томск; 2006.
- Белоусов М.В., Ахмеджанов Р.Р., Гостищева М.В., Юсубов М.С., Матвеев А.В. (2009) Исследование химических и токсических свойств гуминовых кислот низинного древесно-торфяного торфа Томской области. Бюл. Сиб. Мед. № 4 (2), 27.
- Yuan S. Fulvic acid: in Application of Fulvic acid and its derivatives in the fields of agriculture and medicine. IHSS, Sevilla, 1993.
- Schultz H. Die viricide Wirkung der Huminsäuren im Torfmüll auf das Virus der Maul- und Klauenseuche. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr., 1962, 69; 613-616.
- Schultz H Untersuchungen über die viricide Wirkungsweise der Huminsäuren im Torfmüll. Dtsch Tierärztl Wochenschr 1965, 72; 294-297
- Klößing R., Sprossig M. Antiviral properties of humic acids, Experientia 1972, 28, 607-608.
- Klößing R., Sprößig M. Wirkung von Ammoniumhumat auf einige Virus-Zell-Systeme. Zeit.Allg. Mikrobio. 1975, 15:25-30.
- Thiel, K.D., R. Klößing, H. Schweizer, and M. Sprößig. Untersuchungen in vitro zur antiviralen Aktivität von Ammoniumhumat gegenüber Herpes Simplex-Virus Typ 1 und Typ 2. Zentralbl. Bakteriol, Parasiten kd, Infection skr Hyg Abt 1977, 1239; 301-321.
- Schols D, Wutzler P, Klößing R, Helbig B & De Clercq E Selective inhibitory activity of polyhydroxycarboxylates derived from phenolic compounds against human immunodeficiency virus replication. Jour. Acq. Imm. Def. Synd. 1991, 4:677-685.
- Neyts J, Snoeck R, Wutzler P, Cushman M, Klößing R, Helbig B, Wang P, De Clercq E. Poly(hydroxy)carboxylates as selective inhibitors of cytomegalovirus and herpes simplex virus replication. Antivir. Chem. & Chemother. 1992, 3; 215- 222.
- Dubovska – Inglot A. Izotiazola atvasinājumu saturošas kompozīcijas un no kūdras izdalīts bioaktīvs produkts. Latvijas patents № 12308; 1999
- Corsaro A., Anselmi C., Polano M., Aceto A., Florio T., De Nobili M. The interaction of humic substances with the human prion protein fragment 90-231 affects its protease K resistance and cell internalization. Jour. Biol. Reg. Homeostat. Ag. 2010, 24(1): 27-39.
- Legname G. A. Leita L., Sequi P. Humic substances and therapeutic uses thereof. International Patent No.: PCT/IB2010/053204: 2011.
- Taugner B. Tierexperimentelle untersuchungen uber ein Natriumhuminat-Salicylsäure Bad, Arzneimittelforschung 1963, 13, 329-333

40. **Klößing R, Hoffmann R, Mücke D.** Tierexperimentelle Untersuchungen zur entzündungshemmenden Wirkung von Humaten. *Arzneimittelforschung* 1968, 18: 941-942.
41. **Ansorg R, Rochus W.** Studies on the antimicrobial effect of natural and synthetic humic acids. *Arzneimittelforschung*. 1978, 28(12): 2195-2198.
42. **Skliar T.V., Krysenko A.V., Gavriliuk V.G., Vinnikov A.I.** A comparison of the developmental characteristics of *Neisseria gonorrhoeae* and *Staphylococcus aureus* cultures on nutrient media of different compositions. *Mikrobiol. Z.* 1998, 60: 25 - 30.
43. **Федько И.В. Гостищева М.В., Исмадова Р.Р. (2005).** К вопросу об использовании биологически активных гуминовых веществ в медицине. *Хим. Рас. Сыр.* 2005, 1; 49-52.
44. **Исмадова, Р.Р.** Выделение из торфа гумата натрия пиррофосфата и токсико - фармакологическое обоснование его использования: автореф. дис. канд. фарм. наук - Уфа, 1999.
45. **Карбышев, А.В.** Химико-фармакологическое изучение гумата натрия из сапропеля: автореф. дис. канд. фарм. наук / А.В. Карбышев. Томск, 1999.
46. **Ismatova R., Ziganshin A., Dmitruk C., Khalikov R.** Agent possessing antimicrobial and antitumor action. RF patent №2340328, 2007.
47. **Hart R. et al.** Compositions and methods of treatment using peat derivatives. US patent №6267962; 2001.
48. **Удинцев С., Касимова Л., Желякова Т.** Способ лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Патент РФ № 2357741. 2006.
49. **Колотенко, В.П.** Ультраструктурные аспекты действия гумата натрия на печень / В.П. Колотенко. Ю.Г. Черненко, А.Я. Шарипкина И.: Гуминовые удобрения, теория и практика их применения, Днепропетровск, 1983; 165-168
50. **Тадгигиева, Н.Э.** Антибактериальная активность гуминового препарата из лечебной торфяной грязи Джелал / Н.Э. Тадгигиева, Е.Г. Пой, С.И. Туровская. *Биологические науки* 1991, 10; 109-113.
51. **Pukhova, G. G.; Druzhina, H. A.; Stepchenko, L. M.; Chebotarev, E. E (1987)** Effect of sodium humate on animals irradiated with lethal doses. *Radiobiologia*, 1987, 27 (5); 650-653.
52. **Bankuti F., Beleznay A. Végh, M., Debreczeni, I., Gömöry I., Gömöry P., Gelle A., Kohegyi F., Kiss, I., Koletar, A., Lénart A., Molnar A., Molnar M., Németh G., Petrekanits M., Rétei Z., Szamado, J., Szöllosy, I., Szabo G., Szmodis I., Medzilhadszky Z., Hideg, I., Gachalyi A.** Use of a humic acid-containing substance in medicine. World patent application № 9858655; 1998.
53. **Klößing R.** Humic substances in the global environment and implications in human health. *Monopoli* 1992, p.129.
54. **Schneider J., R. Weis, C. Manner et al.:** Inhibition of HIV-1 in cell culture by synthetic Humate analogues derived from hydroquinone: mechanism of inhibition. *Virology* 1996, 218: 389 - 395.
55. **Van Rensburg C.E., J. Dekker, R. Weis, T.L. Smith, J. van Rensburg, J. Schneider:** Investigation of the anti-HIV properties of oxihumate. *Chemother.* 48: 138.143; 2002.
56. **Joone G.K., Dekker J., van Rensburg C.E.:** Investigation of the immunostimulatory properties of oxihumate. *Z. Naturforsch.* 2003, 58: 263.267,.
57. **Безпалов В., Александров В., Маякова Е.** Средство для профилактики рака. Патент РФ №2219935; 2002.
58. **Klavins M., Purmalis O.** Humic substances as surfactants. *Environmental Chemistry Letters* 2009, 8(4), 349-354.
59. **Khanna R.** Novel bioavailability enhancers from natural sources. Thesis (Ph.D), Hamdad University, New Delhi, 2005.
60. **Ghosal S., Singh S.K., Goel R.K., Raj K., Jaiswal A. K., Bhattacharya S.K.** The need for formulation of Shilajit by its isolated active constituents. *Phytother. Res.* 1991, 5(5); 211-216.
61. **Saluja A.** Novel formulation of piroxicam using humic acids derived from shilajit, M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi, 2001.
62. **Sawnani B.** Formulation and evaluation of a dosage form containing nimesulide-humic acid complex. M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi, 2002.
63. **Anwer M.K.** Novel formulation of furosemide using humic and fulvic acids derived from shilajit. M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi; 2005.
64. **Anwer M.K.** Humic substances as bioenhancer for non-steroidal anti-inflammatory agent, Ph.D. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi; 2008.
65. **Ahmad D.** New formulation of melatonin using humic and fulvic acid as bioenhancers. M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi; 2006.
66. **Ahmad D.** Solubility enhancement of naphthalene through complexaion with fulvic and humic acids, M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi; 2008.
67. **Tyagi B.** New formulation of paclitaxel using humic and fulvic acid as bioenhancers. M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi, 2007.
68. **Karmarkar R.** New bioavailability enhancers from natural sources. Thesis (Ph.D), University of Hamdarad, New Delhi, 2007.
69. **Vashisht A.** Inclusion complexes of meloxicam with natural bioenhancers, M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi, 2006.
70. **Mirza M.A.** Development and evaluation of inclusion complexes of carbamazepine using natural bioenhancers, M. Pharm. Thesis, University of Hamdarad, New Delhi, 2007.
71. **Polyakov A.Yu., Goldt A.E., Sorkina T.A., Davydova G.A., Goodilin E.A., Perminova I.V.** (2010) Synthesis of biocompatible magnetic nanoparticles with various micromorphology and their stabilization using humic acids. *Prosp. Mat.* 2010, 9; 204-210.
72. **Inglot A. D., Zielińska-Jencylik J, Piasecki E.** Torfa Torf Preparation (TTP) induces interferon and tumor necrosis factor production in human peripheral blood leukocytes. *Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz).* 1993, 41(1): 73-80.
73. **Laub BioChemicals (1998 (1))** Humate materials: the chemically induced inhibition of HIV-1 replication. (<http://www.solviral.com/pdf/AIDSitext.pdf> 07.10.2010)
74. **Laub BioChemicals (1998 (2))** Humate Materials: The Chemically Induced Inhibition of HSV Infection. (<http://www.solviral.com/pdf/HepSVIHSVHSVII.pdf> 07.10.2010)
75. **Laub BioChemicals (2002)** Broad-spectrum antiviral efficacy of natural-product and synthetic humates (<http://www.solviral.com/pdf/BroadspectrumNIN20012002.pdf> 08.10.2010)
76. **Laub BioChemicals (1998 (3))** Acute systemic toxicity studies of natural-product and synthetic humates (<http://www.solviral.com/pdf/toxicity.pdf> 08.10.2010)
77. **Отчет о научно-исследовательской работе: Клинические испытания новых биологически активных добавок к пище "Кудюрит+отруби пшеничные", "Цеолам", "Гумивит".** Министерство здравоохранения Российской Федерации, Владивостокский Государственный Медицинский Университет (ВГМУ); 2000.
78. **Машковский, М.Д.** Лекарственные средства ; пособие для врачей. В 2 т. Т. 2 / М.Д. Машковский. - 14-е изд., перераб., испр. и доп. - М.: Новая Волна, 2002. - 608 с.
79. **Государственный реестр лекарственных средств.** Минздрав РФ, 2000; 1202 с.
80. **Humifulvate - a natural active ingredient:** <http://www.humet.com/acatalog/humifulvatescience.html> 22.02.2011

Dmitry Porshnov received his bachelor's degree in environmental sciences from University of Latvia (Faculty of Geography and Earth sciences) in 2011. Since the 2010 he is a laboratory assistant at the laboratory of environmental monitoring (Department of Environmental Sciences, Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia). He is a member of the Latvian Association for Quarternary Research since 2011.

Address: Raiņa bulv. 19, LV-1050, Riga, Latvia
E-mail: dmitrijs.porshnovs@lu.lv

Maris Klavins: Professor, Dr.habil.chem. University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences, Department of Environmental Sciences.
Address: Raiņa bulv. 19, LV-1050, Riga, Latvia
e-mail: maris.klavins@lu.lv

Dmitrij Porshnov, Maris Klavins. Possibilities for usage of peat derivatives in a field of medicine and pharmacology (review).

This article describes the results of previous studies, pointing to a significant biological activity of peat and its derivatives, as well as the possibilities of using these substances in medicine and pharmacology. Possibilities and indications for the use of peat balneology, as well as its effects described. The questions about medical usage of peat bitumen and methods of obtaining them are evaluated. Particular attention is paid to biological activity, as well as other useful properties of peat humus. Also there are reviewed:

- The positive experience of Chinese traditional medicine in the application of humic and fulvic acid in a medical practice
- The results of research that points to the antifungal, antibacterial and anti-inflammatory properties of humic acids.
- The results of research that points to the antiviral effects of humic substances against various pathogenic viruses, including HIV.
- The results of research that points to the possible effects of humic acids in the treatment of neurodegenerative diseases: for example Creutzfeldt-Jakob's, Parkinson's and Alzheimer's diseases.
- The results of research that points to the anti cancer and other anti tumor activity of humic substances.
- The results of experimental evaluation of the toxicity of humic substances.
- Other properties of humus, which could find application in pharmacology or medicine.

In the end of article, is given a review of the medicals and dietary supplements, which are produced from humin containing substances (peat and sapropel).

Дмитрий Поршнеv, Марис Клявиньш. Возможности применения продуктов переработки торфа в медицине и фармакологии (обзор).

В данной статье рассмотрены результаты мировых исследований, указывающих на значительную биологическую активность торфа, и продуктов его переработки, а так же на возможность применения указанных субстанций в медицине и фармакологии. Описаны возможности и показания к применению торфяной бальнеотерапии, а также ее эффекты. Рассмотрен вопрос о применении в медицине специфических веществ торфяного воска, а также их получения. Особое внимание уделено биологической активности, а также другим полезным свойствам торфяного гумуса. Также в статье рассмотрены следующие темы:

- Положительный опыт китайских врачей в применении гуминовых и фульвокислот в лечебной практике.
- Результаты исследований, указывающих на противогрибковые, антибактериальные и противовоспалительные свойства гуминовых кислот. Исследования противовирусных свойств гумуса, которые указывают на его активность против многих патогенных вирусов, в том числе против ВИЧ.
- Новые исследования указывающие на возможную эффективность гуминовых веществ в лечении нейродегенеративных заболеваний (например болезней Крейтцфельда-Якоба, Паркинсона, Альцгеймера).
- Работы указывающие на противораковые и другие противоопухолевые воздействия гуминовых и фульвокислот.
- Результаты экспериментальных исследований токсичности гуминовых веществ.
- Другие свойства гумуса, которые могли бы найти применение в фармакологии.

В конце статьи дан обзор медикаментов и биологически активных добавок производимых в мире из гумусосодержащего сырья (торфа и сапропелей)