

BIOLOŠKA AKTIVNOST SAPONINA NA PRIMJERU ZLATICE

Selma Šošević

JU "Apoteke Sarajevo", Maršala Tita 1, 71 000 Sarajevo, BiH

pregledni rad

Sažetak

Ljekovite supstance u biljkama nastaju izmjenom tvari u razvoju i životu biljke, te se pohranjuju u njezinim različitim dijelovima. Ipak, nisu sve tvari koje nastaju na taj način i ljekovite. U ovom radu je predstavljena skupina saponina koji se s obzirom na aglikonski dio, dijele na triterpenske, steroidne i steroid-alkaloidne. To su bipolarna jedinjenja koja posjeduju osobine emulgatora, te vrlo značajnu hemolitičku(membransku) aktivnost čime dovode do oštećenja membrane crvenih krvnih zrnaca. Ukoliko veća količina saponina dospije u ljudski ili životinjski organizam, usljed hemolize i citolize endotela krvnih sudova, dolazi do različitih manifestacija trovanja. Brojne ljekovite biljke koje sadrže saponine pospješuju izlučivanje vode iz tijela, utiču na smanjenje oteklina i djeluju protiv raznih vidova upala.

Naučna istraživanja pokazuju da saponini iz biljke *Solidago gigantea* (zlatice) imaju izrazito diuretsko i antiinflamatorno, te nešto blaže spazmolitično djelovanje. Droga se u obliku čaja primjenjuje za ispiranje kod upala mokraćnih kanala, kamenca, kao i bubrežnog kamenca, te za sprječavanje nastajanja istih.

Ključne riječi: saponini, hemolitička aktivnost, *Solidago gigantea*, ljekovito bilje, diuretik.

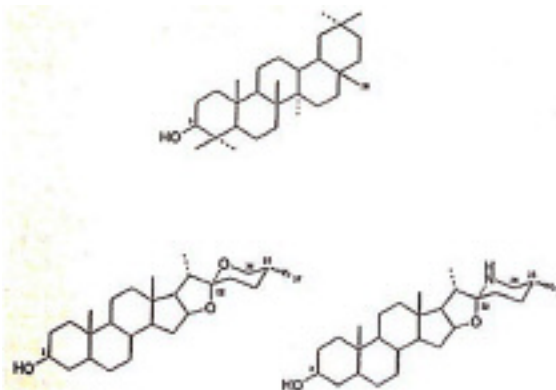
UVOD

Saponini (saponinglikozidi) su posebna grupa glikozida koja u svom sastavu pored lanca šećera imaju policikličnu terpenesku (najčešće triterpenska), steroidnu i steroid-alkaloidnu jedinjenja. Kada se njihovi rastvori mute ili miješaju stvaraju pjenu, po čemu su u 19. vijeku i dobili naziv. Sadrže lipofilni i hidrofilni dio molekula i kao takvi predstavljaju bipolarna jedinjenja koja posjeduju osobine emulgatora. Topivi su u vodi i nakon direktne ili parcijalne hidrolize nastupa membranska aktivnost, što znači da su u stanju da oštete i djeluju na ćelijsku membranu (hemolitička aktivnost)¹.

Osnovnu strukturu saponina čine aglikon koji je preko hidroksilne grupe najčešće na poziciji atoma C-3 povezan sa lancem šećera.

S obzirom na vrstu aglikona razlikujemo triterpenske, steroidne i steroidne-alkaloid saponine. Lanac šećera može da sadrži od dva do

pet monosaharida, čiji su predstavnici: D-glukoza, D-galaktoza, D-ksiloza, D-fukoza, L-ramnoza i L-arabinoza, te kod triterpenskog saponina D-glukuronska kiselina.



Slika 1. Triterpenski, steroidni i steroid-alkaloidni saponini

Figure 1. Triterpen, Steroid and Steroid-alkaloid saponins

Biogeneza i rasprostranjenost saponina

Biogeneza steroidnih saponina potiče od holesterina koji se hidroksilira pri čemu na kraju reakcije dolazi do izgradnje kondenziranog

¹Hemolitička aktivnost - sposobnost razlaganja ćelija krvi, tačnije crvenih krvnih zrnaca.

furanovog prstena.

Triterpenski saponini nastaju usljed cikliziranja skvalena koji zatim kroz otvaranje prstena prelazi preko oleananskog u ursanski derivat.

U biljkama saponini dolaze najčešće u obliku fiziološki inertnih furostanol-glikozida odnosno triterpenskih saponina. Ukoliko dođe do oštećenja ćelijske membrane, kroz različite vanjske uticaje, saponini prelaze u veoma aktivne spirostanol-glikozide. Relativno visoka koncentracija saponina u biljkama, oko 30%, ukazuje na činjenicu da isti ne posjeduju samo ekološku funkciju, nego da imaju i karakter depoa. Steroidni saponini najčešće dolaze u mono-kotiledonim, dok triterpenski preovladavaju u dikotiledonim biljkama.

Farmakologija

Usljed izraženog afiniteta saponina prema holesterinu lako dolazi do stvaranja agregata koji se teško resorbiraju u krv, i na taj način utiču na smanjenje holesterina u krvnoj plazmi;

- Posjeduju membransku aktivnost, odnosno hemolitičku aktivnost, što znači da mogu dovesti do oštećenja i cijepanja ćelijske membrane crvenih krvnih zrnaca. Ukoliko veća količina saponina dospje u ljudski ili životinjski organizam, usljed hemolize i citolize endotela krvnih sudova, dolazi do različitih manifestacija trovanja;

- Sekretolitičko dejstvo saponina omogućava razrjeđivanje tvrdokornog šljajma u bronhijama i time olakšava njegovo izbacivanje i iskašljavanje istog;

- Neki saponini posjeduju diuretsko i antiinflamatorno dejstvo.

- Saponini djeluju toksično na ribe, gljive i insekte.

Način primjene, standardiziranje i određivanje vrijednosti

Primjena saponina u terapiji najčešće je u formi tinkture, ekstrakta, čaja ili nekog gotovog preparata sa prečišćenim ekstraktom. U galenskoj i kozmetičkoj proizvodnji imaju

veoma važnu ulogu kao emulgatori i tvari koje stvaraju pjenu.

Kvalitativni dokaz saponina se izvodi uz pomoć metode koja detektira stvaranje pjene ili metodom kojom se određuje hemolitička aktivnost. Određivanje hemolitičkog indeksa se vrši tako što se vodeni, izotonični rastvor ekstrakta droge (odnosno njegovog razrjeđenja) pomiješa sa rastvorom razrijeđene goveđe krvi. Nakon određenog vremena (obično nakon šest sati) se provjerava koja proba, odnosno koji stupanj razrjeđenja ekstrakta droge izaziva hemolizu. Dobivena vrijednost pokazuje koji stupanj razrjeđenja ekstrakta od jednog grama droge može izvršiti hemolizu probe goveđe krvi (sa fosfatnim puferom). Putem opisane metode moguće je približno odrediti vrijednost saponina, ali cjelokupno kvantitativno određivanje koncentracije saponina moguće je uz primjenu HPLC² analize.

Solidagogigantea, velika zlatica (zlatna šiba, zlatošipka)

Solidagogigantea (velika zlatica) i *solidagocanadensis* (kanadska zlatica) pripadaju skupini glavočika (asteracea) (Usher G. 1966). To je biljna skupina koju karakteriziraju sitni i mnogobrojni cvjetovi skupljeni u glavičaste cvatove. Zlatica je višegodišnja, zeljasta biljka visoka od 20-120 cm, uspravne, najčešće nerazgranate stabljike koja je okrugla i blago uzduž izbrazdana.

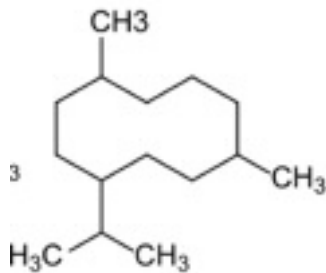
Hemijski sastav droge

Kao droga upotrebljava se vršni dio biljke u cvatu. Osim u ljekovite svrhe kultivirane vrste zlatice se koriste kao ukrasne biljke, a cvjetovi potopljeni u vodi kao sredstvo za bojenje vune i svile. Farmakološki važne ljekovite supstance su saponini, flavonoidi, tanini, gorke materije, organske kiseline i eterična ulja. Koncentracija saponina iznosi 0,8 do 1,9% i najviše su zastupljeni triterpenski saponini u formi bis-dezmozida³. Na poziciji atoma C-3 vezani dio lanca šećera se sastoji od dva ili tri

²HPLC -HighPressureLiquidChromatography

³Bis-dezmozid- dva lanca šećera

monosaharida (pretežno glukoze), dok se na poziciji C-28 nalaze šest ili sedam monosaharida vezani esterskom vezom. Sadržaj flavonoida iznosi od 2,5% do 3,8% i pretežno prevladavaju glikozidi kvercetina, rutin i ramnetin. Eterična ulja su rasprostranjena u iznosu od 0,5% i to dominiraju seskviterpeni (oko



25% u kanadskoj zlatici), germakran, te Y-kadinen (ReznicekG 1989).

Slika 2. Germakran
Figure 2. Germacran

Djelovanje i primjena droge

Naučna istraživanja pokazuju da ekstrakt zlatice ima izrazito diuretsko i antiinflamaciono, te nešto blaže spasmolitično djelovanje. Ekstrakt se uspješno klinički primjenjuje kod uklanja sitnih kamenčića i njihovih dijelova, u bubregu, nakon laserske litotripsije.

Novija farmakološka istraživanja upućuju i na analgetsko, antimikotičko i spermicidno djelovanje ekstrakta, dok čitav niz *in-vitro*⁴ i *in-vivo*⁵ testova ukazuje i na antitumorsku aktivnost, međutim, u ovom segmentu još nedostaje detaljnijih kliničkih ispitivanja. (Hiller K i sur 1991).

Droga se u obliku čaja primjenjuje za ispiranje kod upalnih tegoba mokraćnih kanala, kamenca, kao i bubrežnog kamenca, te za sprječavanje nastajanja istih.

Konзумiranje nije dozvoljeno kod osoba sa ograničenom funkcijom bubrega i srčanog mišića, kao i za vrijeme trudnoće, dojenja i djeci ispod 12 godina.

Zaključak

Saponini su biljne tvari koje u vodi jako pjene,

⁴In – vitro - organski procesi koji se odvijaju izvan živućeg organizma

⁵In – vivo - eksperimenti koji se odvijaju u živom organizmu

uzrokuju stvaranje uljne emulzije i djeluju hemolitički (oštećuju crvena krvna zrnca, tako da se iz njih izdvaja hemoglobin).

Ljekovite biljke sa saponinima nerijetko upotrebljavamo za odstranjivanje sluzi iz dišnih organa kod upornog kašlja. Zbog sposobnosti promjene napetosti površine, saponini djeluju da čvrsta sluz postane tekuća, tako da dolazi do lakšeg iskašljavanja šljama. Brojne ljekovite biljke koje sadrže saponine pospješuju izlučivanje vode iz tijela, pa se često koriste u takozvanim kurama za čišćenje krvi. Pomažu i u liječenju raznih kožnih promjena (»nečiste kože«) i reuma-tičnih tegoba, a neke saponinske biljke utječu i na smanjenje otekline i djeluju protiv upalno.

Saponini utiču i na prihvaćanje (resorpciju) drugih ljekovitih tvari iz ljekovitih pripravaka, pa je ponekad i manja količina određene ljekovite tvari u zajednici sa saponinima vrlo djelotvorna.

Literatura

Hiller K, Bader G, Reznicek G, Jurenitsch J, Kubelka W (1991), Die hauptsächlichen Arzneilichgenutzten Arten der Gattung Solidago, Pharmazie 46;

Jančić R (2004) Botanika farmaceutika, Službeni list SCG, Beograd;

Kojić M i Janjić Vaskrsija (1991) Otravne biljke, Naučna knjiga, Beograd;

Reznicek G (1989) Dissertation, Universität Wien;

Schimmel K, Schilcher H (1995) Klinische Prüfung von zwei Goldrutenkraut-Teesbeim statischen sowie auf diuretische Wirksamkeit;

Usher G (1966) A dictionary of botany, including terms used in bio-chemistry, soil science, and statistics. LCCN 66 0 25447.

Online dokumenti

<http://de.wikipedia.org/wiki/Saponine>

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1964/lynen-lecture.pdf

<http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:20259/eth-20259-01.pdf>

BIOLOGIC ACTIVITY OF SAPONINS – CASE STUDY OF THE GOLDENROD

Selma Sosevic

JU "Apoteke Sarajevo", Maršala Tita 1, 71 000 Sarajevo, BiH

review

Summary

Herbal substances are developed by conversion of the substance themselves in the course of the plant growth process. They are stored in different parts of the plant. Nevertheless, not all substances created in this way possess healing character. In this Paper it has been presented a group of saponins which, in regard to aglycone part, are divided into triterpen, steroid and steroid-alkaloid. Saponins are bipolar compounds possessing characteristics of emulsifier and hemolytic (membrane) activity which might lead to damage of the red blood cells membrane. In case that larger amount of saponins comes to human or animal organism, through hemolysis, different types of poisoning may occur. Number of herbal medicines containing saponins foster diuretic activity, stimulates reduction of edemas and have anti-inflammatory effects.

Scientific researches show that saponins from the plant *Solidago gigantea* (goldenrod), in comparison to the other plants, have very accentuated diuretic, anti-inflammatory and spasmolytic effects. Drug is being prepared in the form of tea and it is mostly used in case of inflammation of urinary tract, presence of kidney stones, and as preventive tool against creation of the later.

Keywords: saponins, hemolytic activity, *Solidago gigantea*, herbal medicine, diuretic.