

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE, FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HR. KRÁLOVÉ  
KATEDRA FARMACEUTICKÉ BOTANIKY A EKOLOGIE

---



DIPLOMOVÁ PRÁCA

Přírodní látky ovlivňující hojení ran  
Natural compounds influencing wound-healing

Vedúcí diplomovej práce: PharmDr. Jana Karličková, Ph.D.

Hradec Králové, máj 2013

Lenka Oršolíková

## PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že táto diplomová práca je mojím pôvodným autorským dielom. Všetka literatúra a ďalšie zdroje, z ktorých som pri vypracovaní čerpala, sú uvedené v zozname použitej literatúry a v práci sú riadne citované. Práca nebola využitá k získaniu iného alebo rovnakého titulu.

Miesto:

.....

Dátum:

podpis

# POĎAKOVANIE

Touto cestou ďakujem vedúcej diplomovej práce PharmDr. Jane Karličkovej, Ph.D., za cenné odborné rady, pripomienky a návrhy, ktoré výraznou mierou prispeli k skvalitneniu obsahu práce.

Lenka Oršolíková

# OBSAH

1.	ÚVOD .....	5
2.	CIEĽ PRÁCE.....	6
3.	TEORETICKÁ ČASŤ .....	7
3.1.	Biologicky aktívne látky.....	7
3.1.1.	Roztriedenie biologicky aktívnych látok do skupín.....	7
3.1.2.	Vplyv biologicky aktívnych látok obsiahnutých v potravinách na pokožku.....	15
3.1.3.	Rastlinné polysacharidy .....	19
3.2.	Rany.....	20
3.2.1.	Roztriedenie druhu rán.....	20
3.2.2.	Postavenie alginátov v starostlivosti o rany .....	23
3.2.3.	Hojenie rán podporujúcich aktivita $\beta$ -lapachonu .....	26
3.3.	Mechanizmus účinku protizápalových fytochemikálií .....	28
3.3.1.	Úvod.....	28
3.3.2.	Protizápalové agens.....	29
3.3.3.	Mechanizmus a ciele protizápalových látok .....	30
3.3.4.	Zhrnutie.....	31
3.4.	Prehľad rastlín.....	32
3.4.1.	Zaradenie rastlín z hľadiska taxonómie .....	32
4.	DISKUSIA A ZÁVER.....	52
5.	ABSTRAKT .....	53
6.	LITERATÚRA .....	54

## 1. ÚVOD

Rany a rôzne zranenia sú staré ako ľudstvo samo. Už v Biblii sa môžeme dočítať o hojení rán, kde autori zmieňujú používanie vonných olejov na liečbu rán, ale dozvedáme sa aj o účinkoch aplikácie ľariev, ktoré ranu vyčistili.

Prvé záznamy o hojení rán ale pochádzajú z ďaleko starších čias. Jaskynná kresba popisujúca hojenie rán je staršia viac ako 25 000 rokov. O niečo mladšie sú hlinené doštičky staré viac ako 4000 rokov, ktoré pochádzajú z oblasti starovekej Mezopotámie.

Použitie rastlinných extraktov a bylín má svoj pôvod v dávnych dobách, avšak ich využitie v dermatológii je závislé na osobných skúsenostiach a tradícií. K dispozícii máme širokú paletu rastlín, ktoré sú spomenuté v mojej diplomovej práci. Avšak dôležité uplatnenie pri hojení rán nachádzajú aj rastliny, ktoré sa využívajú v ľudovom liečiteľstve. Patria medzi ne *Anthyllis vulneraria*, *Aristolochia clematidis*, *Sanquisorba officinalis*, *Quercus robur*, *Juglans regia*, *Hedera helix*, *Lamium album*, *Taraxacum officinale*, *Bletilla striata* a mnoho ďalších.

## **2. CIEĽ PRÁCE**

Cieľom tejto diplomovej práce je výber taxónov z rastlinného systému obsahujúcich druhy s biologickou aktivitou, ktoré ovplyvňujú hojenie rán.

### 3. TEORETICKÁ ČASŤ

#### 3.1. Biologicky aktívne látky

##### 3.1.1. Roztriedenie biologicky aktívnych látok do skupín

- biologicky aktívne látky sú látky, ktoré už zväčša v malých množstvách pôsobia ako biokatalyzátory biochemických procesov v rôznych častiach tela človeka, pričom však nevykazujú vlastnosti liečiva
- účinkujú len lokálne na ohraničenej ploche a celkovo farmakoterapeuticky organizmus neovplyvňujú<sup>1</sup>

##### Výskyt účinných zložiek:

- nadzemné časti rastliny:

- vňat' (herba)
- kvet (flos)
- byľ (caulis)
- plod (fructus)
- pupeň (gemma)
- oplodie (pericarpium)
- list (folium)
- stopka (stipes)
- drevo (lignum)
- semeno (semen)
- kôra (cortex)
- výtrusy (spora)

- podzemné časti rastliny:

- koreň (radix)
- podzemok (rhizoma)
- hľúza (tuber)
- cibuľa (bulbus)<sup>2</sup>

## Prehľad a všeobecné údaje o účinných látkach z rastlín

### ➤ Flavonoidy

V rastlinách sa čoraz častejšie nachádzajú najrôznejšie typy flavonoidov.

Väčšinou sú to látky nejednotné, jedná sa o zmesi dvoch alebo viacerých látok, ktoré sa v rastlinách nachádzajú naviazané na glykozidy (flavonové glykozidy), alebo sa nachádzajú vo forme esterov, najčastejšie s kyselinou galovou.

Izolácia čistej, chemicky presne definovanej formy z rastlín je komplikovanejšia. Biologická aktivita je v úzkom vzťahu ku ich chemickému zloženiu a je vzájomne značne odlišná. Výsledky výskumu týchto látok neumožňujú potvrdenia konečných záverov vo vzťahu medzi ich chemickým zložením a účinkom.

Najpreštudovanejšie z nich sú hesperidín, kvercetín a hlavne rutín, ktorý vieme získať izoláciou z rastlinných zdrojov v čistom stave.

Znižujú chorobne zvýšenú cievnu a bunkovú priepustnosť, cievnu lomivosť, zlepšujú periférne prekrvenie a spevňujú tkanivo. Rade flavonoidov sa pripisujú nešpecificky protizápalové účinky. To znamená, že pôsobia proti rade vnútorných, telu vlastných procesov, ktorých zvýšená tvorba a hladiny v organizme môžu navodzovať zápalové reakcie. Protizápalový účinok flavonoidov sa neuplatňuje u zápalov, ktoré sú vyvolané choroboplodnými mikroorganizmami, mikróbmi.

Ich názov je odvodený od zloženia hlavných, chemicky preskúmaných zástupcov tejto skupiny látok, ktoré sú deriváty flavonolu žltej farby (žltý lat. *flavus*).

### ➤ Triesloviny

Triesloviny sú látky veľmi rôznorodé, značne komplikovaného chemického zloženia.

Na vzduchu sa veľmi ľahko oxidujú, vytvárajú amorfnú, beztvárú a neúčinnú hmotu, ktorá sa označuje ako flobafeny. Neúčinnými sa stávajú aj po dlhodobom varení.

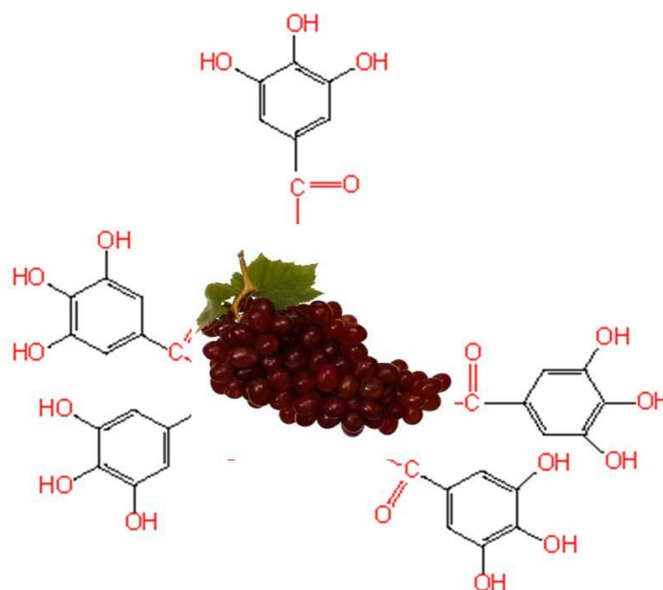
V rastline sa triesloviny nachádzajú v šťave buniek, a to hlavne v kôre, koreňoch, v byli, v plodoch a listoch. V bunkách vznikajú hlavne z cukru a často sú konečnými produktmi látkovej výmeny rastlín.

Niektoré triesloviny putujú rastlinou z miesta na miesto, a to hlavne z toho dôvodu, že sa zúčastňujú pri transporte sacharidov. Preto sa môže stať, že zbieraná rastlinná časť, kde sa predpokladá vyšší obsah trieslovín, môže byť o ne ochudobnená.

Iné triesloviny sú v určitej rastlinnej časti lokalizované a rastlinu zrejme chránia pred napadnutím baktériami, hubami, mikroorganizmami svojimi antiseptickými vlastnosťami.

V rastline môžu triesloviny plniť i funkciu látky rezervnej, či konzervačnej. Triesloviny môžu byť v rastline hlavnou alebo vedľajšou účinnou látkou, alebo môžu účinok iných látok v rastline len podporovať, alebo naopak narušovať.

Pri vonkajšom a vnútornom použití sa využíva ich adstringentného, hemostatického a mierne dezinfekčného účinku.



### ➤ Alkaloidy

Alkaloidy sú biologicky najaktívnejšie a liečebne najúčinnnejšie zo všetkých obsahových látok rastlín.

Najčastejšie sa používajú v čistej, z rastliny izolovanej formy, a preto ich vieme definovať nielen chemicky ale aj z hľadiska účinnosti.

Názov alkaloidy dostali preto, lebo po chemickej stránke sú to slabé organické dusíkaté zásady. Sú to látky silne účinkujúce, ktoré sú vo vyšších dávkach jedovaté. Každý z alkaloidov má svoju špecifickú účinnosť a pôsobí na iný telesný orgán.

V rastlinách sa alkaloidy nachádzajú hlavne v bunkovej štrúve obvodových pletív viazané na kyseliny vo forme solí. Sú to produkty látkovej výmeny rastlinných buniek. V rastline plnia fyziologickú funkciu látok ochranných a rezervných.

### ➤ Fytoncídny

Ako fytoncídny sa označujú chemicky veľmi rôznorodé látky, ktoré sa vyskytujú vo viacerých, po botanickej stránke vyšších rastlinách. Boli nájdené napr. takmer vo všetkých čeľadiach rastlín naho- a krytosemenných.

Uvádza sa, že pôsobia obdobne ako antibiotiká, t.j. antibakteriálne, preto sa im niekedy hovorí rastlinné antibiotiká. Ich názov neodpovedá skutočnosti. Je utvorený z latinského cidere, čo znamená zabíjať, usmrcovať (myslené sú baktérie, ale nevhodne vytvorený názov vyzerá skôr na to, že sa jedná o látku ničiacu rastliny). Väčšina fytoncidov baktérie ale neusmrčuje, neničí, ale len brzdí, prípadne zastavuje ich rast. Takto bakteriostaticky síce pôsobia i niektoré antibiotiká, ale v porovnaní s nimi je antibakteriálna účinnosť fytoncidov neporovnateľne nižšia. Inými slovami, minimálna koncentrácia fytoncidov v krvi, ktoré sú potrebné k zastaveniu rastu baktérií sú k porovnaniu s potrebnými koncentraciami antibiotík mnohonásobne vyššie.

Mnohí autori považujú fytoncídov za látky len s mierne dezinfekčnými účinkami. V žiadnom prípade nemôžeme porovnávať liečebné uplatnenie fytoncídov s antibiotikami. Niektoré pramene uvádzajú, že fytoncídov pôsobia i proti vírom, takže môžu pôsobiť i protirakovinovo.

Zaujímavé sú zistenia, že tzv. „tekuté frakcie“ fytoncídov sa sušením rastlín neničia, ba skladovaním sa ich účinnosť údajne zvyšuje.

### ➤ Glykozidy

Veľmi často sa v rastlinách nachádza skupina látok, glykozidov.

Názov je odvodený od ich chemickej stránky, pretože sa skladajú zo zložky cukornej a necukornej. Podobne ako alkaloidy, sú i glykozidy látkami biologicky veľmi aktívnymi, sú veľmi účinné a vo vyšších dávkach jedovaté.

Ich získavanie z rastlinného materiálu je veľmi náročné, pretože sa v rastlinách nachádzajú súčasne s enzýmami, ktoré ich veľmi rýchlo štiepia. Identifikácia glykozidov je vzhľadom k ich pestrému zloženiu veľmi náročná. Situáciu sťažuje okolnosť, že glykozidy sú v niektorých rastlinách hlavnými nositeľmi účinku, v iných len podporujú účinok iných látok. Môžu byť tiež látkami indiferentnými, neúčinnými sprievodcami iných, v rastline sa vyskytujúcich účinných látok.

Niekedy môže byť ich prítomnosť v rastline pre ich účinok i nežiadúca. V takomto prípade je ich odstránenie z rastliny veľmi ťažké, niekedy až neuskutočiteľné.

V rastlinách sú glykozidy produktmi látkovej výmeny, rastlina ich najčastejšie vytvára pomocou enzýmov. Glykozidy sú v rastlinách súčasťou bunkovej šťavy a nachádzajú sa v rôznych častiach. Liečivý účinok jednotlivých glykozidov je veľmi rozmanitý, často však býva špecifický, uplatňuje sa smerom na určitý telesný orgán. Špecifický účinok na srdečný sval majú napr. kardioglykozidy, ich hlavným zástupcom sú glykozidy z náprstníku. Druhú ucelenú skupinu tvoria tzv. anthachinóny s laxatívnym účinkom.

### ➤ Horčiny

Ako horčiny sa označujú bezdusíkaté látky, ktoré sú po chemickej stránke tvorené uhlíkom, vodíkom a kyslíkom. Nepredstavujú jednotnú skupinu, preto sú po chemickej stránke málo preštudované. Väčšinou sú to látky pevné, často i kryštalické. Z rastlinného materiálu sa dajú získať ľahko, a to vyluhovaním vodou, liehom alebo inými rozpúšťadlami.

Niektoré horčiny sú biologicky inaktívne, niektoré môžu byť vo vyšších dávkach i jedovaté. Horčín sa väčšinou používa k zvýšeniu tvorby žalúdočnej šťavy, teda k povzbudeniu chuti do jedla.

### ➤ Saponíny

Zvláštnou podskupinou glykozidov sú saponíny. Na rozdiel od glykozidov je necukorná zložka málo preskúmaná.

Saponíny sa v rastline ľahko štiepia, niekedy aj stupňovito, takže z nich môžu vznikať ešte menej preskúmané látky, ktoré sa označujú prosapogeniny. Identifikácia a skúmanie biologickej aktivity účinnosti saponínov je na viac sťažovaná tým, že sa jedná o látky beztvaré, ktoré sa väčšinou nedajú pripraviť v kryštalickom stave.

Vo vode sú väčšinou síce rozpustné, ale len koloidne (tvoria tzv. nepravé roztoky, v nich pevné látky nie sú vlastne úplne rozpustené, ale častice sú len rozptýlené). Ak sa týmito roztokmi trepe, vytvárajú silnú a trvalú penu, z toho je odvodený názov saponíny.

Používajú sa ku stekuteniu tuhých, viskózných hlienov, a tým i k uľahčeniu vykašliavania. Dráždením žalúdočnej sliznice zvyšujú tvorbu žalúdočných štiav, dráždením črevnej sliznice zvyšujú hybnosť čriev.

Niektoré saponíny môžu byť pri vnútornom použití i silne jedovaté.

## ➤ Silice

V rastlinách sa vyskytujú veľmi často. Označujú sa tiež ako éterické oleje.

Sú to látky tekuté, za obyčajnej teploty sa vyparujú a po silnom ochladení, alebo po dlhšom staní sa z nich vylučujú pevné kryštalické súčasti (napr. mentol). Po chemickej stránke sú to látky veľmi nejednotné, ide o pestré zmesi rôznych chemických zlúčenín. Najdôležitejšou a najčastejšou zložkou silíc sú terpény a ich deriváty.

Ďalej tam môžeme nájsť alkoholy, uhľovodíky, aldehydy, ketóny, kyseliny, fenolové estery a radu ďalších látok. V rastlinách sú silice často obsiahnuté vo väzbe s glykozidmi, ale často sa nachádzajú aj vo voľnom stave.

Z rastlín sa dajú získať rozpustením (napr. v alkohole), destiláciou vodnou parou alebo i vylisovaním. Pestrosť ich chemického zloženia sa prejavuje tým, že účinok silíc je nešpecifický, veľmi rozmanitý, do značnej miery závislý na tom, ktorá z látok v silici prevláda.

Väčšina silíc pôsobí dezinfekčne vnútorne aj vonkajšie. V malých dávkach tlmia krče hladkého tráviaceho svalstva, prípadne aj dýchacieho ústrojenstva. Na koži a slizniciach pôsobia dezinfekčne, ale môžu pôsobiť aj dráždivo.

## ➤ Slizy

Slizy sú látky sacharidovej povahy, ktoré sú ako po stránke chemickej, tak i po stránke biologickej látkami indiferentnými a inaktívnymi. Môžu sa však uplatniť svojimi fyzikálnymi vlastnosťami, predovšetkým tým, že vo vode silno bobtnajú a sú viskózne.

Majú preto mierny a nedráždivý laxatívny účinok, môžu prispieť ku stekutiu hlienu a ľahšiemu odkašliavaniu. Vytvorením slizového povlaku na slizniciach chránia sliznice pred dráždivým účinkom rôznych škodlivín. Pod ochranou slizu sa lepšie hojí zapálené tkanivo.<sup>3</sup>

## ➤ Živica

Živicou nazývame hustý, lepkavý výlučok ihličnatých drevín aromatickej vône, ktorý pri poranení stromu postupne z rany vyteká a pokrýva celú plochu rany. Na vzduchu schne, stráca priehľadnosť a mení sa v konečnom dôsledku na sivú až bielu krehkú látku, ktorá má od pôvodnej látky odlišné fyzikálno-chemické vlastnosti.

Čerstvá živica obsahuje kolofóniu a terpentínový olej. Takúto živicu nazývame aj živičným balzomom alebo len jednoducho balzomom.

Z borovice sa získavajú triesloviny, ktoré poskytujú živicu (lesná smola), z nej sa destiláciou získava terpentínová silica alebo terpentínový olej. Ten sa využíva v priemysle na výrobu syntetického gáfru alebo ako rozpúšťadlo. Surová živica sa používala na výrobu náplastí a masť, mydiel, kolofónie, pečatného vosku, tmelov.<sup>4,5</sup>

## ➤ Alantoín

Alantoín je organická zlúčenina na báze močoviny, ktorá je pre svoje výrazné regeneračné účinky s obľubou využívaná v kozmetike i farmakológii.

Má vzhľad bieleho kryštalického prášku a je produktom oxidácie kyseliny močovej. Alantoín je produktom purínového metabolizmu väčšiny cicavcov, ktorý je prítomný v ich moči. Môžeme ho však nájsť aj v rastlinách, hlavne v liečivej rastline z čeľade Borákovitých, ktorá sa nazýva Kostihoj lekársky.

Alantoín ma regeneračné účinky, podporuje hojenie pokožky, slizníc a zlomenín. Môžeme ho nájsť v krémoch proti akné a používa sa pri liečení rán a vredov.<sup>6</sup>

## ➤ Iné

- rastlinné farbivá, gummy, tuky a oleje, mliečne šťavy, organické kyseliny, vitamíny, biogénne aminy, látky s hormonálnym pôsobením

### **3.1.2. Vplyv biologicky aktívnych látok obsiahnutých v potravinách na pokožku**

Výživa je veľmi dôležitá pre zdravie kože, prevenciu epidermálneho a kožného poškodenia buniek a liečbu dermatologických ochorení. Pokožka slúži ako environmentálna ochrana pre naše telo, neustále podlieha konštantným obratom a opravám. Oxidatívny stres z ultrafialového žiarenia (UV), zápal a poškodenie DNA vedie k rakovine kože.

Zvyšujúci sa počet vedeckých dôkazov poukazuje na fakt, že konkrétne plnohodnotné potraviny podporujú zdravie pokožky, zabraňujú poškodeniu UV žiarením a chránia pred vplyvom mutagénnych látok. Tieto potraviny obsahujú stopové prvky, ktoré slúžia ako protizápalové, antioxidantné a protirakovinové látky na kožu, k tomu dopĺňajú tradičné vitamíny a minerály.

Okrem toho môžu živiny z potravín zabrániť a zlepšiť kozmetické problémy a dôsledky starnutia pleti, vrátane pigmentových zmien, kolagénového poškodenia a rozvoju vrások. Celkový prístup ku stravovaniu je dôležitý pre zdravie kože. Poskytuje synergiu fytonutrientov a supernutrientov, vrátane karotenoidov, antokyánov, polyfenolov, flavonoidov, izoflavónov, izotiokyanátov, omega-3 mastných kyselín a probiotík.

Okrem bežných vitamínov a minerálov, ktoré americké ministerstvo poľnohospodárstva (USDA) určilo ako kľúčové pre správnu výživu, výskumy začali postupne identifikovať rastlinné živiny (fytonutrienty), ktoré slúžia ako antioxidanty, rovnako ako protizápalové a protirakovinové látky.

Fytonutrienty sú organické molekuly obsiahnuté v ovocí, zelenine, obilninách, strukovinách, orechoch a čaji. Spoločné triedy fytonutrientov zahrňujú karotenoidy a polyfenoly.

Predmetom tejto kapitoly je zhodnotiť komplexné vzťahy medzi vitamínmi, minerálmi a fytonutrientmi v potravinách, ktoré zlepšujú zdravie pokožky.

Tieto živiny, a to buď jednotlivo, alebo častejšie v kombinácii, prispievajú k zdravšej, chránenej koži, kde je menej pravdepodobné, že trpí chorobnými stavmi.

### a) Pomaranče

Pomaranče sú výborným zdrojom vitamínov a fytonutrientov, sú dobre známe pre svoj bohatý obsah vitamínu C. Štúdie hodnotiace miestne použitie vitamínu C preukázali úspešnú perkutánnu absorpciu kyseliny askorbovej. Aktuálne použitie vitamínu C je tiež spojené so zlepšením poškodenej štruktúry pleti a kožných vrások. Prínos pre zdravie kože pomarančov je vyšší ako vitamín C samostatne, alebo v kombinácii.

Pomaranče sú bohaté na vlákninu, kyselinu listovú, karotenoidy a flavonoidy. U flavonoidov v pomarančoch bolo preukázané, že obnovujú vitamín C po spotrebe voľných radikálov, zlepšujú kardiovaskulárne ochorenia, a pôsobia ako antioxidanty a ako protizápalové látky.

### b) Orechy a semená

Orechy a semená sú vynikajúcim zdrojom vitamínu E, minerálov, vlákniny, proteínov a polyfenolov. Vitamín E, ktorý sa zvyčajne zobrazuje ako  $\alpha$ -tokoferol, je v skutočnosti zmes dvoch skupín molekúl, tokoferolov a tokotrienolov. Každý z tokoferolov a tokotrienolov sú silnými antioxidantmi proti lipidovej peroxidácii (poškodenie bunkových membrán oxidáciou voľnými radikálmi). Rôzne antioxidanty, vrátane vitamínu E a vitamín C, pracujú v záujme, aby sa zabránilo poškodeniu voľnými radikálmi.

### c) Mrkva

Zo všetkých fytonutrientov sú najznámejšie karotenoidy. Karotenoidová rodina zahŕňa alfa-karotén, beta-karotén, luteín, lykopén, betakryptoxantín, zeaxantín; z ktorých je beta-karotén najviac preštudovaný. Karotenoidy sa vyskytujú v zelenom, žltom, červenom a oranžovom ovocí a zelenine. Prírodné potravinové zdroje sú kombináciou jednotlivých karotenoidových typov v rôznych pomeroch, s rôznym množstvom vitamínu C, vitamínu E a minerálov.

Štúdie beta-karoténu a karotenoidov priniesli zmiešané, premenné výsledky. Nemecká štúdia zistila, že dlhodobá suplementácia (12 týždňov) oboch zmiešaných karotenoidov a beta-

karoténu, zvyšuje koncentráciu karotenoidov v koži, a tým znižuje začervenanie kože po pôsobení UV žiarenia.

#### d) Granátové jablko

Ovocie granátového jablka je plné fytonutrientov, šťava z granátového jablka, ktorá je vytvorená z ovocia, šupky a semien rôznych granátových jablák, má veľmi vysokú koncentráciu polyfenolov, ktoré sa nazývajú antokyány.

U granátového extraktu bolo preukázané, že jeho topické využitie môžeme uplatniť pri znížení opuchov kože alebo pri zápalových reakciách.

Olej granátového jablka stimuluje proliferáciu keratinocytov v koži a extrakt z kôry granátového jablka stimuluje syntézu prokolagénu kožnými fibroblastmi. Študovaný extrakt z granátového jablka, ktorý pôsobil na hojenie rán u potkanov preukázal, že jeho výtlačok vo forme gélu ranu rýchlejšie zahojí a koža je bohatšia na obsah kolagénu, ako u potkanov, ktorým bol podaný obchodný antibakteriálny gél.



10

#### e) Čaj

Všetky pravé čaje, ktoré zahrňujú zelený, čierny a čínsky čaj, v podstate pochádzajú z listov alebo púčikov rovnakej rastliny - *Camellia sinensis*. Je dôležité si uvedomiť, že pojem "bylinné čaje" tradične označujú infúziu ovocia alebo bylín a bežne neobsahujú žiaden pravý čaj.

Väčšina výskumov sa zameriava na zelený čaj, ale je známe, že aj čierny čaj ponúka priaznivé účinky na kožu a iné telesné orgány. Obsiahnuté látky v čaji sú polyfenoly. Čajové polyfenoly majú antioxidantné, protizápalové a antikarcinogénne účinky. Extrakt zo zeleného čaju v pitnej vode myši viedol k zníženiu opuchu kože. Čierny čaj bol porovnateľný so zeleným čajom ako inhibítor UVB-indukovaného erytému, zápalu a rakoviny kože. Zelené a čierne čaje bez kofeínu boli menej účinné, ale stále bránili UVB-indukovanej karcinogézi.

#### f) Brokolica

Brokolica je členom rodiny kapustovitej zeleniny spolu s kapustou, ružičkovým kelom, kalerábom a karfiolom. Brokolica obsahuje hlavne vlákninu, vápnik, luteínu a sírne fytonutrienty, ktoré sa nazývajú izotiokyanáty. Štúdia UV-indukovanej karcinogenézy u vysoko rizikových myši ukázali, že po lokálnej aplikácii extraktu z brokolicových výhonkov po pôsobení UV žiarenia, sa zníži výskyt nádorov v porovnaní s kontrolnou skupinou.<sup>7</sup>

#### g) Jogurt

Jogurt je fermentovaný mliečny výrobok, vytvorený z teplého mlieka, ktorý bol kultivovaný *Lactobacillus bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*, ktoré premieňajú mliečny cukor alebo laktózu na kyselinu mliečnu.

Aktívne kultúry nájdené v jogurte sa považujú za "probiotické", bránia rastu škodlivých baktérií a prirodzene sa vyskytujú v ľudských črevách a pošve.

Probiotiká sú spojené s pôsobivým zlepšením atopickej dermatitídy a ekzémov. Viac randomizované, placebom kontrolované štúdie našli dôkazy o významných kožných zlepšeniach u detí s atopickou dermatitídou po užívaní probiotík.

## h) Korenie

Korenie je tiež vynikajúcim zdrojom fytonutrientov, ktoré môžu mať vplyv na pokožku a môžu znížiť zápal. Výskum kože sa zameriaval na rozmarín a kurkumu pre ich fytonutrienty s hojivou aktivitou, ale aj mnoho iných korenín, vrátane pamajoránu, kôpru a koriandru, ktorý majú hojný výskyt antioxidantov. Práve tieto a ďalšie antioxidačné a protizápalové fytonutrienty, ktoré dávajú koreniu na jednej strane štipľavú arómu a exotickú chuť, na druhej strane pomáhajú podporovať zdravie kože.

## i) Ryby

Mastné kyseliny sú stavebnými kameňmi eikosanoidov, ktoré sú zase prekurzory prostaglandínov a leukotriénov, látok, ktoré modulujú zápal a imunitný systém. Okrem toho, sú mastné kyseliny dôležité pre správnu tvorbu bunkových membrán pri zápale a hojení rán.

Akné je zápalové ochorenie, ktorého príznaky sa zmiernujú konzumáciou diétnych omega-3 kyselín. Strava môže modulovať zápalovú reakciu normalizáciou produkciou cytokínov.

Lupienka je ďalšia zápalové ochorenie vzťahujúce sa k zápalovým eikosanoidom, ktoré môže byť ovplyvnené konzumáciou omega-3 polynenasýtených mastných kyselín. Náchylnosť k psoriáze je dedičná, ale ochorenie je ovplyvnené stravou. Pretože lupienka je zápalové ochorenie, môžeme ju zmierniť pomocou regulácie imunitných mediátorov prostredníctvom stravy.<sup>8,9</sup>

### **3.1.3. Rastlinné polysacharidy**

Rastlinné polysacharidy vykazujú rad priaznivých terapeutických vlastností. Predpokladá sa, že mechanizmy, ktoré sú použité v týchto vlastnostiach sú prítomné kvôli modulácii prirodzenej imunity, presnejšie makrofágovej funkcie.

V tejto recenzii zhrňujeme doterajší stav pochopenia modulačných účinkov makrofágov rastlinných polysacharidov, ktoré sú izolované z celého radu rôznych druhov rastlín, húb, lišajníkov a rias.

Primárnym účinkom rastlinných polysacharidov je hlavne zlepšenie a aktivácia makrofágovej imunitnej odpovede, ktorá by viedla k imunomodulácii, protinádorovému účinku, k hojeniu rán a ďalším liečebným účinkom. Navyše sa rastlinné a mikrobiálne polysacharidy viažu na spoločné povrchové receptory, a tým navodzujú podobné imunomodulačné reakcie v makrofágoch.

Hodnotenie rastlinných polysacharidov poskytuje jedinečnú príležitosť pre objavenie nových terapeutických látok a pomocných látok, ktoré vykazujú pozitívne imunomodulačné vlastnosti.<sup>11</sup>

## **3.2. Rany**

### **3.2.1. Roztriedenie druhu rán**

Ranou - *vulnus* rozumieme každé vonkajšie poranenie kože a podkožia, sliznice a podslizničného väziva alebo niektorého orgánu.

Najjednoduchšia rana sa nazýva odrenina - *excoriatio*, ktorá postihuje len povrchové časti kože. Sprievodnými faktormi rany sú krvácanie, strata tkaniva a bolesť.

Typické sú komplikácie, ktoré môžu byť vírového alebo bakteriálneho charakteru. Bakteriálna infekcia je najčastejšie vyvolaná stafylokokmi alebo streptokokmi, vzniká rozpadom tkaniva a je sprevádzaná zápalom kože a podkožia.<sup>12</sup>

### **Rozdelenie rán:**

#### **❖ Rozdelenie podľa tvaru:**

##### **▪ Povrchové**

- väčšinou sa jedná o traumatické rany ako odreniny, porezania, tržné rany, ľahšie popáleniny
- tieto rany nezasahujú do podkožného väziva a hlbších štruktúr uložených pod kožou (svaly, facie, šľachy atď.)
- hojenie je väčšinou nekomplikované a rýchle - lieči sa primárnym hojením

- je možné nechať ich hojiť otvorené alebo je kryť iba tradičným krytím<sup>11,13</sup>
- Hlboké
  - väčšinou rezná rana
  - zasahuje do podkožného väziva a hlbších štruktúr uložených pod kožou
  - liečba prebieha pomocou alginátového krytia
- Plošné
  - radia sa sem infikované a neinfikované plošné rany, ako napríklad plošné odreniny, popáleniny 2. a 3. stupňa, otvorené fraktúry, kožné povrchové ulcerácie
  - hojeniu napomáha dvojvrstvový kompres z polyuretánovej mäkkej peny pre vlhké hojenie rán
- Penetrujúce
  - končia v telesných dutinách (brušnej, pohrudnice ...) <sup>13,14</sup>

#### ❖ Rozdelenie podľa poškodenia tkaniva:

- Jednoduché rany
  - rana ktorá preniká kožou, podkožím alebo sliznicou
- Komplikované rany
  - je poškodený orgán, ktorý je pod ranou => rana srdcová, pľúcna, pečeneňová ...<sup>12</sup>

#### ❖ Rozdelenie podľa príčiny:

- rezná rana - *vulnus scissum*
  - vzniká ťahom ostrého predmetu
  - rovné okraje, nebýva hlboká, silne krváca, bolí
  - hojí sa priaznivou jazvou
- sečná rana - *vulnus sectum*
  - vzniká dopadom ostrého predmetu na povrch tela
  - charakter rany reznej, ale je hlbšia
- bodná rana - *vulnus punctum*

- vzniká preniknutím ostrého predmetu do hĺbky
  - nebezpečná, pretože je na povrchu malá, ale býva značne hlboká a môže zraniť orgány hlboko pod ranou
  - musí sa vyoperovať
  - tržná rana - *vulnus lacerum*
  - vzniká ťahom, roztrhnutím kože
  - nerovné okraje, nebýva hlboká, málo krváca, málo bolí
  - väčšinou kombinované s pomliaždením kože
  - častá na chirurgickej ambulancii
  - tržná zmliaždená rana - *vulnus lacerocontusum*
  - najčastejšia
  - nemá ostré okraje, okraje zmliaždené, málo krváca, málo bolí
  - rana z uhryznutia - *vulnus morsum*
  - veľmi často infikovaná alebo otrávená
  - besnota
  - strelná rana - *vulnus sclopetarium*
- rana z uštipnutia hmyzom – *morsum insecti*<sup>12,14</sup>

#### ❖ Rozdelenie podľa dĺžky trvania:

- Čerstvá rana
- do 6 hodín
- Staršia rana
- nad 6 hodín<sup>14</sup>

#### ❖ Rozdelenie podľa kontaminácie:

- Čisté - *vulnus aseptikum*
- aseptické, bez mikróbov
- Infikované - *vulnus inficatum*

- septické, špinavé rany
- Intoxikované - *vulnus intoxicatum*
- chemické, biologické, rastlinné, rádioaktívne toxíny<sup>12</sup>

### Systémové faktory ovplyvňujúce hojenie rán

Systémové faktory vychádzajú z celkového stavu organizmu, základných príčin rany, pridružených ochorení a spôsobom ich liečby. Tieto faktory je potrebné pri liečbe všetkých rán zohľadňovať, kompenzovať, prípadne eliminovať.

Medzi základné systémové faktory patrí základná príčina, pridružené ochorenie, vek, nutričný stav, lieky, hematologické poruchy, centrálna hypoxia, imunita, nádorové ochorenia, spánok, psychický stav, systémová infekcia, návyky a celkový spôsob života.

Medzi lokálne faktory patrí porucha hemodynamiky, hĺbka rany, veľkosť rany, lokalizácia rany, okraje rany, mikrobiálna infekcia, hypoxia rany, teplota rany, cudzie telesá a macerácia kože v okolí.

Kvalita ošetrovania rán je závislá na vedomostiach ošetrojúceho lekára, ktorý dohliada na hojenie rany. Dôležitá je vedomosť znalostí účinku prostriedkov, ktoré sprevádzajú lokálnu liečbu. Predpokladom kvalitného ošetrovania rany je identifikácia príčiny ochorenia a správne zhodnotenie objektívneho nálezu s určením fáze hojenia. Na týchto základných princípoch je založený "wound management".<sup>15</sup>

### **3.2.2. Postavenie alginátov v starostlivosti o rany**

#### Úvod

Algináty sú všeobecne radené k rodine polyanionových kopolymérov získaných hlavne z hnedých morských rias. Stanford patentoval nečistú alginátovú soľ v roku 1880 a neskôr tento prírodný aniónový polysacharid získal veľkolepú pozornosť. Jeho zaujímavé chemické a

fyzikálne vlastnosti viedli k mnohým komerčným aplikáciám, ako je popísané v niekoľkých recenziách.

V potravinárskom a nápojovom priemysle algináty zostali ako jedna z najdôležitejších zložiek potravinových produktov. Algináty sa používajú ako stabilizátory a zahusťovadlá pre širokú škálu produktov, ktoré zahŕňajú napríklad želé a nápoje. Kvasinkové bunky sa uzatvárajú do peliet s alginátmi, ktoré sa využívajú priemysle etanolu.

V inom priemysle sú algináty využité ako zahusťovadlá vo farbách pre lepší prietok farby a stabilizátory vrátane suspenzného činidla.

### Postavenie alginátov v starostlivosti o rany

Prvé klinické použitie, ktoré predstavil hlavne George Blaine v roku 1940 pomohlo rozvinúť mnoho užitočných aplikácií alginátov v starostlivosti o rany. Popularita alginátových produktov oproti konvenčným bavlneným gázam sa týkala hlavne lepšieho pochopenia a využitia alginátov v liečbe rán.

Jeden dôležitý aspekt procesu hojenia rany zahŕňa likvidáciu exsudátu. Vlhké prostredie podporuje hojenie rán uľahčením epitelizácie. Ióny sodíka, ktoré sú zastúpené v tekutine rany sa pomaly prevádzajú do sieťovaného alginátu, prestupujú do viskóznej kvapaliny alginátu sodného, ktorý upokojuje a chráni ranu.

Alginátové krytie je schopné absorbovať veľké množstvo exsudátu a zároveň poskytuje dostatočné vlhké prostredie pre hojenie rany.

Absorpčná schopnosť obväzu môže byť ovplyvnená zložením vlákien, relatívnou proporciou manuronovej a guluronovej kyseliny a obsahom vápnika a sodíka.

Obväz s vysokým obsahom manuronovej kyseliny je schopný vyššej absorpcie vlhkosti, ale vlákna sú charakteristicky slabšie.

Štúdiá využívajúce skenovacieho elektrónového mikroskopu preukázali, že porucha eliminácie tekutín alginátového obväzu môže zapúzdriť patogénne baktérie, ako je *Pseudomonas aeruginosa* a *Staphylococcus aureus*, pod gélovým povrchom. Tieto výpotky boli zadržané v

obväzových ložiskách a minimalizovali bakteriálnu migráciu. Pacienti môžu tiež zažiť prechodné pálenie v menších výpotkových ranách. Retenčná schopnosť alginátového obväzu bola tiež vyšetrovaná stanovením jeho schopnosti čo sa týka absorpcie vody, gélového blokovania, bobtnavosti a nasiakavosti.

Hemostatické absorpčné vlastnosti alginátom dovoľujú, aby boli využité na krytie rany. Nedávne štúdie tiež naznačujú, že uronátový obsah alginátu môže aktivovať protrombickú koaguláciu krvi pri tvorbe krvnej zrazeniny. Produkcia tumor nekrotizujúcim faktorom (TNF) vyvolaná alginátmi slúži k odvádzaniu čerstvých leukocytov z krvi a následnému zahájeniu kaskád udalostí vedúcich k hojeniu rán. Zinkové alginátové obväzy preukázali väčšie účinky, ktoré potenciovali protrombickú koaguláciu aktivácie doštičiek.

V súčasnej dobe použitie alginátov pri ošetrovaní rán do značnej miery závisí na klinickom vedomí, že algináty podporujú hojenie rán vo vlhkom prostredí. Široké prijatie alginátu u hojení rán súvisí s pozitívnymi klinickými výhodami uvedenými v rôznych štúdiách.

### Potenciálne problémy alginátov

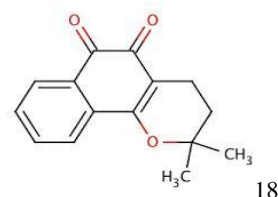
V terapeutickej aplikácii alginátov sa vyskytujú niektoré problémy. Napriek mnohým rokom intenzívnych výskumov, mechanizmus alginátov pri hojení rán stále nie je dostatočne chápaný. Navyše, dlhodobá aplikácia v štúdiách na zvieratách vykazuje očkovacie zamietnutie z dôvodu premnoženia fibroblastov. Fibróza môže mať vplyv na účinnosť pri poskytovaní živín a kyslíka. Tým ovplyvňujú životaschopnosť zapúzdrenia buniek. Pokusy boli vykonané s cieľom optimalizovať výkon alginátových kapsúl a peliet.

### Záver

Toto hodnotenie ukázalo, že unikátne fyzikálno-chemické vlastnosti alginátov možno úspešne využiť v rôznych lekárskejších aplikáciách.

Fyzikálno-chemické vlastnosti alginátovej matice sú značne ovplyvnené zložením alginátu. Kontrolou prípravných podmienok ako sú pH, druh a koncentrácie iónov a teploty môže mať alginátová matica žiaduce vlastnosti pre zapúzdrenie buniek a drogy. Alginátové krytie s dobrou stabilitou, biokompatibilitou, podporou výpotkov a antimikrobiálnymi vlastnosťami môže byť vyvinuté pre hojenie rán.<sup>16</sup>

### 3.2.3. Hojenie rán podporujúca aktivita $\beta$ -lapachonu<sup>17</sup>



Porucha hojenia rán je vážny problém u diabetických pacientov. Liečenie je zložitý proces, ktorý vyžaduje kooperáciu mnohých typov buniek, vrátane keratinocytov, fibroblastov, endotelových buniek a makrofágov.

$\beta$ -lapachon je prírodná látka, ktorá je extrahovaná z kôry stromu lapacho (*Tabebuia avellanae* z čeľade *Bignoniaceae*).  $\beta$ -lapachon je dobre známy pre svoje protinádorové a protizápalové vlastnosti, ktoré sú závislé na jeho koncentrácii, ale jeho účinky na hojenie rán sa neskúmali. Účelom tejto štúdie bolo zistiť vplyv  $\beta$ -lapachonu na hojenie rán a jeho základný mechanizmus. Súčasné štúdie preukázali, že nízka dávka  $\beta$ -lapachonu zvyšuje proliferáciu buniek, uľahčuje migráciu myšich fibroblastov 3T3 a ľudských endotelových buniek EAhy926 prostredníctvom rôznych MAPK signálnych dráh, a tým zrýchli hojenie rán *in vitro*.

Aplikácia mastí s alebo bez prítomnosti  $\beta$ -lapachonu na ranu u diabetickej (db / db) myši ukázala, že proces hojenia je rýchlejší a liečba je účinnejšia s prítomnosťou  $\beta$ -lapachonu.

Z našich výsledkov vyplynulo, že  $\beta$ -lapachon môže zvýšiť bunkovú proliferáciu, vrátane keratinocytov, fibroblastov, endotelových buniek a migráciu fibroblastov endotelových buniek,

ktoré sú zodpovedné za rýchlejšie hojenie rany. Z tohto dôvodu odporúčame, že  $\beta$ -lapachon môže mať potenciál pre terapeutické využitie pre hojenie rán.

Hojenie kožných rán je dynamický, komplexný a dobre organizovaný proces, ktorý vyžaduje zladenie mnohých rôznych typov buniek a bunkových procesov. Ihneď potom, čo je koža zranená, rôzne typy zápalových buniek uvoľňujú rôzne faktory, ktoré sú využité pri poranení. Niekoľko hodín po zranení sa objavia zápalové bunky, ako sú neutrofilny, monocyt, lymfocyt a zahajujú proliferáciu fazy hojenia rán. Tri až sedem dní po úraze, nové kapiláry obdarujú neostroma granulovaným vzhľadom. Leukocyty, fibroblasty a krvné cievy sa pohybujú v rane a každý prispieva k hojacemu procesu. Makrofágy poskytujú stály zdroj cytokínov k stimulácii fibroplázie a angiogenézy. Počas angiogenézy sú cievna bazálna membrána a fibrín intersticiálnej matice degradované endotelovými bunkami.

Endotelové bunky sa potom začnú sťahovať do matice. Potom začína migrácia a proliferácia keratinocytov na okraj rany a nasleduje proliferácia fibroblastov v proximálnej oblasti rany.

Keratinocyty, fibroblasty a endotelové bunky sú veľmi dôležité pre reparáciu kože rany. Poranenie epidermis vytvára cytokíny a rastové faktory a zahajuje syntézu zložiek extracelulárnej matice, ktoré môžu regulovať proces migrácie keratinocytov a proliferáciu, čo je základom reepitelizácie (znovu obnovenie buniek pokožky).

Po zápalovej fáze sa v rane objavujú prevažne fibroblasty, množia sa a syntetizuje sa nová extracelulárna matica, čo je nevyhnutné pre podporu ďalších buniek.

Ďalej sa formuje granulačné tkanivo a následne sa vytvárajú mechanické sily vo vnútri rany, ktoré sú zodpovedné za zahájenie kontrakcie rany. Kontrakcie rany sú prínosom pre celkové hojenie rán a vytvára sa mechanicky silná reparačná jazva.

Cievy hrajú dôležitú úlohu v udržaní bunkového metabolizmu tým, že poskytujú kyslík a živiny. Integrita granulačného tkaniva závisí od prítomnosti biologických modifikátorov, na činnosti cieľových buniek a životnom prostredí v extracelulárnej matici.

Makrofágy v oblasti rany vylučujú početné enzýmy a cytokíny, vrátane kolagenáz, ktoré umŕtvujú ranu, rastových faktorov, ktoré podporujú angiogenézu, stimulujú fibroblasty k produkcii kolagénu a stimulujú rast keratinocytov.

$\beta$ -lapachon je prírodný o-naftochinónova zlúčenina z kôry lapacho stromu (*Tabebuia avellanedae*). Jeho vnútorná kôra je často používaná ako analgetikum a má protizápalové, protinádorové, antimikrobiálne a diuretické účinky.  $\beta$ -lapachon uľahčuje hojenie rán a má priaznivý účinok na proliferáciu.<sup>17</sup>

### **3.3. Mechanizmus účinku protizápalových fytochemikálií**

#### **3.3.1. Úvod**

Zápal je patofyziologický proces, s ktorým sa bežne stretávame pri ľudských ochoreniach. Častý je obranný mechanizmus zvierat'a proti bakteriálnym a vírusovým infekciám, ale môže tam byť tiež zahrnutá organická odpoveď na fyzikálne alebo mechanické agresie. Parametre používané na meranie týchto procesov odrážajú symptómy, ktoré zahŕňajú hlavne vazodilatáciu, opuch a tvorbu buniek. K zvýšeniu procesu dochádza v dôsledku možného poškodenia tkaniva spôsobeného obnovením alebo zdĺhavou odpoveďou. V prípade chronického zápalu sú spomenuté ďalšie parametre, ako sú bunková proliferácia a autoimunitné účinky.

Bunky podieľajúce sa na migrácii do postihnutého tkaniva sú neutrofilý, makrofágy a lymfocyty. Uvoľňujú rôzne proteolytické enzýmy ako sú voľné radikály, lipidických a peptidových sprostredkovateľov, ktoré sú syntetizované priamo pomocou indukovateľných enzýmov alebo sú vyvolané prostredníctvom transkripčných faktorov.

Nakoniec je reakcia sprostredkovaná aktiváciou rôznych receptorov pomocou implikácie všetkých druhých poslov, ktorí sa podieľajú na ich biochemickom mechanizme.

Táto kapitola sa teda zameria na dosiahnutie možných cieľov pre prírodné produkty prítomných v liečivých rastlinách, ktoré pôsobia ako protizápalové agens.

### 3.3.2. Protizápalové agens

Prvá fáza je akútna prechodná fáza s miestnou vazodilatáciou a so zvýšenou cievnu permeabilitou. Je to produkované vasoaktívnymi amínmi, ako je histamín, ktorý spôsobuje vaskulárnu permeabilitu pôsobením na H1 receptory a zúčastňuje sa rady akcií na zápalových bunkách. Serotonín je prepustený z krvných doštičiek a tiež prispieva k vazopermeabilite. Plazmatický bradykinín je silný vazodilatátor a je takisto propagátorom vaskulárnej permeability, tiež stimuluje uvoľňovanie histamínu zo žírnych buniek a stimuluje syntézu prostaglandínov (PG) z kyseliny arachidónovej. Ako náhle sa kyselina arachidonová hydrolyzuje, pomocou cyklooxygenázy (COX) je prevedená na PGS a tromboxány (TXS). PG sú silnými vazodilatanciami s malým účinkom na cievnu permeabilitu a zosilňujú bolestivý efekt iných mediátorov.

Druhá oneskorená subakútna fáza je charakterizovaná infiltráciou leukocytov a fagocytárných buniek. Atak zápalových buniek zahŕňa spoločné interakcie niekoľkých typov chemotaktických mediátorov. Niekoľko cytokínov, najmä interleukín (IL) -1 a tumor nekrotizujúci faktor Alfa (TNF-alfa) hrajú zásadnú úlohu.

IL-1 sa skladá z dvoch odlišných polypeptidov (IL-1 alfa a IL-1 beta), ktoré produkujú podobné biologické reakcie, ako je mobilizácia a aktivácia polymorfonukleárných leukocytov (PMNL), indukčné COX a LOX enzýmy, výroba ostatných rastových faktorov a cytokínov ako je IL-2, IL-6, IL-8 a ďalšie.

Na mieste zápalu stimulovaná PMNL sú schopné produkovať reaktívne formy kyslíka, ako je cytotoxický superoxidový anión, ktorý môže reagovať s ďalšími molekulami a produkovať extrémne reaktívny hydroxylový radikál, ktorý je hlavným iniciátorom lipoperoxidácie. Okrem toho sú zápalové bunky schopné uvoľniť veľké množstvo hydroláz, ako napríklad elastázy a kolagenázy, ktoré katalyzujú hydrolýzu tkanivových zložiek zapojených do extracelulárnej proteolýzy reumatoidnej artritídy a ďalších zápalových stavov.

### 3.3.3. Mechanizmus a ciele protizápalových látok

Viacero relevantných mechanizmov protizápalových liekov sa v súčasnej dobe používa a terapeuticky zahŕňa zmenu alebo inhibíciu týchto patologických a fyziologických enzýmov alebo mediátorov: arachidónová dráha, granulocytový atak, enzýmy zapojené do zničenia tkaniva, voľné radikály.

Pretože rôzne mediátory, enzýmy alebo látky môžu byť zapletené v každom jednotlivom prípade, existujú rôzne potenciálne ciele pre potlačenie zápalového procesu.

V tejto súvislosti sa prírodné produkty významne líšia od syntetických drog v tom, že majú všeobecne nižšiu farmakologickú účinnosť, avšak komplexná zmes prírodných produktov v rastlinnom extrakte alebo vo fytofarmaceutikách často vedie k lepšej farmakologickej odpovedi, ako keď sú účinné zložky používané samostatne.

Ako už bolo spomenuté vyššie, v tejto kapitole bude preskúmaná hlavne farmakologická aktivita prírodných produktov na zmiernenie zápalu.

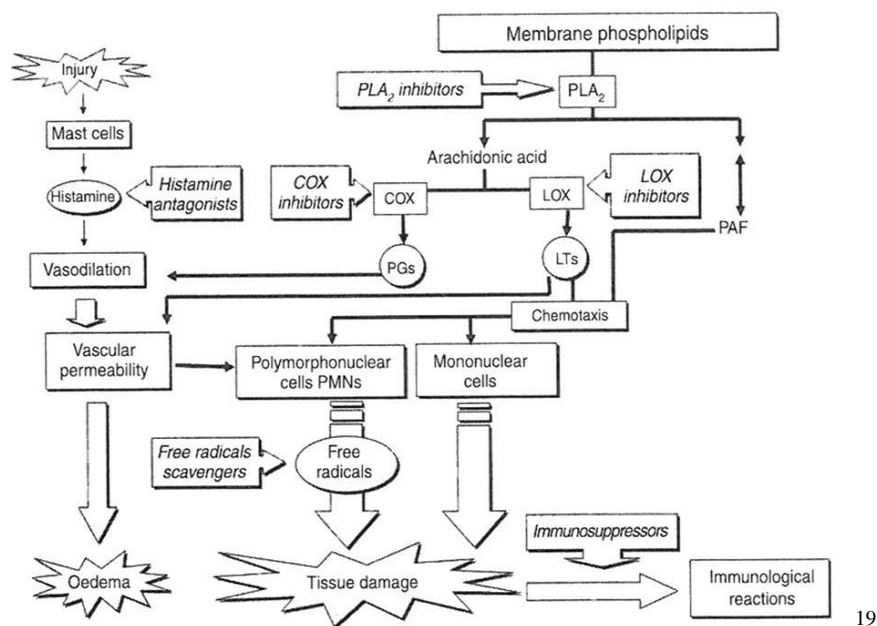
Patria medzi ne enzýmy PLA<sub>2</sub>, spolu s LOX, cyklooxygenázy-2 (COX-2) a inducibilné syntázy oxidu dusnatého (Inos). Posledné tri sú často citované ako farmakologické ciele pre zníženie akútneho zápalu, astmy, artritídy, atď. prostredníctvom zníženia ich metabolitov : PG, LTS a oxid dusnatý (NO).

Modifikácia a inhibícia syntézy, uvoľňovanie a aktivita enzýmov zapojených do tkaniva pred deštrukciou, ako metaloproteináz, serínové proteinázy a lyzozómových enzýmov môže znížiť poškodenie synóvií, chrupavky a kostí.

Inhibícia syntézy alebo aktivita peptidických mediátorov, ako sú ILS, TNF-alfa, interferón gama a ďalšie, je spoločný cieľ pri hľadaní nových protizápalových látok.

Úloha voľných radikálov, ako je superoxid radikálov, hydroxyl, peroxinitrát, peroxid vodíka a ďalšie sú v zápale široko zdokumentované. Hľadanie týchto látok je dôležitý mechanizmus pre zníženie lipidických peroxidácií a zníženie poškodenie tkaniva.

V poslednej dobe sa výskumy zamerali na apoptózu prozápalových buniek. Výskum je v súčasnosti zameraný na reguláciu cytokinovej signalizácie a mechanizmov, ktorými sú cytokíny syntetizované alebo aktivované.

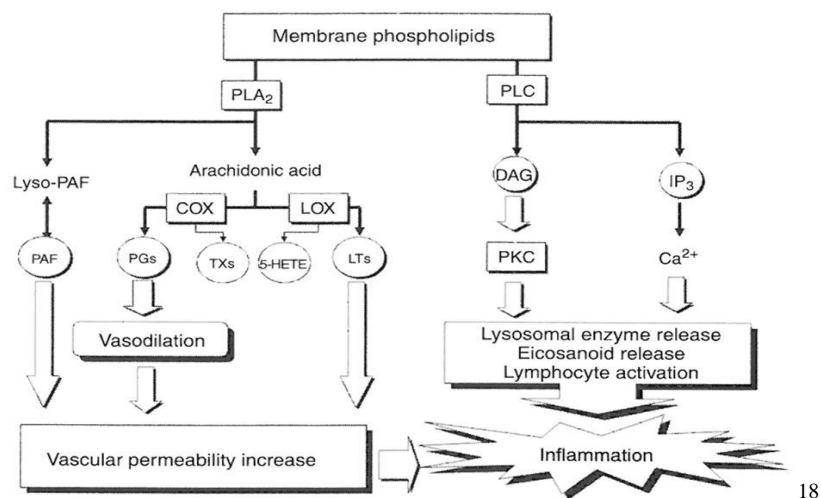


### 3.3.4. Zhrnutie

Zápalový proces zahŕňa nielen prítomnosť rôznych buniek ako sú neutrofilny, makrofágy, lymfocyty, ale môžeme tam zaradiť aj enzýmy ako sú: fosfolipázy A2 (PLA2), cyklooxygenázy (COX), lipoxygenázy (LOX) oxid dusnatý (NOS). Rovnako tam radíme mediátory, ako sú vazoaktívne amíny, prostanoidy, cytokíny a voľné radikály. Prírodné produkty môžu ovplyvniť radu ciest a procesov za účelom zníženia alebo zamedzenia zápalu. Z nich, arachidónová cesta, granulocytový atak, enzýmy podieľajúce sa na degradácii tkaní a voľné radikály sú najčastejším cieľom pre alkaloidy, fenolické látky, terpenoidy a polysacharidy.

Bohužiaľ, výskum mechanizmu účinku prírodných produktov je pomerne obmedzený, často nie je vytvorený priamy vzťah medzi prítomnosťou zlúčeniny v rastlinnom extrakte a pôvodnej činnosti liečivej rastliny. K niektorým z viacerých zaujímavých štúdií o rôznych mechanizmoch účinku k dnešnému dňu patrí: výskum na inhibičný účinok uvoľňovania histamínu z garcineliptonov L a M, potlačenie zápalu kyseliny gama-linolénovej kvôli kompetitívnej

inhibícií prostanoïdov, inhibícia cyklooxygenázy 2 (COX-2), prejav demethoxykurkumínu, inhibícia 5 lipoxygenázy (5-LOX), aktivita boswelových kyselín, inhibícia PLA2, aktivita 3-oxolanosta-7,24-dien-26-ovej a 3-oxolanosta-7,24-dien-26-ovej kyseliny, zníženie interleukínu-1 uvoľnením tingenínu B, celastrolu, inhibícia exprese génu NOS pomocou epigalokatechínu galátu a resveratrolu, potlačenie nukleárneho faktoru kappa B (NFkappaB), aktivácia a následné zníženie počtu endotelových buniek adhézou molekúl parthenolidu a isohelenínu z rôznych zdrojov, selektívna inhibícia signálov snímača aktivátora transkripcie (STAT3), aktivácia pomocou kukurbitacínu I a kukurbitacínu Q, inhibícia prírodného tuku pomocou peroxidácie boldínu (*Peumus boldus* z čeľade *Monimiaceae*) a ďalších fenolových alkaloidov, antioxidačná aktivita flavonolov a fenyylpropanoidu.<sup>19,20,21</sup>



### 3.4. Prehľad rastlín

#### 3.4.1. Zaradenie rastlín z hľadiska taxonómie

##### ❖ *Aesculus hippocastanum* - Pagaštan konský

Čeľad': *Hippocastanaceae* - Pagaštanovité

- Miesto výskytu:

Grécko, Bulharsko, Kaukaz, severný Irán, Himaláje

- Liečivé časti rastliny:

*HIPPOCASTANI FOLIUM*

*HIPPOCASTANI SEMEN*

- Obsahové látky:

triterpenoidné saponíny (escín), škrob, kumarínové glykozidy, flavónové glykozidy, triesloviny, oxikumarínové glykozidy (eskulín), purínové deriváty, adenín, adenosín, kyselina močová, mastný olej, bielkoviny

- Lieková forma:

zápar, odvary, tinktúra, prášok, masť, krém

- Použitie:

ekzémy, povrchové a hlboké kŕčové žily, bérkové vredy, flebitída, tromboflebitída, hemoroidy, lišaje, vredy predkolenia a pomliaždeniny, vyrážky, protizápalové a a protiedémové účinky<sup>3,22,23,25,26,27</sup>

### ❖ *Alchemilla vulgaris* - Alchemilka obyčajná

Čeľad': *Rosaceae* – Ružovité

- Miesto výskytu:

Severná Amerika, Grónsko, Európa, Island

- Liečivé časti rastliny:

*ALCHEMILLAE HERBA*

- v liekopise sa nachádza článok *Alchemillae herba*

- Obsahové látky:

triesloviny tanínového a elagového typu, flavonoidy, horčiny, kyselina salicylová

- Lieková forma:

odvar, zápar

- Použitie:

liečba vredov a iných kožných vyrážok, omývanie zle sa hojacích rán a ekzémov, zápal úst a hrdla, pomáha pri silnej menštruácii, adstringens, spazmolytikum<sup>22,23,24,25,28</sup>

❖ *Aloe ferox* – Aloa kapská

Čeľad': *Asphodelaceae* - Asfodelovité

- Miesto výskytu:

Južná Afrika

- Liečivé časti rastliny:

*ALOEAE FOLIUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Aloes extractum siccum normatum*

- Obsahové látky:

antracenové deriváty (aloín), alainozidy A a B (ramnozidy aloínu), živcovité látky

- Lieková forma:

tinktúra

- Použitie:

čerstvá šťava ako prostriedok na rany a kurie oká, ekzémy, opuchy, vredy predkolenia, spáleniny, prostriedok proti poštipaniu včelami<sup>22,23,24,29</sup>



30

## ❖ *Andira araroba* - Andira brazílska

Čeľad': *Fabaceae* - Bôbovité

- Miesto výskytu:

Brazília

- Liečivé časti rastliny:

tmavožltý prach, ktorý vzniká v dutinách a v trhlínach kmeňa chemickou premenou dreva alebo to je namletá múčka z dreva andiry

- Obsahové látky:

anthrachinónové deriváty

- Lieková forma:

prášok, masť

- Použitie :

goa prášok sa používa na chronické kožné onemocnenia - psoriázy, chrysarobinová masť na rôzne druhy dermatomykóz a na zatvrdnuté kožné onemocnenia<sup>23,25,31</sup>

## ❖ *Arctium lappa* – Lopúch väčší

Čeľad': *Asteraceae* – Astrovité

- Miesto výskytu:

Európa a severná Ázia

- Liečivé časti rastliny:

*RADIX LAPPAE*

- Obsahové látky:

polysacharid fruktózan, inulín, sliz, cukor, trieslovina, silica, horčina, masťný olej

- Lieková forma:

zápar, odvar

- Použitie:

ekzémy, lupienka, šupinatá koža, kožné vyrážky, cystitída, dna, anorexia, akné, odreniny, má upokojujúci účinok na popraskanú kožu, obklady na vredy a abscesy<sup>3,23,32</sup>

### ❖ **Arnica montana - Arnika horská**

Čeľad': *Asteraceae* - Astrovité

- Miesto výskytu:

Európa, Rusko

- Liečivé časti rastliny:

*ARNICAE FLOS*

- v liekopise sa nachádzajú články *Arnicae flos* a *Arnicae tinctura*

- Obsahové látky:

karotenoidné farbivá (zeaxantín, luteín), silica (tymol), seskviterpenové laktóny (helenalín), triterpény, flavonoidy (glukozidy kvercetínu, luteolínu, kempferolu), špeciálne polyénové zlúčeniny (polyíny), triesloviny, parafíny, kyselina kávová, fyto melany

- Lieková forma:

masť, roztok vo forme tinktúry, pasta

- Použitie:

proti zápalom kože, pri pomliaždeninách, dezinfekcia rán, akné, bércové vredy, ekzémy, zápaly v ústnej dutine a hltane, reumatizmus, urýchlenie granulácie, edémy<sup>22,23,24,25,33,34</sup>

### ❖ **Borago officinalis – Borák lekársky**

Čeľad': *Boraginaceae* – Borákovité

- Miesto výskytu:

v celých Spojených štátoch a Európe

- Liečivé časti rastliny:

*FLOS BORAGINIS*

- v liekopise sa nachádza článok *Boraginis oleum raffinatum*

- Obsahové látky:

vitamín C, saponíny, triesloviny, sliz, minerálne látky, alkaloidy pyrrolizidínu, alantoín

- Lieková forma:

zápar, odvar

- Použitie:

hojenie rán, kožných vriedkov, chronických vyrážok, znižuje začervenanie citlivej pleti, čistenie pleti, pomáha odstrániť nečistoty z upchatých pór<sup>22,23,24,32</sup>

### ❖ **Calendula officinalis - Nechtík lekársky**

Čeľad': *Asteraceae* - Astrovité

- Miesto výskytu:

Európa, Ázia, Spojené štáty americké

- Liečivé časti rastliny:

*CALENDULAE FLOS*

- v liekopise sa nachádza článok *Calendulae flos*

- Obsahové látky:

triterpénové saponíny, flavonoidy, hydroxykumaríny, seskviterpenové glykozidy, karotenoidy, silica, polysacharidy, farbivá (karotenoidy – xantofyl), horčina (kalendén), slizovité látky, trolamín

- Lieková forma:

masť, gél, krém, tinktúra, zásyp, odvar

- Použitie:

zle sa hojace rany s bakteriálnou kontamináciou, preležaniny, odreniny, zápaly kože, ohraničuje hnisavé zápaly, edémy, vredy predkolenia, zvláčňuje pokožku; baktericidné, antiseptické vlastnosti<sup>22,23,24,25,27,35,36</sup>

## ❖ *Cannabis sativa* - Konope siate

Čeľad': *Cannabaceae* – Konopovité

- Miesto výskytu:

pôvodom zo strednej Ázie, pestovanie sa rozšírilo po celom svete

- Liečivé časti rastliny:

*CANNABIS FRUCTUS /CANNABIS SATIVAE OLEUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Cannabis sativae oleum*

- Obsahové látky:

kanabinoidy (tetrahydrokanabinol), silica, flavonoidy

- Lieková forma:

masť

- Použitie:

priaznivé pôsobenie na popraskanú, podráždenú či suchú pokožku, popáleniny, zaparené miesta, preležaniny, jazvy, strie a mnohé ďalšie poranenia alebo kožné defekty, atopický ekzém, psoriáza<sup>22,23,25,37,38</sup>

## ❖ *Centaurium umbellatum* - Zemežlč menšia

Čeľad': *Gentianaceae* – Horcovité

- Miesto výskytu:

Európa, Severná Amerika, severozápadná Afrika

- Liečivé časti rastliny:

*CENTAURII HERBA*

- v liekopise sa nachádza článok *Centaurii herba*

- Obsahové látky:

iridoidné horčiny (monoterpény), iridoidné alkaloidy, xantíny, flavonoidy

- Lieková forma:

tinktúra, odvar

- Použitie:

podpora epitelizácie zle sa hojajúcich rán, podporuje chuť do jedla, ochorenie pečene a žlčníka, podpora tvorby žalúdočných štiav<sup>22,23,24,25</sup>



39

### ❖ *Centella asiatica* - Pupocník azijský

Čeľad': *Hydrocotylaceae* – Pupocníkovité

- Miesto výskytu:

Ázia, India, Srí Lanka, Madagaskar, južná Afrika, Mexiko, Venezuela, Kolumbia, východ Južnej Ameriky

- Liečivé časti rastliny:

*CENTELLAE ASIATICAE HERBA*

- v liekopise sa nachádza článok *Centellae asiaticae herba*

- Obsahové látky:

pentacyklické triterpény (asiatkozidy), silica

- Lieková forma:

odvar

- Použitie:

protizápalové, antivírusové, antibakteriálne a antiulcerózne účinky, aplikácia na ťažko hojace sa rany, liečba bolestivých áft, anxiolytické účinky, nervové tonikum<sup>22,24,25,40,41</sup>

### ❖ *Curcuma domestica* – Kurkuma domáca

Čeľad': *Zingiberaceae* - Zázvorovité

- Miesto výskytu:

pochádzajúca z Indie, rozšírená v tropických oblastiach južnej Ázie

- Liečivé časti rastliny:

*CURCUMAE RHIZOMA*

- v liekopise sa nachádza článok *Curcumae rhizoma*

- Obsahové látky:

silica s monocyklickými monoterpénmi a seskviterpénmi, živica, farbivá (kurkuminoidy), škroby, pigment kurkumín

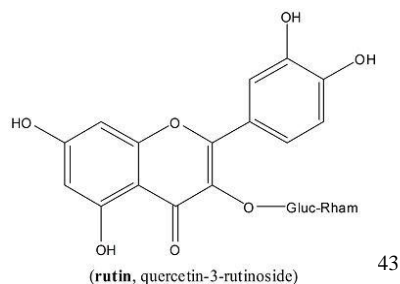
- Lieková forma:

zásyp, súčasť mastí, vo forme odvaru

- Použitie:

nehojace sa vrede, lišaje a rôzne kožné poranenia, zápal spojiviek, stomachikum, karminativum<sup>22,23,24,25,42</sup>

### ❖ *Echinacea purpurea, angustifolia, pallida* – Echinacea purpurová, úzkolistá, bledá



Čeľad': *Asteraceae* – Astrovité

- Miesto výskytu:

východná Amerika, kultivovaná je v Európe

- Liečivé časti rastliny:

*ECHINACEAE HERBA*

*ECHINACEAE RADIX*

- v liekopise sa nachádza článok *Echinaceae purpureae radix*, *Echinaceae purpureae herba*, *Echinaceae pallidae radix*, *Echinaceae angustifoliae radix*

- Obsahové látky:

rozpusťné imunostimulačné polysacharidy, silica, flavonoidy (rutín), fenolové zlúčeniny (kyselina kávová a jej deriváty), alkylamidy

- Lieková forma:

masť, nálev, tinktúra, extrakt

- Použitie:

zle sa hojace rany, preležaniny, pooperačné rany a jazvy, omrzliny, na psoriázu a ekzémy, nádcha, kašeľ, horúčka, infekcia močových ciest, zápal ústnej dutiny a hltanu, sklon k infekcii<sup>22,23,24</sup>

### ❖ ***Eucalyptus globulus* - Eukalyptus guľatoplodý**

Čeľaď: *Myrtaceae* – Myrtovité

- Miesto výskytu:

pôvodom z Austrálie a Tasmánie, pestovanie sa rozšírilo do subtropických oblastí južnej Európy, Afriky, Ázie, Ameriky

- Liečivé časti rastliny:

*EUCALYPTI FOLIUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Eucalypti folium* a *Eucalypti etheroleum*

- Obsahové látky:

silica (cineol), euglobal, flavonoidy (rutín, hyperosid, quercitrín), triesloviny, horčiny

- Lieková forma:

balzam, masť

- Použitie:

liečba akné, ekzémy, astma, podpora chute k jedlu, dezinfikuje pokožku, antibakteriálna aktivita proti *Escherichia coli* a *Staphylococcus aureus*, zlepšuje zjazvenie, používa sa na ošetrovanie vredov, vyrážok a na zmiernenie svrbenia po poštípaní, zápaly nosovej dutiny<sup>22,23,24,44</sup>

### ❖ **Galium aparine – Lipkavec obyčajný**

Čeľad': *Rubiaceae* – Marenovité

- Miesto výskytu:

bežný výskyt v Európe a v Spojených štátoch, rastie na vlhkých húštinách, pozdĺž brehov riek

- Liečivé časti rastliny:

*HERBA GALIAE*

- Obsahové látky:

iridoidné glykozidy, fenolové kyseliny, flavonoidy, kumaríny, triesloviny, steroly, masťné kyseliny, n-alkány

- Lieková forma:

Masť, zápar

- Použitie:

vo forme kúpeľov a obkladov na hnisavé vredy a rany, rôzne kožné ochorenia vrátane psoriázy, popáleniny a odreniny<sup>22,32</sup>

### ❖ **Gaultheria procumbens - Gaultheria domáca**

Čeľad': *Ericaceae* – Vresovité

- Miesto výskytu:

Severná Amerika, Kanada

- Liečivé časti rastliny:

*GAULTHERIAE FOLIUM*

- Obsahové látky:

methylosalicylát, silice

- Lieková forma:

odvar

- Použitie:

protizápalový účinok, analgetický účinok, liečba reumatoidnej artritídy, uľahčuje vykašliavanie, dezinfekčné účinky<sup>25</sup>

### ❖ *Glycyrrhiza glabra* – Sladké drievko hladkoplodé

Čeľad': *Fabaceae* – Bôbovité

- Miesto výskytu:

južná Európa, Ázia

- Liečivé časti rastliny:

*RADIX LIQUIRITIAE*

- v liekopise sa nachádzajú články *Liquiritiae radix* a *Liquiritiae extractum fluidum ethanolicum normatum*

- Obsahové látky:

triterpenové saponiny oleananového typu glycyrrhizínu, flavonoidy (likviricín), isoflavonoidy (izolikviricín), oxykumaríny (umbeliferón, herniarín), sacharidy, cukrové alkoholy, silica, škrob, asparagín, dihydrostigmaterín, cukry (glukóza), horčina, živica

- Lieková forma:

liehovodný roztok extraktu, odvar, zápar

- Použitie:

liečba ekzémov a vyrážok, ovplyvňuje hormonálny systém žien, expektorans, bráni tvorbe žalúdočných vredov, korigens chuti, laxans<sup>22,23,24,25,45,46</sup>

## ❖ *Hamamelis virginiana* – Hamamel virgínsky

Čeľad': *Hamamelidaceae* – Hamamelovité

- Miesto výskytu:

Severná Amerika, východná Ázia

- Liečivé časti rastliny:

*HAMAMELIDIS FOLIUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Hamamelidis folium*

- Obsahové látky:

triesloviny (hamamelitaníny), silica (alifatické alkoholy a estery), cholín, vitamín C, polysacharidy, proantokyanidíny

- Lieková forma:

vilínová voda, krém, zápar, extrakt, masť

- Použitie:

antihemoroidálny účinok, zápal úst a hltana, zápal kože, rany a popáleniny, adstringens, krčové žily, vredy predkolenia, ošetrovanie podliatin, lišajov<sup>22,23,24,25,47</sup>

## ❖ *Hippophae rhamnoides* – Rakytník rešetliakový

Čeľad': *Elaeagnaceae* – Hložinovité

- Miesto výskytu:

centrálne Ázia, Rusko, Mongolsko, India, Nepál

- Liečivé časti rastliny:

*HIPPOPHAEAE FRUCTUS*

*HIPPOPHAEAE FOLIUM*

- Obsahové látky:

vitamín C, vitamín A, organické kyseliny, flavonoidy

- Lieková forma:

likér, čaj, sirup

- Použitie:

ekzémy, vyrážky, popáleniny, omrzliny, atopický ekzém, má antiseptické a antimikrobiálne účinky regeneruje pokožku, podporuje rast tkanív<sup>3,48,49</sup>

### ❖ ***Hypericum perforatum* - Ľubovník bodkovaný**

Čeľad': *Hypericaceae* – *Ľubovníkovité*

- Miesto výskytu:

Európa, západná a východná Ázia, severná Afrika, Austrália, Nový Zéland

- Liečivé časti rastliny:

*HERBA HYPERICI*

- v liekopise sa nachádzajú články *Herba hyperici* a *Hyperici herbae extractum siccum quantificatum*

- Obsahové látky:

anthranoidy (hypericín), flavónové glykozidy (hyperín, rutín), benzochinóny (adhyperforín, hyperforín), silica, triesloviny (katechínového typu)

- Lieková forma:

masť

- Použitie:

úzkosť, depresívne nálady, zápal kože, tupé zranenia, rany a popáleniny, stomachikum, vrede predkolenia<sup>3,23,24,25,46,50</sup>

### ❖ ***Linum isitatissimum* – Ľan úžitkový**

Čeľad': *Linaceae* – *Ľanovité*

- Miesto výskytu:

mierne a tropické oblasti na celom svete

- Liečivé časti:

*LINI SEMEN*

- v liekopise sa nachádzajú články *Lini semen* a *Lini oleum virginale*

- Obsahové látky:

sliz, kyanogénne glykozidy, mastné oleje, proteíny, lignany, fenypropanové deriváty

- Lieková forma:

odvar, tinktúra, krém

- Použitie:

obklady na zápaly kože, lieči popáleniny, regeneračné účinky na pokožku, znižuje cholesterol a krvný tlak, laxatívum<sup>22,23,24,25</sup>

### ❖ **Matricaria chamomilla – Rumanček pravý**

Čeľad': *Asteraceae* - Astrovité

- Miesto výskytu:

Európa, severozápadnej Ázia

- Liečivé časti rastliny:

*MATRICARIAE FLOS*

- v liekopise sa nachádzajú články *Matricariae etheroleum*, *Matricariae extractum fluidum* a *Matricariae flos*

- Obsahové látky:

chamazulén, flavonoidy (deriváty apigenínu, luteolínu, kvercetínu), fenolové kyseliny, seskviterpenové laktóny (matricín), kumaríny, slizy, silice, horčiny

- Lieková forma:

masť, zápar, pasty, zásypy

- Použitie:

starostlivosť o pokožku pri drobných povrchových poraneniach, na urýchlenie hojenia poškodenej a popraskanej kože, pri zapareninách a na premastenie suchej pokožky, na ošetrovanie pokožky po spálení, nachladnutie, kašeľ, zápaly v ústach a hltane, pečeneňové a žľčnikové ťažkosti, strata chuti do jedla<sup>3,23,24,25,51</sup>

## ❖ Melaleuca alternifolia – Melaleuca striedavolistá (tea tree)

Čeľad': *Myrtaceae* – Myrtovité

- Miesto výskytu:

Austrália, Nová Kaledónia, Filipíny

- Liečivé časti rastliny:

*MELALEUCAE FOLIUM*

-v liekopise sa nachádza článok *Melaleuca etheroleum*

- Obsahové látky:

kajeputová silica (eukalyptol, eugenol)

- Lieková forma:

masť

- Použitie:

antiseptické účinky; antibakteriálne účinky, ktoré slúžia pri aplikácii na problémy s pokožkou, napr. na akné, pri lupienke, ekzémoch alebo pri svrbení; antimykotické a protiplesňové účinky, ktoré sa využívajú napríklad pri plesňových ochoreniach nôh, nechtov a kože; rubefaciens; reumatické bolesti; zápaly horných ciest dýchacích<sup>22,23,24</sup>

## ❖ Plantago lanceolata – Skorocel kopijovitý

Čeľad': *Plantaginaceae* – Skorocelovité

- Miesto výskytu:

miesta s miernym podnebným pásmom napr. Európa

- Liečivé časti rastliny:

*PLANTAGINIS FOLIUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Plantiginis folium*

- Obsahové látky:

sliz, iridoidné glykozidy (aukubín), flavonoidy, fenolové kyseliny, triesloviny, kumaríny, saponiny, fermenty (invertín, emulzín), kyselina kremičitá, horčiny, vápnik, soli draslíka, organické kyseliny, vitamín C

- Lieková forma:

masť, zápar, odvar

- Použitie:

mokvavé lišaje, vredy, proti nachladnutiu, kašeľ, horúčky, zápal kože a hltana, zápal kože, ekzémy, preležaniny, zle sa hojace rany, sklon k infekcii, zápaly v ústnej dutine, afty, včelie a osie bodnutie<sup>22,23,24,25,52</sup>

### ❖ **Primula officinalis – Prvosienka jarná**

Čeľad': *Primulaceae* – Prvosienkovité

- Miesto výskytu:

Veľká Británia, Európa, Ázia

- Liečivé časti rastliny:

*PRIMULAE RADIX*

- v liekopise sa nachádza článok *Primulae radix*

- Obsahové látky:

pentacyklické triterpenové saponiny (primulagenin), flavonoidy (kvercetín, gosypetín), glykozid primverozid, vitamín C, kyselina kremičitá

- Lieková forma:

masť

- Použitie:

stimuluje krvný obeh, vyrážky, akné, protizápalový účinok, ochorenia horných ciest dýchacích<sup>3,22,23,24,32</sup>

### ❖ **Sanicula europaea - Žindava európska**

Čeľad': *Daucaceae* – Mrkvovité

- Miesto výskytu:

strednej a severnej Európa, hornaté oblasti tropickej Afriky, Malá Ázia, Severná a Južná Amerika

- Liečivé časti rastliny:

*HERBA SANICULAE*

- Obsahové látky:

triesloviny, živice, saponíny, slizy, chlorogenová a rozmarínová kyselina, silice, vitamín C, horčiny

- Lieková forma:

odvar

- Použitie:

zle sa hojace rany, modriny, kloktadlo pri bolestiach v krku, protizápalový účinok, popáleniny, rany, adstringentný účinok, akné<sup>23,32,45</sup>

### ❖ *Scrophularia nodosa* – Krtičník hl'uznatý

Čeľad': *Scrophulariaceae* – Krtičníkovicé

- Miesto výskytu:

pôvodom z Európy, ale vyskytuje sa aj v rôznych častiach Spojených štátov

- Liečivé časti rastliny:

*HERBA SCROPHULARIACEA*

*RHIZOMA SCROPHULARIACEAE*

- Obsahové látky:

saponíny, lecitín, kardioaktívne glykozidy, alkaloidy, horký glykozid skrofularín, pektín, flavonoidné glykozidy a ich aglykóny (diosmín, hesperidín, aglykón hesperetín)

- Lieková forma:

zápar

- Použitie:

opuchnuté žľazy, vredy, hnisavé rany, hemoroidy, teplé obklady na opuchy a krvné podliatiny, ekzémy, zníženie telesnej teploty a krvného tlaku<sup>23,32,53</sup>

## ❖ *Trifolium pratense* - Ďatelina lúčna

Čeľad': *Fabaceae* – Bôbovité

- Miesto výskytu:

pôvodom z Európy, strednej Ázie, severnej Afriky

- Liečivé časti rastliny:

*TRIFOLIUM PRATENSE FLOS*

- Obsahové látky:

flavonoidy, isoflavóny, triesloviny, silica, kyanogénne glykozidy (linamarín), glukozid trifoliín, organické kyseliny, farbivá, fenolické látky

- Lieková forma:

ďatelinový extrakt

- Použitie:

antispasmodické a expektoračné účinky, podporuje proces hojenia pokožky, psoriáza, ekzémy, šampón proti lupinám, kožné dezinficiens<sup>22,23,25,54</sup>

## ❖ *Trigonella foenum-graecum* – Senovka grécka

Čeľad': *Fabaceae* - Bôbovité

- Miesto výskytu:

oblasť celého Stredomoria od Indii a Číny až na juh k Etiópii

- Liečivé časti rastliny:

*TRIGONELLAE FOENUGRAECI SEMEN*

- v liekopise sa nachádza článok *Trigonellae foenugraeci semen*

- Obsahové látky:

alkaloid trigonelín, steroidné saponiny, sliz, bielkoviny, olej, flavonoidy, silica, inhibitory proteínázy, cholín, amid kyseliny nikotínovej, horčina

- Lieková forma:

odvar, zápar

- Použitie:

lokálny zápal, vrede, zmäkčenie opuchov, podliatiny, ekzémy, chuťové stimulans, dyspeptické ťažkosti, znižuje hladinu krvného cukru, vrede predkolenia, zápaly v ústnej dutine<sup>22,23,24,25</sup>

### ❖ *Tussilago farfara* – Podbeľ liečivý

Čeľad': *Asteraceae* – Astrovité

- Miesto výskytu:

Európa; charakteristické sú pustatiny a riečne štrky

- Liečivé časti rastliny:

*FARFARAE FOLIUM*

- v liekopise sa nachádza článok *Farfarae folium*

- Obsahové látky:

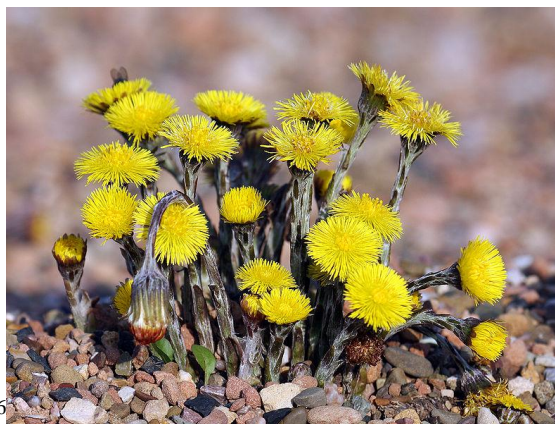
triesloviny, sliz, karotenoidy, flavonoidy, terpenické alkoholy, senkirkín, minerály, silice, steríny, kyselina galová, inulín, parafíny, cukry, horčina tusilagín

- Lieková forma:

masť

- Použitie:

obklady na liečbu kožných vredov, urýchlenie hojenia rán, zápaly žíl, čerstvé listy sa prikladajú ako obklady na boľavé zhyby a kĺby pri reumatizme<sup>22,23,24,32,55</sup>



56

#### 4. DISKUSIA A ZÁVER

V rámci diplomovej práce som sa snažila vytvoriť prehľad najčastejšie používaných rastlín ovplyvňujúcich hojenie rán. Niektoré z rastlín sú k tomuto účelu využívané veľmi dlho v našich končinách ako napr. *Alchemilla vulgaris*, *Arnica montana*, *Borago officinalis*, *Calendula officinalis*, *Plantago lanceolata* aj., iné sa sem dostali až v posledných rokoch, ale v zemi pôvodu sú využívané k tejto indikácii už dávno napr. *Centella asiatica*, *Curcuma domestica*, rod *Echinacea*, *Melaleuca alternifolia* aj. Mnohé z týchto rastlín boli zaradené do európskeho liekopisu. Vo výbere som sa hlavne zamerala na rastliny s obsahom trieslovín a flavonoidov.

Mnohé z obsahových látok (napr.  $\beta$ -lapachon, alantoin apod.) výrazne urychľujú hojenie rán i ďalších kožných problémov. Na zdravie kože a na lepšie hojenie rán majú také vplyv biologicky aktívne látky obsiahnuté v potravinách (napr. čaj, korenie, jogurt, ryby). Významne pozitívne účinky vykazujú rastlinné polysacharidy získané z rias a húb.

Počas vypracovania rešerše som usúdila, že na celkový účinok má vplyv hlavne komplex látok, ktoré sa navzájom dopĺňajú a posilňujú, čo umožňuje dosiahnuť výrazne vyšší účinok.

U pacientov nájdeme individuálne odlišnú vnímavosť a odpoveď na liečbu, ktorá je daná genetickým polymorfizmom, a preto u každého jedinca nemôžeme očakávať rovnakú reakciu pri hojení rán. Na základe tohto ale hľadanie nových účinných prírodných látok stále nekončí.

## 5. ABSTRAKT

Oršolíková L., Přírodní látky ovlivňující hojení ran.

Diplomová práce 2012/2013, Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, s.58.

Biologicky aktívne látky obsiahnuté v rastlinách sa používajú pri hojení rán. Výber rastlín je zameraný hlavne na rastliny s obsahom trieslovín a flavonoidov, ktoré sú doplnené aj inými dlhodobo používanými rastlinami, a to s obsahom iridoidov, saponínov, silíc, slizov a antrachinónov. Na zdravie kože a na lepšie hojenie rán majú tiež vplyv biologicky aktívne látky obsiahnuté v potravinách.

Oršolíková L., Natural compounds influencing wound-healing.

Diploma thesis 2012/2013, Charles University in Prague, Faculty of Pharmacy in Hradec Králové, pp.58.

Biologically active substances contained in plants are used for wound healing. Selection of plants is mainly focused on plants containing tannins and flavonoids, which are complemented by other long-term use of plants, and containing iridoids, saponins, essential oils, mucilages and anthraquinones. The health of the skin and improved wound healing also expresses biologically active substances contained in food.

## 6. LITERATÚRA

- [1][http://referaty.atlas.sk/prirodne\\_vedy/chemia/40048/?print=1](http://referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/chemia/40048/?print=1) [citované 10.marca 2013]
- [2]<http://prirodni-zdravi.webnode.cz/uzivane-casti-rostlin/> [citované 10.marca 2013]
- [3]JAROŠ Z.: *Léčivé látky z rostlin*. Vyd.1. České Budějovice:DONA,1992.ISBN 80-85463-04-0,9-11S.18-19,24,36,54-56,66
- [4][http://www.tuzvo.sk/files/3\\_3/katedry\\_lf/klm/Servis\\_studentom/Prilohy\\_k\\_predmetom/KVB/KVB-Zivica.pdf](http://www.tuzvo.sk/files/3_3/katedry_lf/klm/Servis_studentom/Prilohy_k_predmetom/KVB/KVB-Zivica.pdf) [citované 10.marca 2013]
- [5]TOMKO J. a kol.:*Farmakognózia*. Vyd.2.Martin:Osveta,1999.ISBN 80-8063-014-3.S.120-369
- [6]<http://www.examiner.com/article/what-is-allantoin-the-benefits-of-allantoin-skin-care-products> [citované 20.marca 2013]
- [7]PRATT S.G.,MATTHEWS K.: *SuperFoods Rx: Fourteen Foods That Will Change Your Life*. Vyd.1.NY,2006.ISBN 0-06-053567-9.S.62-71
- [8]HARRIS G.R.,TWERSKY J.M.,PRATT S.G.,GREENWAY H.T.: *Superfoods and Supernutrients in Nutrition of the Skin*. Botanical Medicine in Clinical Practise 90,797-803(2008)
- [9]VUONG L.T.,FRANKE A.A.,CUSTER L.J.,MURPHY S.P.: *Mormodica cochinchinensis Spreng. (gac) fruit carotenoids reevaluated*. Journal of Food Composition and Analysis 19, 664-668(2006).
- [10]<http://fotky.sme.sk/fotka/37475/granatove-jablko> [citované 12.marca 2013]
- [11]SCHEPETKIN I.A.,QUINN M.T.: *Botanical polysaccharides:Macrophage immunomodulation and therapeutic potential*. International Immunopharmacology 6,317-333(2006)
- [12]<http://otazkyzmediciny.sweb.cz/HTML/Chirurgie/CH08A.htm> [citované 5.marca 2013]
- [13]<http://www.lecbarany.cz/produkty/vlhke-kryti/syspur-derm> [citované 8.apríla 2013]

- [14][http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yZK8DNtput8J:szu.ic.cz/Chirurgie/2.Rocnik/009%2520Rany\\_rozdelenie\\_komplik.doc+&cd=5&hl=sk&ct=clnk&gl=cz&lr=1ang\\_sk](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yZK8DNtput8J:szu.ic.cz/Chirurgie/2.Rocnik/009%2520Rany_rozdelenie_komplik.doc+&cd=5&hl=sk&ct=clnk&gl=cz&lr=1ang_sk) [citované 2.apríla 2013]
- [15]BUREŠ I.: *Léčba rány*. Vyd.1. Praha:Galén,2006.ISBN 80-7262-413-X,S.11-15
- [16]HIAN GOH CH.,SIA HENG P.W.,CHAN L.W.: *Alginates as a useful natural polymer for microencapsulation and therapeutic applications*. Carbohydrate polymers 88,1-12(2012)
- [17]HSIU-NI KUNG,MEI-JUN YANG,CHI-FEN CHANG,YAT-PANG CHAU,KUO-SHYAN LU: *In vitro and in vivo wound healing-promoting activities of  $\beta$ -Lapachone*. American Journal of Physiology. Cell physiology 295,C931-C943(2008)
- [18]<http://www.scbt.com/datasheet-200875-b-lapachone.html> [citované 6.apríla 2013]
- [19]RÍOS J.L.: *Mechanisms of Action of Anti-inflammatory Phytochemicals*. Botanical Medicine in Clinical Practise 54,524-534(2008)
- [20]RAWAT S.,SINGH R.,THAKUR P.,KAUR S.,SEMWAL A.: *Wound healing Agents from Medicinal Plants:A Review*. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2,S1910-S1917(2012)
- [21]MCCORMACK K.: *Non-steroidal anti-inflammatory drugs and spinal nociceptive processing*. Pain 59,9-43(1994)
- [22] JAHODÁŘ,L.: *Farmakobotanika, semenné rastliny*. Vyd.1. Praha,2006.ISBN 80-246-1225-9, S22-189
- [23]KRESÁNEK,J.,KREJČA,J.:Atlas liečivých a lesných plodov. Vyd.2. Martin:Osveta,1982.S 100-670
- [24] *Český lékopis 2009*. Praha:Grada Publishing, 2009.2. a 3. díl, ISBN 978-80-247-2994-7
- [25] MEDIINAL ECONOMICS: *Physician's desk reference (PDR) for herbal medicines*. Vyd.3. Thomson PDR,2004.S.613-614,621-622,643-644,662-663,704-705,712-714,728-730,786-787,816-818,836-837,863,875-886,905-906,940,961-962,1188,1189,1050-1051
- [26]<http://www.liecive-caje.sk/bylinne-produkty/bylinne-maste/gastanova-mast-130ml/> [citované 15.apríla 2013]

- [27]ZENTRICH J.A.: *Přírodní léčba pupeny*. Vyd.3.Praha:Eminent,2007.ISBN 978-80-7281-321-6 S.30,106
- [28][http://www.moda.sk/Kategorie/Zdravie\\_a\\_krasa/20080515\\_Kontryhel\\_Lecivy\\_Caj\\_I\\_Zd\\_rava\\_Koupel.html](http://www.moda.sk/Kategorie/Zdravie_a_krasa/20080515_Kontryhel_Lecivy_Caj_I_Zd_rava_Koupel.html) [citované 15.marca 2013]
- [29]CHITRHA P.,SAJITHLAL G.B.,CHANDRAKASAN G.: *Influence of aloe vera on the healing of dermal wounds in diabetic rats*.Journal of Ethnopharmacology 59,195-201(1998)
- [30][http://www.kimpexenterprises.com/why\\_aloe\\_ferox.htm](http://www.kimpexenterprises.com/why_aloe_ferox.htm) [citované 15.marca 2013]
- [31]Valíček P. a kol.:*Užitkové rostliny tropů a subtropů*, 2. vydání, Academia 2002 ISBN 80-200-0939-6 str. 272-27
- [32]S.D'AMELIO F.,SR.:*Botanicals: A Phytocosmetic Desk Reference*. Vyd.1,USA,1999.ISBN 0-8493-2118-2.S.67,68,83,89,107,109,190
- [33][http://www.spirit.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4476:tinktura-z\\_arniky](http://www.spirit.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=4476:tinktura-z_arniky) [citované 15.apríla 2013]
- [34]MACEDO S.B.,FERREIRA L.R.,PERAZZO F.F.,TAVARES CARVALHO J.C.: *Anti-inflammatory activity of Arnica montana 6cH: preclinical study in animals*.Homeopathy 93,84-87(2004)
- [35]<http://www.mojalekaren.sk/hanus-nechtikovy-gel-50ml/> [citované 15.apríla 2013]
- [36] ZITTERL-EGlseER K.,SOSA S.,JURENITSCH J.,SCHUBERT-ZSILAVECZ M., DELLA LOGIA R.,TUBARO A.,BERTOLDI M.,FRANZ C.: *Anti-oedematous activities of the main triterpendiol esters of marigold (Calendula officinalis L.)*.Journal of Ethnopharmacology 57,139-144(1997)
- [37]Český lékopis 2009 – Doplněk 2011.Praha:Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3785-0
- [38]<http://www.krasa.cz/balcann-konopna-mast-na-kuzi-hojeni-80-ml.html>[citované 10.apríla 2013]
- [39][http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9B%C5%BElu%C4%8D\\_okol%C3%ADkat%C3%A1](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9B%C5%BElu%C4%8D_okol%C3%ADkat%C3%A1) [citované 15.apríla 2013]

- [40]<http://www.zelenykurier.sk/product/centella-asiatica-%E2%80%93-gotu-kola/219255c14464> [citované 15.apríla 2013]
- [41] <http://biocare.sk/eshop/produkt/burnprotect-mast>[citované 8.apríla 2013]
- [42]<http://korzar.sme.sk/c/4671497/kurkuma-sluzi-ako-farbivo-lieciva-rastlina-i-korenie.html> [citované 5.apríla 2013]
- [43]<http://www.agrool.gr/files/rutin.jpg>[citované 8.apríla 2013]
- [44]BACHIR R.G.,BENALI M.: *Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of Eucalyptus globulus against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*.Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 9,739-742(2012)
- [45]GEIGER F.:*Bylinný receptár*.Vyd.3.České Budějovice:DONA,1991.ISBN 80-900080-7-0 S.85
- [46]MERFORT R. I.J.,SCHEMPP CH.M.: *Botanicals in Dermatology*.American Journal of Clinical Dermatology 11,247-267(2010)
- [47]DETERS A.,DAUER A.,SCHNETZ E.,FARTASCH M.,HENSEL A.: *High molecular compounds (polysaccharides and proanthocyanidins) from Hamamelis virginiana bark: influence on human skin keratinocyte proliferation and differentiation and influence on irritated skin*.Phytochemistry 58,949-958(2001)
- [48]SURYAKUMAR G.,GUPTA A.: *Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.)*.Journal of Ethnopharmacology 138,268-278(2011)*induction of heme oxygenase-1 in murine macrophages*.International Immunopharmacology 9,1578-1584(2009)
- [49] <http://www.bioterra.sk/ucinky-rakytynika-resetliakoveho/>[citované 15.apríla 2013]
- [50]SADDIQUE Z.,NAEEM I.,MAIMOONA A.: *A review of the antibacterial activity of Hypericum perforatum L*.Journal of Ethnopharmacology 131,511-521(2010)
- [51]RAAL A.,ORAV A.,PUSSA T.,VALNER C.,MALMISTE B.,ARAK E.: *Content of essential oil, terpenoids and polyphenols in commercial chamomile (Chamomilla recutita L. Rauschert) teas from different countries*.Food Chemistry 131,632-638(2012)

- [52]<http://www.pluska.sk/izdravie/alternativna-medicina/bylinky/07/skorocelova-mast-lieci-popaleniny-aj-ekzemy-spravte-si-ju-doma.html> [citované 15. apríla 2013]
- [53]TOBYN G.,DENHAM A.,WHITELEGG M.: *Scrophularia nodosa*,figwort.Medical Herbs 28,297-306(2011)
- [54]KRENN L., PAPER D.H.: *Inhibition of angiogenesis and inflammation by an extract of red clover (Trifolium pratense L.)*.Phytomedicine 16,1083-1088(2009)
- [55]HWANGBO CH.,SUN LEE H.,PARK J.,CHOE J.,LEE J.H.: *The anti-inflammatory effect of tussilagone, from Tussilago farfara, is mediated by the induction of heme oxygenase-1 in murine macrophages*.International Immunopharmacology 9,1578-1584(2009)
- [56] <http://www.herbar.org/databaza/rastlina/podbel-liecivy/> [citované 15. apríla 2013]
- [57]<http://lostcreekwinery.blogspot.cz/2011/05/what-are-tannins.html> [citované 15. apríla 2013]