

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA FARMACIJO

KATARINA TOMŠIČ (roj. GRČMAN)

**KRITIČNO OVREDNOTENJE OPISA ANORGANSKIH UČINKOVIN V  
DIOSKORIDOVEM DELU DE MATERIA MEDICA**

**CRITICAL EVALUATION OF THE DESCRIPTION OF INORGANIC  
SUBSTANCES IN DIOSCORIDES' WORK DE MATERIA MEDICA**

UNIVERZITETNI PROGRAM FARMACIJA

Ljubljana, 2015

Diplomsko nalogo sem opravljala na Fakulteti za farmacijo pod mentorstvom izr. prof. dr. Aleša Obreze, mag. farm.

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Alešu Obrezi za pomoč, usmeritev in nasvete pri pisanju diplomske naloge. Za neizmerno podporo in potrpežljivost pri zaključku študija in pisanju diplomske naloge se zahvaljujem tudi svoji družini, možu Stanku, otrokoma Katarini in Aleksandru, ter svojim staršem. Zahvala gre tudi lektorici diplomskega dela Barici Kraljevski.

### **Izjava**

Izjavljam, da sem diplomsko nalogo samostojno izdelala pod mentorstvom izr. prof. dr. Aleša Obreze, mag. farm.

Katarina Tomšič

## VSEBINA

|  |      |
|--|------|
| Seznam slik .....  | vi   |
| POVZETEK .....   | vii  |
| ABSTRACT .....   | viii |
| SLOVAR NEKATERIH STROKOVNIH IN DRUGIH IZRAZOV .....              | x    |
| 1. UVOD.....   | 1    |
| 1.1 Kratek pregled razvoja antične grške in rimske medicine..... | 1    |
| 1.2 Kratek Dioskoridov življenjepis.....                         | 6    |
| 1.3 De materia medica .....                                      | 7    |
| 2. NAMEN IN METODE DE LA .....                                   | 11   |
| 3. REZULTATI IN RAZPRAVA .....                                   | 12   |
| 3.1 SPOJINE CINKA.....   | 12   |
| 3.1.1 Καδμεία - kalamín .....                                    | 12   |
| 3.1.2 Πομφόλυξ – pomfolíks in σποδός - pepel .....               | 13   |
| 3.2 BAKER IN SPOJINE BAKRA.....                                  | 14   |
| 3.2.1 Κεκαυμένος χαλκός – praženi baker .....                    | 15   |
| 3.2.2 Καλκοῦ ἄνθος – bakrov cvet.....                            | 15   |
| 3.2.3 Λπίς– kosmiči rude.....                                    | 16   |
| 3.2.4 Ἴος ξυστός – zeleni volk .....                             | 16   |
| 3.2.5 Χρυσοκόλλα – hrizokola .....                               | 17   |
| 3.2.6 Ἀρμένιον – azurit.....                                     | 18   |
| 3.2.7 Κύανος – lazurit.....                                      | 18   |
| 3.2.8 Χαλκανθές – raztopina bakrovega sulfata, vitriol .....     | 18   |
| 3.2.9 Χαλκίτις – halkitis .....                                  | 19   |
| 3.2.10 Πυρίτης λίθος – bakrov pirit.....                         | 19   |
| 3.2.11 Διφρυγές – pirit bakrove rude (dvakrat pražen) .....      | 19   |
| 3.2.12 Μίσις – »misi«, bakrova ruda.....                         | 20   |
| 3.2.13 Μελαντηρία – »melanterija« oz. čevljarsko črnilo.....     | 20   |
| 3.2.14 Σῶρις – »sori« oz. melanterit.....                        | 20   |
| 3.3 ŽVEPLO.....  | 21   |
| 3.3.1 Θεῖον – žveplo .....                                       | 21   |
| 3.4 SPOJINE ŽELEZA .....   | 22   |
| 3.4.1 Ἴος σιδήρου – rja.....                                     | 22   |

|  |    |
|--|----|
| 3.4.2 Αιματίτης λίθος – hematit .....                | 23 |
| 3.4.3 Μαγνήτης λίθος – magnetit .....                | 23 |
| 3.4.4 Ώχρα – rumeni oker.....                        | 23 |
| 3.5 SVINEC IN SVINČEVE SPOJINE .....                 | 23 |
| 3.5.1 Πεπλυμένος μόλυβδος – svinec .....             | 24 |
| 3.5.2 Μολύβδαινα – galenit.....                      | 24 |
| 3.5.3 Λιθάργυρος – emajl, svinčev(II) oksid.....     | 25 |
| 3.5.4 Ψιμύθιον – beli svinec .....                   | 25 |
| 3.5.5 Σκωρία μολυβδου – svinčeva žindra .....        | 26 |
| 3.5.6 Ό μολυβδοειδής λίθος – svinčev kamen.....      | 26 |
| 3.6 ANTIMON .....                                    | 26 |
| 3.6.1 Στίβι – antimon .....                          | 27 |
| 3.7 SREBRO.....                                      | 27 |
| 3.7.1 Η του άργύρου σκωρία – srebrova žindra .....   | 27 |
| 3.8 ŽIVO SREBRO IN NJEGOVE SPOJINE .....             | 28 |
| 3.8.1 Ύδράργυρος – živo srebro.....                  | 28 |
| 3.8.2 Κιννάβαρι – cinabarit .....                    | 29 |
| 3.9 SPOJINE ARZENA .....                             | 30 |
| 3.9.1 Άρσενικόν – »arsenikon«, avripigment .....     | 31 |
| 3.9.2 Σανδαράκη – »sandaracha«, arzenov sulfid ..... | 31 |
| 3.10 MORSKA SOL .....                                | 31 |
| 3.10.1 ἄλς – sol .....                               | 31 |
| 3.10.2 ἄλὸς ἄχνη – morska pena.....                  | 32 |
| 3.10.3 ἄλμη – slanica .....                          | 33 |
| 3.10.4 ἄνθος ἄλός – solni cvet.....                  | 33 |
| 3.11 SPOJINE KALCIJA .....                           | 33 |
| 3.11.1 Τρύξ – vinska usedlina .....                  | 33 |
| 3.11.2 Ἄσβεστος – žgano apno .....                   | 34 |
| 3.11.3 Γύψος – sadra oz. mavec .....                 | 35 |
| 3.11.4 Ἄσσιος λίθος – asiški kamen.....              | 35 |
| 3.12 SPOJINE KALIJA.....                             | 36 |
| 3.12.1 Νίτρον – nitron oz. soliter .....             | 36 |
| 3.12.2 Ἀφρός νίτρον –pena iz solitra.....            | 36 |
| 3.13 SILIKATI .....                                  | 37 |

|   |    |
|---|----|
| 3.13.1 Σχιστὸς λίθος – lojevec .....                        | 37 |
| 3.13.2 Λίθος ἀμίαντος – azbest .....                        | 37 |
| 3.14 MINERALI in KAMNINE.....                               | 38 |
| 3.14.1 Στυπτηρία –galun .....                               | 38 |
| 3.14.2 Κίσηρις – plovec.....                                | 38 |
| 3.14.3 Λίθος Φρύγιος – frigijski kamen .....                | 39 |
| 3.14.4 Γάγατος – lignit, rjavi premog.....                  | 39 |
| 3.14.5 Θρακίας – kamen iz Trakije .....                     | 39 |
| 3.14.6 Ἀσβόλη – saje .....                                  | 39 |
| 3.14.7 Μέλαν –črnilo.....                                   | 39 |
| 3.15 OSTALI MINERALI .....                                  | 40 |
| 3.16 PRST, GLINA .....                                      | 43 |
| 3.16.1 Μίλτος Σινωπική – sinopska rdeča zemlja .....        | 43 |
| 3.16.2 Λημνία γῆ – lemnoška zemlja .....                    | 43 |
| 3.17 RASTLINE, ŽIVALI.....                                  | 47 |
| 3.17.1 Ἴνδικόν – indigo .....                               | 48 |
| 4. CELOSTEN PREGLED DIOSKORIDOVE ANORGANSKE MATERIJE MEDIKE |    |
| 49  |    |
| 5. SKLEP .....  | 52 |
| 6. LITERATURA .....   | 53 |

## Seznam slik

1. Slika 1: Pedanij Dioskorid (vir: <http://enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=15314>)
2. Slika 2: Dioskoridova De materia medica iz 12-13 stoletja v arabskem jeziku (vir: [http://en.wikipedia.org/wiki/Materia\\_medica#mediaviewer/File:Dioscorides\\_De\\_Materia\\_Medica\\_Spain\\_12th\\_13th\\_century.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Materia_medica#mediaviewer/File:Dioscorides_De_Materia_Medica_Spain_12th_13th_century.jpg))
3. Slika 3: 6,6'-dibromindigo (vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0krlat>)

## **POVZETEK**

V diplomski nalogi obravnavamo poglavitno delo antičnega avtorja Pedanija Dioskorida *De materia medica*. Dioskorid je živel v 1. stoletju, rojen je bil v Anazarbu v Kilikiji, današnji Turčiji. Po končanem šolanju za zdravnika je služboval kot vojaški zdravnik in kirurg v Neronovi vojski, s katero je potoval po ozemlju današnje Grčije, Evrope, Azije in Afrike. S tem je imel tudi možnost spoznati marsikatero zdravilno učinkovino naravnega izvora, ki so jo uporabljali širom takrat znanega sveta. Vse opazke in dognanja je skrbno zapisoval in jih kasneje tudi izdal v zbirki petih knjig pod skupnim naslovom *De materia medica*. Delo vsebuje skupno 657 opisov rastlin in rastlinskih snovi, 105 opisov zdravil živalskega izvora in 166 mineralov. Skozi stoletja se je z mnogimi prepisi in prevodi delo večkrat dopolnilo, dodane so bile tudi nazorne ilustracije, ki jih v originalu Dioskorid najverjetneje ni vključil. Kljub temu, da je bil Dioskorid zelo natančen opazovalec in brez predsodkov, vsako ugotovitev je zapisal le na podlagi izkušenj, se je pogosto njegova interpretacija izkazala za napačno. Kljub temu je delo veljalo za osnovni medicinski in farmacevtski učbenik kar 16 stoletij.

V uvodu diplomskega dela je predstavljen kratek zgodovinski pregled ostalih pomembnejših medicinskih avtorjev antičnega časa. Omenjena sta zlasti Dioskoridov sodobnik Plinij, ki je avtor prav tako obsežnega dela z naslovom *Naravoslovje*, in pa Galen, ki je živel stoletje kasneje in je verjetno pri svojem delu uporabljal Dioskoridova besedila.

Osnovni namen diplomskega dela je bil kritično ovrednotenje uporabe anorganskih zdravilnih učinkovin, predstavljenih v Dioskoridovi *De materii medicis*. Poleg uporabe smo se osredotočili tudi na pripravo in organoleptične lastnosti opisanih učinkovin. Veliko težav je pogosto povzročila že sama identifikacija, saj je Dioskoridov opis priprave in lastnosti posameznih pripravkov na nekaterih mestih premalo natančen, včasih so se pojavile tudi napake, za katere pa je nemogoče ugotoviti, ali so že v izvirniku, ali pa so nastale med prepisovanjem dela v antiki in srednjem veku. Kot zanimivost smo navedli tudi izvirno poimenovanje zdravilnih učinkovin v grškem jeziku.

Diplomsko delo predstavlja pomemben prispevek k poznavanju anorganske materije medike v antičnem obdobju.

**Ključne besede:** Pedanij Dioskorid, *De materia medica*, anorganska kemija, minerali.

## **ABSTRACT**

Master's thesis deals with the principal work of Greek author Pedanius Dioscorides called *De materia medica*. Dioscorides lived in the first century and was born in Anazarbus, Cilicia, present-day Turkey. After he completed his training for a physician, he served as military doctor and surgeon in Nero's army, with which he accompanied through the territory of present-day Greece, Europe, Asia and Africa. This enabled him to become familiar with many healing substances of natural origin which were used throughout the then known world. He carefully recorded all remarks and findings and later published them in a collection of five books under the name *De materia medica*. This work encompasses 657 descriptions of plants and herbal substances, 105 descriptions of drugs of animal origin and 166 minerals. Over the centuries, the work has been supplemented with many transcriptions and translations, as well as graphic illustrations, which were originally probably not included by Dioscorides. Despite the fact that Dioscorides was a very keen and unbiased observer, since each finding was documented only based on experience, often his interpretation was also incorrect. In spite of that, his work remained the basic medical and pharmaceutical textbook for 16 centuries.

In the introduction to the master's thesis, we shall make a short historical review of other important medical antique authors. We shall mention Dioscorides contemporary Pliny, the author of another also great work called *Historia naturalis*, and Galenus, who lived a century later and is likely to have used the text from Dioscorides in his work.

The basic guiding principle of the master's thesis was the critical evaluation of use of inorganic healing substances presented in Dioscorides' *De materia medica*. We focused on the synthesis and organoleptic characteristics of the described substances in addition to their usage. Often the mere identification of substances presented difficulties, as Dioscorides' description of the preparation and characteristics of particular substances is in certain passages too vague. Sometimes the errors appeared which would be impossible to establish whether they were part of the original work or they occurred during the transcription of the work in antiquity or in the medieval period. We also provided the original names of healing substances in Greek language as an additional point of interest.

The master's thesis represents an important contribution to the knowledge of inorganic *materia medica* in the antiquity.



**Key words:** Pedanius Dioscorides, De materia medica, inorganic chemistry, minerals.

## SLOVAR NEKATERIH STROKOVNIH IN DRUGIH IZRAZOV

- Adstringent - učinkovina, ki zaradi interakcij z določenimi funkcionalnimi skupinami, zlasti sulfhidrilnimi, na površini proteinov povzroči njihovo obarjanje iz koloidnih raztopin in se uporablja kot antidiaroič, protimikrobna, protiulkusna učinkovina, deodorant, antiperspirant, za zaustavljanje manjših krvavitev, npr. kalijev aluminijev sulfat dodekahidrat, soli prehodnih elementov, tanini, formaldehid
- Amulet – predmet, navadno obesek, ki se mu pripisuje čarovna moč in ki naj varuje pred nesrečo ali boleznijo
- Anthelmintik – zdravilo ali učinkovina, ki se uporablja za odstranjevanje črevesnih zajedalcev
- Antidot – snov, ki nevtralizira ali zmanjša učinke strupa ali druge škodljive snovi; protistrup
- Antimikotik – zdravilo ali učinkovina, ki se uporablja za zdravljenje glivičnih okužb
- Antiperspirant – učinkovina, ki prepreči oz. upočasni potenje
- Antiseptik – učinkovina, ki uničuje mikroorganizme na koži in sluznicah ali preprečuje njihovo razmnoževanje
- Cicatrisans – ki celi z brazgotinjenjem
- Deodorant – učinkovina ali pripravek, ki prekriva neprijeten telesni vonj
- Diaforetik – učinkovina, ki pospešuje izločanje znoja
- Emetik – učinkovina, ki sproži bruhanje
- Esharotik – kavstična ali jedka snov, ki je povzroči nastanek hraste na opeklini
- Fungicid – snov ali pripravek, ki uničuje glive
- Jedka snov – snov, ki v stiku z biološkim materialom povzroči ireverzibilno poškodbo tkiva, npr. močna kislina ali baza; koroziv
- Griža – nalezljiva črevesna bolezen s krči v trebuhu in drisko
- Hidromel – zmes medu in vode

- Kolera – huda črevesna nalezljiva bolezen z bruhanjem, drisko in znižanjem telesne temperature
- Kolika – krčevita bolečina v trebuhu, ki jo povzročijo krči gladkega mišičja
- Levkoreja – beli tok
- Oksimel – zmes medu in kisa
- Pasovec – pasasti izpuščaj, ki ga povzroča virus herpes zoster
- Pustula – z gnojem napolnjen mehurček, navadno pod povrhnjico; gnojni mehurček
- Putika – vnetje sklepov zaradi nabiranja soli sečne kisline; protin
- Rdečica – bolezen kože z rdečino in izpuščaji, lahko je tudi posledica razširjenih kapilar
- Sputum – izmeček, izpljunek
- Terapevtski indeks – razmerje med srednjim letalnim in srednjim terapevtskim odmerkom; merilo za varnost določenega zdravila
- Teurgična medicina – medicina, ki je temeljila na prepričanju, da je bolezen kazen bogov in da jo bogovi lahko pozdravijo (1, 2)

# 1. UVOD

## 1.1 Kratak pregled razvoja antične grške in rimske medicine

Medicina in farmacija sta bili vse do 13. stoletja združeni v eno vedo, poklic zdravnika in lekarnarja je najpogosteje opravljala ista oseba. Kot samostojni vedi sta se pričeli oblikovati šele v obdobju vladanja cesarja Friderika II. Štaufovca v Svetem rimskem cesarstvu (1220-1250). Ta je leta 1240 v zakonu o zdravstvenih uslugah zdravnika in lekarnarja zapovedal ločitev obeh veja znanosti. Kršenje tega zakona je bilo tudi strogo kaznovano (3, 4). Zato moramo medicino in farmacijo v pregledu antičnega obdobja obravnavati skupaj.

Želja po življenju in zdravju že od nekdaj predstavlja osnovni človeški nagon, zato ni presenetljivo, da so tudi zgodnje civilizacije skušale odkriti izvor bolezni in jo pozdraviti ali vsaj lajšati njene simptome in znake, s tem pa tudi odkrivati in pripravljati zdravila. V davni preteklosti zdravil v obliki, kot jih poznamo danes, ni bilo. Pračlovek je izkoriščal moč narave, predvsem vode, sonca, ognja, zemlje in zelišč. Učil se je z opazovanjem narave, predvsem živali. Snovi iz okolice je pričel preizkušati na sebi in s tem odkrivati zdravilne, pa tudi toksične lastnosti rastlin, snovi živalskega izvora in mineralov. Pri lajšanju oz. zdravljenju bolezni se je moral zanašati predvsem na lastno intuicijo in občutek, pridobljeno znanje pa je predajal naprej. V tistem času zapisov še ni bilo, zato se je znanje prenašalo le ustno, iz roda v rod (5).

Ker si pračlovek ni znal pravilno razložiti vzroka za nastanek bolezni, je verjel, da sta zdravje oz. bolezen človeka volja bogov oz. izraz kazni demonov (6). Na zdravje naj bi imeli velik vpliv tudi razni dogodki v naravi, položaj zvezd in sanje. K obredu zdravljenja so poleg zdravil zato sodile še molitve, daritve, žrtvovanja bogovom in obredni plesi. Tako so bili zdravilci lahko nabiralci zelišč, pa tudi svečeniki, astrologi in numerologi (4).

Zgodovino medicine in farmacije so začeli pisati pred nekaj več kot 5000 leti v Mezopotamiji, deželi med rekama Evfrat in Tigris, ko so njeni prebivalci Sumeri izumili pisavo. Prvi najdeni zapisi segajo v obdobje okrog leta 2200 pr.n.št. Na njih so opisani simptomi nekaterih tedaj poznanih bolezni, pa tudi navodila za pripravo zdravil, molitve k bogovom in zaklinjanja za zaščito pred demoni (6). Uporabljali so tudi razne amulete,

izdelane iz lesa, keramike ali mineralov (4). Te je kasneje, še v 1. stoletju opisal in za svoje zdravljenje uporabljal tudi Dioskorid.

Velik vpliv na grške zdravnike je imel Stari Egipt, ki je slovel kot dežela z najbolj naprednim zdravljenjem bolezni (5). Tudi Dioskorid je v svojem delu opisal okoli 80 drog, ki naj bi bile najkakovostnejše ravno iz te dežele. Med mnogimi zapisi o boleznih in zdravljenju, ki so jih ustvarili Egipčani, je najpomembnejši papirus Ebers, ki je nastal okoli leta 1550 pr.n.št. (7). Našli so ga v Tebah, danes pa ga hranijo v knjižnici univerze v Leipzigu. Papirus Ebers je zvitek, dolg 20 metrov (8). V uvodu je zapisanih nekaj magičnih izrekov, sledi več kot 700 receptur za pripravo zdravil in kratek kirurški del, opisi samih bolezni so redkeje podani. Navodila za pripravo zdravila so zelo natančna; podane so sestavine zdravila, njihova vsebnost in postopek priprave (9).

Zgodnja grška medicina je bila prepletena z religijo in filozofijo. Starogrški bog umetnosti zdravljenja je bil Asklepij, sin boga Apolona (10). Upodabljali so ga kot starejšega moža s kačo, ki je bila ovita okrog njegove popotne palice (11). Kača, ovita okrog palice, je še danes simbol farmacije in medicine.

Asklepiju v čast so zgradili številne templje in romarska središča, navadno v bližini svetih studencev. Zdravljenje v teh svetiščih je potekalo po natančnem postopku, katerega del je bilo poleg obrednih daritev in molitev tudi kopanje v posebnih zeliščnih kopelih, razgibalne vaje ter spanje v posebnih prostorih. Bolnik je moral naslednje jutro svoje sanje opisati svečeniku, ki mu je zatem predpisal ustrezno terapijo. V asklepejonih so veliko pozornost posvečali tudi osebni higieni in kakovostni prehrani (10).

Med starogrškimi zdravniki je bil najpomembnejši Hipokrat (okoli 460 – 375 pr.n.št.), ki ga imenujemo tudi »oče medicine« (5, 12). Je utemeljitelj grške znanstvene medicine, njegova podoba pa še danes krasi marsikatero lekarno oz. zdravstveno ustanovo. V njegovi znameniti zbirki del Corpus Hippocraticum je zbranih okoli 70 strokovnih spisov, ki zajemajo področja anatomije, kirurgije, farmakologije, embriologije in epidemiologije ter vključujejo razprave o prognozi in splošni zdravstveni negi. Večina del, ki jih pripisujemo Hipokratu, je nastala v daljšem časovnem obdobju. Napisali so jih njegovi učenci in potomci (8).

Hipokrat je kritično ovrednotil izkušnje svojih predhodnikov ter ovrigel njihovo praznoverje in magijo. Na razvoj Hipokratove teorije medicine je v veliki meri vplivala

tudi filozofija naravoslovcev, kot sta Sokrat (470 – 399 pr.n.št.) in Pitagora (okoli 570 – 495 pr.n.št.) (6). Hipokrat je natančno opazoval človeka in podrobno beležil simptome bolezni (5). Ustvaril je t.i. teorijo o humoralni medicini; ta govori o štirih prvinah – zraku, vodi, zemlji in ognju, h katerim sodijo štiri lastnosti, vroče, mrzlo, suho in vlažno. Povezuje jih z dušo, ki je del zraka, ta pa potuje iz pljuč po žilah do srca. Tudi samo telo je zgrajeno iz štirih telesnih sokov - kri, sluz, rumeni in črni žolč. Vsako neskladje med elementi je po njegovem povzročilo bolezen. Ravnotežje med sokovi je možno ponovno vzpostaviti predvsem z zdravim načinom življenja in pravilno prehrano. Prevlada enega od telesnih sokov naj bi izražala tudi človekov temperament (8, 13). Med drugim je Hipokrat tudi učil, da naj bodo zdravilcu zapisane besede njegovih predhodnikov le temelj, na katerem bo svoje znanje gradil in ne glavno vodilo v skrbi za bolnika. O samem poteku zdravljenja se mora odločiti terapevt po lastni presoji, na podlagi opazovanj in lastnih izkušenj. Svoje znanje mora sproti tudi skrbno nadgrajevati (4). Natančno je opisal videz zdravnika in njegov odnos do bolnika (14). Zapovedal je, da je naloga vsakega zdravnika najprej pomagati, zdraviti oz. vsaj ne škodovati (15). Če je nekomu možno pomagati na več načinov, je zanj potrebno izbrati postopek z najmanj neželenimi učinki (14). Po njem se imenuje t.i. Hipokratova zaprisega, čeprav je verjetno nastala že pred njegovim časom. Govori o etičnosti dela idealnega zdravnika (16).

Grški filozof in naravoslovec Teofrast iz Ereza na Lezbosu (okrog 372 – 288 pr.n.št) je bil Aristotelov učenec filozofske šole v Atenah, kasneje naj bi ga tudi nasledil. Zanimala so ga vsa področja naravoslovja, za nas je najpomembnejše njegovo delo *De lapidibus* (O mineralih), do takrat najkvalitetnejše delo o mineralih, ter deli na področju botanike *De historia plantarum* (Zgodovina rastlin) in *De causis plantarum* (O vzrokih rastlin), v katerih med drugim opisuje tudi metode priprave tal, rast in razmnoževanje rastlin. Deli sta vrhunec botanične znanosti antičnega časa, z njima si je tudi prislužil naziv »oče botanike« (17).

Nauki starogrške medicine so se postopoma razširili po rimskem imperiju, kjer je pred obsežnejšimi stiki z Grki prevladovalo teurgično zdravljenje. Praznoverje so po zapisih antičnih zgodovinarjev do neke mere omejili že v zgodnji kraljevski dobi, ko so zakonsko prepovedali magične obrede za namene škodovanja. Zdravniki v začetnih stoletjih rimske države niso bili cenjeni. Poklic je bil rezerviran za nižji sloj ljudstva, priseljence, večinoma

Grke. Z ustanovitvijo medicinske šole v Aleksandriji (4. stoletje pr.n.št.) se je stanje spremenilo, poklic zdravnika je postal bolj cenjen (5).

Aleksandrija je bilo mesto, ki ga je po sebi poimenoval Aleksander Veliki Makedonski (356 – 323 pr.n.št.). Ta je osvojil velik del ozemlja, med drugim tudi Egipt. V Egipt je prinesel grško kulturo, jezik in znanje (12). Mesto, ki je ležalo ob delti reke Nil, je kmalu postalo kulturno središče vzhodnega Sredozemlja z znano medicinsko šolo. Njena glavna predstavnika sta bila Herofil (okoli 330-260 pr.n.št.) in Erasistrat (okoli 310-250 pr.n.št.), pomembna zdravnika antičnega obdobja. Aleksandrijska šola je postala središče takratne helenistične znanosti in kulture ter najuglednejša šola celotnega starega veka. Kmalu po njeni ustanovitvi so v neposredni bližini postavili tudi knjižnico ter uredili živalski in botanični vrt. Knjižnica je shranjevala za tisti čas najsodobnejšo in najbogatejšo zbirko knjig vseh časov. V njej so bili shranjeni pomembni rokopisi in vsa znana medicinska literatura (18).

Znan rimski enciklopedist Aulus Cornelius Celsus (25 pr.n.št. - 50) po svoji izobrazbi ni bil zdravnik, kljub temu pa je pisal o dietetiki in zdravilih (4). Njegovo poglavitno delo *De medicina* je sestavljeno iz osmih knjig, v njem so poglavja namenjena prehrani, izdelavi zdravil in kirurgiji. Za svoje pisanje je uporabljal različne vire, največji poudarek pa je dal Hipokratovemu *Corpusu* (19).

Najvplivnejše delo grško-rimskega obdobja je bila Dioskoridova (okrog 40 – 90) *De materia medica*, ki je nastala okrog leta 65. Delo je predstavljalo osnovni medicinski in farmacevtski učbenik več stoletij (8). O njem in njegovem delu bo več napisanega kasneje.

Dioskoridov sodobnik je bil Gaj Plinij Sekund, poznan kot Plinij Starejši (23 - 79), ki je izhajal iz premožne družine. Izobraževal se je v Rimu na področju umetnosti, filozofije, znanosti in govorništva. Posvetil se je študiju filozofije, svojo kariero pa je nadaljeval v vojski. Ob poznavanju razmer v Rimu v času vladanja cesarja Nerona (54 – 68), do katerega je bil zelo kritičen, se je raje umaknil v zasebno življenje. Svojo poklicno pot je nadaljeval v času vladanja cesarja Vespazijana (69 – 79). Plinij je opravljal več političnih funkcij, med drugim je bil tudi Vespazijanov svetovalec in zaupnik (20).

Plinij je napisal širok nabor del na različnih področjih. Večji del njegovih knjig se je tekom časa izgubilo, poznamo jih le po opisih v pismih njegovega nečaka oz. kasneje posvojenca Plinija Mlajšega (okoli 63-113) (21). Ohranilo pa se je Plinijevo najpomembnejše delo

Historia naturalis (Naravoslovje) oz., kot ga je sam naslovil, Libri Naturalis historiae, ki je nastalo okrog leta 77. Delo je zelo obsežno, sestavljeno je kar iz 37 knjig. Plinij je pisal v »srebrni« latinščini, kot imenujemo latinski jezik v zgodnji cesarski dobi (14 – 117). Vsebino za delo je črpal iz različnih pisnih virov. Pisal je o astronomiji, geografiji, opisoval razna ljudstva, življenje nekaterih rimskih cesarjev, opisal živali, rastline, rudna bogastva... Opisal pa je tudi zdravila rastlinskega, živalskega, mineralnega pa tudi človeškega izvora, in sicer kar v 12 knjigah (20, 21).

Med rimskimi zdravniki omenjamo še Klavdija Galena (okoli 129-200). V svojem življenju je veliko potoval, na koncu se je ustalil v Rimu. Šolanje je pričel v rojstnem kraju Pergamonu, v tamkajšnjem Asklepijevem svetišču. Izobraževal se je v več šolah v različnih mestih, med drugim tudi v Aleksandriji (22). Pri opravljanju zdravniškega poklica je sledil Hipokratovi humoralni teoriji, napisal pa je tudi vrsto razlag Aristotelovih, Platonovih in Teofrastovih del (23, 24).

Galen je delal po načelu »*najboljši zdravnik je hkrati tudi razgledan filozof*« (24), ker mu naj bi le filozofski način razmišljanja omogočil razumevanje narave in človeka. Za tiste čase je napredno opisal delovanje človeškega telesa, predvsem srca in krvnega obtoka. Seciral je sicer samo živali, čeprav je precej časa porabil za zdravljenje vojakov in gladiatorjev. Opis človeške anatomije zato ni bil povsem pravilen (25). Ukvarjal se je tudi s patologijo, nevrologijo, filozofijo in logiko (24). Proti koncu svoje kariere je služboval kot osebni zdravnik cesarja Marka Avrelija (vladal v letih 161-180) (22).

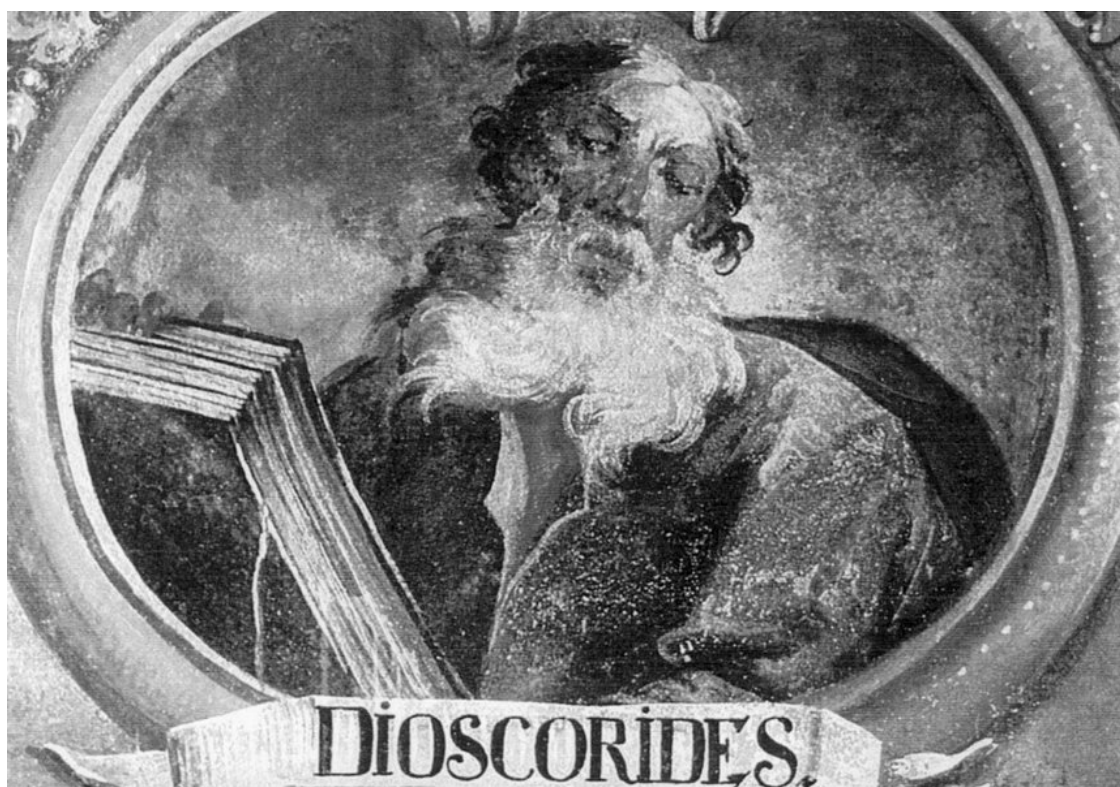
Galen je napisal več kot 500 knjig. Večji del je bil uničen v požaru leta 192, nekaj jih je kasneje ponovno napisal (23). Mnoge med njimi so se uporabljale kot temeljni medicinski učbeniki do 18. stoletja (22). Galen se je intenzivno ukvarjal tudi s pripravo zdravil (23). Velik del zdravilnih učinkovin, ki jih je uporabljal, je pred njim opisal tudi že Dioskorid. O sestavljenih zdravilih je učil, da se je pri njihovi pripravi potrebno strogo držati predpisov, predvsem zapisanih količin, kajti le tako je možno doseči vedno enak učinek zdravila (4). Po njem tako še danes uporabljamo izraz »*galensko zdravilo*« za »*zdravila, ki se v omejeni količini pripravijo v lekarni v skladu z veljavnimi farmakopejami in so namenjena izdaji na drobno v tej lekarni*« (1). Galen je bil tudi prvi, ki se je zavedal možnosti, da določene sestavine zdravila v danem trenutku ni možno dobiti. Da bi kljub temu lahko zdravil bolnike, je sestavil seznam t.i. nadomestnih zdravil, ki naj bi imela enak terapevtski učinek.



Svoj višek znanosti je antična medicina dosegla ravno z Galenom. Po njegovi smrti je pričelo znanje medicine nazadovati. Za zdravnika se je izdajal marsikdo, ki je iskal zaslužek, zato preprosto ljudstvo ni več vedelo, komu še lahko zaupa. Ljudje so se vračali k ljudski medicini in religiji. Opuščali so dietetične nauke Hipokrata, za dobro zdravlilo je veljalo tisto, ki je bilo drago ali drugače težko dosegljivo (4).

## 1.2 Kratek Dioskoridov življenjepis

Pedanius Dioscorides, gr. Πεδάνιος Διοσκουρίδης (Slika 1), je živel v letih okrog 40-90, v času vladanja rimskih cesarjev Nerona (54-68) in Vespazijana (68-79). Rojen je bil v mestu Anazarbus v Kilikiji, ozemlju današnje Turčije. Nekateri viri mu pravijo »oče farmacije« (12).



Slika 1: Pedanij Dioskorid

O življenju Dioskorida ni veliko zapisov. Znano je le, da je bil zdravnik in vojaški kirurg v Neronovi vojski (26, 27). Spremljal je rimske legije po Grčiji, Evropi, Aziji in Afriki. Študiral naj bi v Tarzu, kjer naj bi opravljal tudi svojo zdravniško prakso, najverjetneje pri takrat priznanem zdravniku Areiusu (26). Svoje znanje naj bi nadgrajeval s prebiranjem rokopisov Aleksandrijske knjižnice, ki je bila del takrat najznamenitejše grške šole. V času

vojnih popotovanj v Neronovi vojski je zbiral in shranjeval vzorce rastlin, o njih povpraševal tamkajšnje domačine in si sproti beležil vse opazke in dognanja (12). Svoje zapiske je nato zbral in na pobudo prijatelja in zdravnika Areiusa objavil v delu Περί ύλης ιάτρικης (Peri hyles iatrikes) oz. Nauk o zdravilih, kasneje prevedeno v latinski jezik kot De materia medica. Delo je bilo v originalu zapisano v grškem jeziku (28). To je bilo največje in najkvalitetnejše delo o materiji mediki celotnega starega veka. Z njim naj bi se pričel ukvarjati okoli leta 50, izdal pa ga je okoli leta 65. V njem je zbranih skupno približno 4700 indikacij, opisano blizu 360 različnih terapevtskih delovanj. Zapise je skušal urediti sistematično, razvrščal jih je najprej po delih droge, nato še v skupine po podobnem terapevtskem delovanju. V delu je natančno opisal vse njemu takrat poznane zdravilne rastline, smole, vinske trte in vina, živali, žita in mineralne snovi (26). Čeprav je praznoverje počasi opuščal, je kljub temu marsikateri mineral označil za amulet. Za rastline je podal natančne opise, poleg splošnega imena je zapisal različna domača imena oz. sinonime, natančno opisal nahajališče, podal čas nabiranja in zdravilni del rastline, ki se uporablja za zdravljenje, opisal načine identifikacije, natančno pripravo zdravil in shranjevanje. Zabeležil je možne neželene učinke, predvidel tudi toksičnost nekaterih snovi (29). Ker se je bal spretnosti goljufov, prevarantov in na ta način morebitnih zaslužkarjev, je opisal tudi možne ponaredke in podal teste za odkrivanje le-teh (28).

Čeprav je poleg imena rastline Dioskorid podal tudi njen opis, danes ne moremo primerjati njenih terapevtskih lastnosti z zapisi drugih avtorjev, kot so Teofrast, Plinij ali Galen. Tekom časa so se imena rastlin spreminjala in nadaljnji prevajalci Dioskoridovih knjig so jih sproti posodabljali, starega imena pa niso prepisali. Tako se je izgubilo marsikatero ime rastline (29). Poleg tega je med prepisovanji nujno prihajalo tudi do napak, za katere je v večini primerov nemogoče ugotoviti, ali so že v Dioskoridovem izvorniku, ali so se pojavile kasneje.

### **1.3 De materia medica**

V začetku prve knjige je Dioskorid zapisal posvetilo, ki ga je namenil Areiusu, priznanemu zdravniku in farmakologu 1. stoletja iz Tarza. Med drugim je zapisal, da ga zelo ceni kot zdravnika in tudi kot prijatelja. Zapiše, da mu je hvaležen, ker ga je spodbudil k zbiranju rastlin in hkrati k beleženju podatkov, kajti le tako je lahko nastalo njegovo delo. Pravi, da se je pisanja lotil predvsem zaradi pomanjkljivosti in nenatančnosti dotedanjih zapisov.

Prebral je veliko do tedaj zapisanih del na področju zdravilstva, a jih je ocenil za nesistematične, nedokončane ali pa celo neresnične. Čeprav je cenil predvsem dela zeliščarja Krateusa (okrog 120 – 63 pr.n.št.) in zdravnika Andreasa (okrog 275 – 217 pr.n.št.), je menil, da sta nekatera področja premalo raziskala, v nekaterih zapisih pa sta bila preveč površna in nenatančna (28). Sovražil je zapise, ki so bili urejeni po abecednem vrstnem redu. Ocenil jih je za nesistematične, same lastnosti rastlin pa si je tako teže zapomniti. Sam se je zavezal, da bo to napako popravil (28, 29). Ironično je, da so kasnejši prevajalci njegovega dela zapise uredili ravno po abecednem vrstnem redu.

Dioskorid je bil prepričan, da rastline ne moreš pravilno identificirati in uporabiti, če jo poznaš samo v obdobju bujne rasti. Ker je tudi rastlina živ organizem, se nenehno spreminja. Temeljito jo lahko poznaš le, če jo opazuješ v celoti, v vseh fazah rasti, morebiti celo na različnih rastiščih (26). Velik pomen je dal videzu rastline in drugim organoleptičnim lastnostim (29). Dioskorid je zatrjeval, da je zdravilni učinek zelišča močno odvisen od časa njenega nabiranja, vremena, pa tudi podnebja in lokacije rastišča. Če so shranjene v primernih vsebnikih, pravi, da so lahko uporabne do treh let. Za vsako zdravilno učinkovino je omenil tudi najprimernejši vsebnik za njeno shranjevanje (28).

De materia medica je nastala okrog leta 65 v petih knjigah (30). Skupno vsebuje 657 opisov rastlin in rastlinskih snovi, 105 zapisov zdravil živalskega izvora in 166 mineralov. Vsaki zdravilni snovi je namenil svoje poglavje, tako da je knjiga sestavljena iz 944 poglavij. Skozi stoletja se je z mnogimi prepisi in prevodi tudi pogosto dopolnjevala. Dodane so bile zlasti slike zdravilnih rastlin (31). Zelo nazorne so v dunajski različici Dioskoridove De materie medice, ki je bila posvečena princesi Julijani Aniciji (462-527), hčeri cesarja zahodnorimskega cesarstva Flavija Anicija Olibrija. To je tudi najstarejši ohranjen rokopis z začetka 6. stoletja in je shranjen v avstrijski nacionalni knjižnici (32). De materia medica je bila kmalu po njenem nastanku prevedena v latinski, arabski (Slika 2), sirski in perzijski jezik (30).



Slika 2: Dioskoridova De materia medica iz 12.-13. stoletja v arabskem jeziku

Prve tiskane verzije knjige so se ohranile s konca 15. stoletja (okrog leta 1473) v latinskem jeziku, v grškem jeziku je bilo delo prvič natisnjeno leta 1499. Prvi nemški tiskani izvod sega v leto 1532, italijanski v leto 1542, v istem letu so natisnili tudi delo v francoskem jeziku. V španščino je bilo prevedeno leta 1555, v češki jezik leta 1562 ter v angleški jezik leta 1578 (33).

Dioskoridova De materia medica se je uporabljala kot osnovni učbenik še vsaj 16 stoletij po njenem nastanku (27, 34). V svojih zapisanih delih jo je kot vir večkrat navajal tudi Galen. Veljalo je prepričanje, da rastlina, ki ni vključena v ta učbenik, ne more imeti pomembnega zdravilnega učinka (35).

Prvo knjigo z naslovom »Aromatiki (dišave)« je Dioskorid namenil zdravilnim snovem rastlinskega izvora. V njej je opisal rastlinske začimbe, olja in mazila ter pridobivanje le-teh.

Druga knjiga, poimenovana »Od živali do rastlin«, opisuje zdravilne učinke, ki jih dajejo živali, deli živali, za zdravilne imenuje tudi živalske izločke, npr. iztrebki, mleko in urin. Govori tudi o zdravilnih učinkih žit in stročnic ter o vrtnih zeliščih.

V tretji knjigi »Korenine, semena in zeli« je opisal samo rastline. V njej se je osredotočil predvsem na uporabo in pripravo izvlečkov iz korenin, semen in nekaterih zeli.

V četrti knjigi »*Korenine in zeli*« nadaljuje z opisom rastlinskih snovi. Tukaj opisuje tudi zeli, ki delujejo narkotično, in nekatere, ki so izrazito strupene.

V peti, zadnji knjigi, »*Trte, vina in minerali*« opiše zdravilne učinke vinske trte, govori tudi o vinih, mineralih in zdravilnih snoveh anorganskega izvora.

Po nekaterih virih naj bi obstajali še šesta in sedma knjiga, ki govorita o strupih in njihovih antidotih ter o strupenih živalih. Vendar naj ti dve knjigi ne bi bili Dioskoridovo delo, temveč dodatek poznejših avtorjev (36).

Ne glede na sistematičnost ureditve zapisov po terapevtskih skupinah, ki jo je Dioskorid tako zelo poudarjal, so bili prepisi njegovega dela po propadu Rimskega imperija preurejeni. Takratni avtorji so jih uredili po abecednem vrstnem redu glede na ime zdravilne učinkovine (26).

Nekaj zdravilnih učinkovin, ki jih je opisal Dioskorid, uporabljamo še danes. Tako je bil verjetno prvi, ki je opisal uporabo kamilice pri otrocih, peteršilj je pravilno predstavil kot diuretik, tudi sladki janež še danes uporabljamo za spodbujanje izločanja materinega mleka (28). Kot analgetik in antipiretik je uporabljal liste vrbe ter lubje, za katera danes vemo, da vsebujeta salicin – glikozid, ki se metabolizira do salicilne kisline (27).

Dioskorid je opisal tudi nekaj za današnji čas nenavadnih zdravilnih snovi, npr. posušeno meso ježa z oksimelom uporablja pri vodenici, za zaustavljanje krvavenja uporablja žgane žabe, škorpionove pike zdravi s polaganjem škorpijona na to isto mesto, za ostrenje vida uporablja kačje meso, vloženo v zmesi z oljem, vinom, soljo in poprom, navaja tudi zdravilne učinke živalskih iztrebkov in urina (26).

Navedel je tudi nekaj protirakavih zdravilnih učinkovin, abortivov in celo nekaj kontracepcijskih sredstev. Pri zdravilnih snoveh, za katera o terapevtskem učinku ni bil popolnoma prepričan ali pa bi njihov učinek lahko deloval že nekoliko magično, je pri opisu njihovega delovanja uporabljal besedne zveze, kot so: »rečeno je« ali »nekateri ljudje pravijo, da deluje« (28, 35).

## 2. NAMEN IN METODE DE LA

V diplomskem delu se bomo s pomočjo angleškega prevoda besedila poglobili v najpomembnejše antično delo na področju farmacije in medicine, Dioskoridovo *De materia medica*. *De materia medica* je nastala okrog leta 65 v petih knjigah. Skupno vsebuje 657 opisov rastlin in rastlinskih snovi, 105 zapisov zdravil živalskega izvora in 166 mineralov. Vsaki zdravilni snovi je Dioskorid namenil svoje poglavje, tako da delo vsebuje skupno 944 poglavij. Skozi stoletja se je z mnogimi prepisi in prevodi delo tudi pogosto dopolnjevalo.

Namen diplomske naloge je kritična presoja anorganskih učinkovin, opisanih v besedilu, zlasti z vidika njihove uporabe v današnji farmaciji, posledično tudi primerjava antične in sodobne anorganske materije medike. Podrobno bomo predstavili, kako je določene zdravilne učinkovine opisal, pripravil in uporabil Dioskorid, pri tem bomo ohranili izvirno poimenovanje zdravilnih učinkovin v grškem jeziku in uporabili grške merske enote antičnega časa. Kot vir bomo uporabili angleški prevod Dioskoridovega dela (Beck LY: *Pedanius Dioscorides of Anazarbus: De materia medica*, Olms - Weidmann, Hildesheim - Zürich - New York, 2005). Pri identifikaciji učinkovin in drugih snovi nam bodo v pomoč članki, najdeni s pomočjo spletnih portalov JSTOR, Medline, Science direct in Google Učenjaka, uporabili bomo tudi nekatere knjižne vire.

### 3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Za lažje razumevanje nadaljnjega besedila podajamo pretvorbe grških merskih in enot v današnje vrednosti (37):

»Choinix« = 1,094 L

Kotila, skodelica = 0,274 L

Kelih = 0,0456 L

Drahma = 3,411 g

Hemimina =  $\frac{1}{2}$  mina = 218,3 g

Mina = 436,6 g

Obol = 0,568 g

#### 3.1 SPOJINE CINKA

Cink kot kovina v antiki še ni bil znan. Poznali so le medenino, zlitino bakra in cinka, in kalamín, cinkov karbonat. Elementarni cink je prvi omenil šele Paracelsus v 16. stoletju, v 18. stoletju pa so ga kot čisto kovino prvič pridobili iz kalamína (38).

##### 3.1.1 Καδμεία - kalamín

Dioskorid je opisal kalamín v več oblikah. Kot najboljšega je označil vrsto »botritis«, gr. βοτρυίτης, ki ga pridobivajo na Cipru, je pepelnate barve, dokaj težak, mehak in se rahlo blešči. Črni kalamín, ki je tanek in v obliki školjke, je imenoval »ostrakitis«, gr. ὀστρακίτης, omenil pa je tudi vrste »plakode«, gr. πλακωτή, »zonitis« gr. ζωνίτης in »onihitis« gr. ὀνοχίτης, ki se verjetno med seboj ločijo predvsem po različnih primeseh.

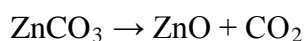
Dioskorid navaja možnost zamenjave kalamína s kamninami, ki so na videz podobne kalamínu, a so brez terapevtskega učinka. Istovetnost kalamína je dokazoval s poskusom raztapljanja v kisu, s katerim kalamín reagira do vodotopnih acetatov, ki po sušenju na soncu iz raztopine kristalizirajo. Pravi tudi, da je kalamín precej težji od ponaredka, razliko med kalamínom in njemu podobno kamnino pa je opazil tudi ob močnem segrevanju. Tako kamnino je bilo možno najti v mestu Kúme (37), grški naselbini v Italiji. Kúme danes

poznamo predvsem po Sibilah, antičnih svečenicah, ki naj bi prerokovale v posebnem stanju ekstaze. Med njimi je bila najslavnejša t.i. kumska Sibila. Zgodba o njej pripoveduje, da jo je nekega dne Apolon zaprosil, da bi bila njegova ljubica, ob tem pa ji je bil pripravljen izpolniti vsako željo. Zaželela si je le živeti toliko let, kot je zrn peska v nekem kupu, a pri tem je pozabila omeniti, da bi ostala večno mlada (39).

Dioskorid je v svojih pripravkih uporabljal predvsem ciprski vrsti kalamina »botritis« in »onihitis«. V splošnem je opisal njegovo delovanje kot adstringentno, uporabljal pa ga je za čiščenje in celjenje ran, kot cicatrisans ter v zdravilih za oči. Za neuporabnega je označil kalamini iz Makedonije, Trakije in Španije. Opisana uporaba kalamina je zaradi sproščanja in delovanja  $Zn^{2+}$  smiselna.

Kalamin je Dioskorid pripravljal s segrevanjem bakrove rude v talilni peči. Na vrhu peči so se na velikih železnih palicah zbirali delci, ki se dvigajo pri močnem segrevanju rude. Med ohlajanjem se delci združijo in strdijo. Tako pridobljen kalamini je nato pražil zakopanega v žerjavici in ga na koncu še očistil v možnarju s spiranjem z vodo (37).

Ciprski rudniki so znani po rudi z visoko vsebnostjo bakra in medenine. V samem Dioskoridovem postopku priprave kalamina je zato najverjetneje mišljena surova bakrova ruda, ki poleg bakra vsebuje tudi cink (38). Ker ima cink nižjo temperaturo vrelišča kot baker (40), se bo ta hitreje uparil. Zato delci, ki se, kot opisuje Dioskorid, dvigajo proti vrhu talilne peči in se zbirajo v skupke, predstavljajo kalamini, ki ustreza cinkovemu karbonatu ( $ZnCO_3$ ). Ta med žganjem v žerjavici prehaja v cinkov oksid ( $ZnO$ ):



### 3.1.2 Πομφόλυξ – pomfoliks in σποδός - pepel

Oba, pomfoliks in pepel, sta po svoji kemijski sestavi cinkova oksida, zato ju lahko obravnavamo skupaj. Razlika med njima je le v stopnji njune čistote. Dioskorid pravi, da je pomfoliks čistejša oblika, ki sublimira in se nabira na vrhu talilne peči, pepel pa je nečisti produkt, ki ga pobere z dna peči. Pepel je zato nekoliko temnejši, težji ter vsebuje številne primesi, ki se posedejo na dnu peči.

Za beli pomfoliks pravi, da nastaja kot stranski produkt pri končni obdelavi bakra, ko ga metalurgi posujejo z zdrobljenim kalaminom. Ob tem naj bi se sproščal bel dim – pomfoliks. Opisal pa je tudi načrtno pridobivanje pomfoliksa, in sicer iz fino drobljenega



kalamina, ki ga počasi sipa na vroče oglje v peči. Med gorenjem v peči se lažji delci dvigajo in zbirajo v za to pripravljene posodi v posebnih dimnikih.

Kot najboljši pomfoliks je Dioskorid navedel ciprskega. Zanj pravi, da ima po gnetenju s kisom vonj po bakru, je rjave barve in ima okus po blatu. Na vročem oglju se peni in postane svetlo moder. Te lastnosti uporablja tudi pri odkrivanju ponaredkov pomfoliksa. Za čiščenje pomfoliksa in pepela je opisal več postopkov, med njimi sedimentacijo v deževnici ali morski vodi. Za pomfoliks navede, da deluje rahlo jedko, adstringentno, adhezivno, hladi kožo in je nekoliko higroskopen (37).

Kot že omenjeno, sta tako pomfoliks in cinkov pepel, kot tudi kalamini, po svoji kemijski sestavi cinkov oksid oz. v nekaterih primerih cinkov karbonat. Tega danes zaradi blagega adstringentnega in antiseptičnega delovanja z občutkom hlajenja zaradi vezave vode v farmaciji pogosto uporabljamo v obliki dermalnih mazil za blaženje ali zdravljenje ekcemov, dermatitisa in pri opeklinah. Zelo pogosto je v otroških pudrih in mazilih za nego pleničnega izpuščaja. Srečamo ga tudi v kremah za sončenje, kjer se poleg titanovega dioksida uporablja kot anorganski UV filter, ki dobro ščiti pred UVA in UVB elektromagnetnim valovanjem zaradi absorpcije in razprševanja žarkov. Velik uporabnik cinkovega oksida je zaradi tega kozmetična industrija, kjer ga pogosto uporabljajo tudi kot sestavino raznih šamponov, negovalnih krem in ličil (41).

### **3.2 BAKER IN SPOJINE BAKRA**

Izmed vseh kovin, ki se uporabljajo v tehniki, je človek najprej spoznal baker. Baker je mehka kovina svetlo rdeče barve, ki na zraku oksidira in potemni, pri tem nastane bakrov(I) oksid ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ). Kemijsko je dokaj obstojen, v naravi pa ga lahko najdemo v večjih količinah, v glavnem v obliki sulfidov (42). Zaradi njegove relativno lahke obdelave ga človeštvo uporablja že več tisočletij. Ena izmed teorij o odkritju bakra oz. njegovih zlitin pravi, da so baker naključno odkrili pred več kot 5000 leti, ko je kepa bakrove rude po nesreči padla v ognjišče in pri tem reagirala z vročo žerjavico. Odkritje uporabe te kovine je zaznamovalo prehod iz kamene v bakreno dobo (halkolitik) (43). Kasneje so se uporabljale zlasti bakrove zlitine s cinkom, arzenom ali kositrom, med njimi predvsem medenina in bron, iz katerih so izdelovali razne predmete, nakit, orodje in orožje (38). Tudi

prve kovance so izdelovali iz medenine, kasnejše pa iz bronca (44). Baker (cuprum) je dobil svoje ime po otoku Ciper (Cyprium), ki je v antiki veljal za najpomembnejše in najbogatejše nahajališče bakrove rude, ki so jo imenovali Cyprium aes (38).

### **3.2.1 Κεκαυμένος χαλκός – praženi baker**

Praženi baker je Dioskorid pripravljaj iz ladijskih žebeljev. Te je položil v glineno posodo in jih izmenično posul z žveplom in morsko soljo v enakih količinah. Posodo je nato zaprl in zatesnil z glino ter tako žgal v peči, dokler ni bila posoda lepo in enakomerno prežgana. Pravi, da je baker pripravljen, ko je rdeče barve, ob drgnjenju pa barve cinabarita. Če je tako pripravljen baker črn, pravi, da se je pražil predolgo (37). V prvem primeru je tako verjetno nastal bakrov(I) oksid, ki je rdeče barve, po daljšem segrevanju pa bakrov(II) oksid, ki je črn (45).

Dioskorid je čistil pražen baker podobno kot kalamín. Pravilno je ugotovil adstringentno delovanje bakrovih ionov, praženi baker je uporabljal kot cicatrisans, zaužitega z medom ali hidromelom pa kot emetik. Za najboljšega je označil memfiškega (iz Egipta), sledil mu je ciprski (37).

### **3.2.2 Καλκοῦ άνθος – bakrov cvet**

Za bakrov cvet Dioskorid pravi, da njegova velikost ustreza zrnu prosa in ima veliko gostoto. Zdrobljen je rdeče barve in se lesketa. Njegovo istovetnost je preverjal z ugrizom zrna bakrovega cveta med zobmi, pri čemer naj bi se zrno sploščilo. Bakrov cvet je pripravljaj s taljenjem bakrove rude v talilni peči, pri čemer je talina stekla skozi sita in preko posebnih kanalov v posodo, kjer so odstranili primesi in prilili svežo vodo. Cvet bakra je uporabljal kot adstringent in v nekaterih zdravilih za oči. Pravi, da v količini štirih obol črpa vsebino večjih razjed. V kombinaciji z vinom ga je uporabljal za zmanjševanje pustul. Fin prah bakrovega cveta je vpihal skozi sluhovod, kar naj bi pomagalo pri naglušnosti, zaužit z medom pa naj bi krčil mandlje in jeziček (37).

Tudi bakrov cvet je bakrov(I) oksid, ki je rdeče barve. V preteklosti so ga zaradi protimikrobnega delovanja pogosto uporabljaj zlasti v mazilih.

### 3.2.3 Λπίς– kosmiči rude

Za kvalitetne je Dioskorid označil debele kosme bakrove rude, ki jih je poimenoval »helitis«, gr. ἡλίτις, za manj vredne pa je označil tanke kosmiče iz bronca. Za bakrove kosmiče je pravilno navedel adstringentno delovanje. Uporablja jih je na razjedah, ki se počasi širijo, kot cicatrisans ter pri vnetih očeh. Uprašene z moko je oblikoval v majhne ploščice. Čistil jih je v možnarju v količini ene hemimine tako, da jim je dodal čisto vodo in jih premešal, nato pustil, da se posedejo na dno in zatem odlil vodo. Nato je prilil en kelih deževnice in jih z dlanjo drgnil ob možnar. Ko so pričeli izločati lepljivo snov, jim je počasi prilil količino šestih kelihov vode in jih drgnil bolj grobo. Kosmiče je nato z dlanmi ožel, njihov izcedek pa shranil v bakreni posodi. Imenoval ga je cvet kosmičev, ki je po jakosti podoben samim kosmičem. Uporabljal ga je v nekaterih zdravilih za oči. Na podoben način je očistil še preostanek, katerega učinek naj bi bil podoben, le nekoliko šibkejši (37).

Po Dioskoridovem opisu težko ugotovimo, katera spojina je opisana. Najbolj verjetno je, da opis ustreza zmesi bakrovih oksidov. Čeprav je baker zelo pomemben mikroelement za vse žive organizme, bakrovi ioni so namreč pomemben sestavni del mnogih metaloenzimov, ga danes v farmaciji večinoma uporabljamo zunanje. Peroralno zaužite bakrove soli delujejo emetično, zato do zastrupitve z bakrom pride redko. Pri visokih odmerkih pa emetičnega učinka ni, bakrovi ioni delujejo korozivno in povzročajo poškodbe prebavnega trakta, lahko pride tudi do hemolize (46). Zunanje lahko bakrove soli zaradi adstringentnega delovanja kovinskih ionov uporabljamo v mazilih kot antiseptike, vendar jih danes zamenjujemo z bolj varnimi in učinkovitimi spojinami. Med protimikrobnimi učinkovinami, ki so bile na voljo Dioskoridu, pa so bakrove spojine poleg srebrovih najpomembnejše. Bakrovi oksidi se lahko uporabljajo tudi kot pigmenti in reagenti v analitiki.

### 3.2.4 Ἰὸς ξυστός – zeleni volk

Za pripravo zelenega volka Dioskorid ponuja več možnosti, v vsakem primeru pa je nujen stik med bakrom in hlapi kisa. V prvem opisu priprave zelenega volka se je ta nabiral na bakrenem pokrovu, ki je tesnil posodo s kisom. Po drugem postopku je obesil tanko bakreno ploščico nad gladino kisa, v tretjem pa je bakreno ploščico zagrebel v grozdne

tropine, ki se kisajo. Čez nekaj dni je postrgal nastali zeleni volk. Dioskorid navaja, da zeleni volk naravno nastaja tudi v ciprskih rudnikih.

»**Ios scolysoc**« ali »aerugo vermicularis«, gr. σκώληξ, je bila rja v obliki črvov. Dioskorid pozna dve vrsti te rje, in sicer je prva naravno nastajala v rudniku, drugo pa je pripravljala v možnarju s pestilom, tako da je prilil eno skodelico kisa ciprskemu bakru in udarjal s pestilom, dokler ni dobil lepljive strukture. Zatem je dodal štiri drahme zrn halkitisa ter prosojno mineralno ali morsko sol. Pravi, da najlepšo barvo dobi, če prilije zraven še en del kisa in dva dela otroškega urina. Maso je zatem oblikoval in shranil. Dioskorid pravi, da naj bi bile vse vrste zelenega volka po jakosti enake praženemu bakru, kot najkvalitetnejšega pa je označil tistega, ki nastaja v rudnikih.

Za zeleni volk je navedel adstringentne lastnosti, uporabljal ga je v nekaterih zdravilih za oči. Zmešanega z oljem ali voskom je uporabljal za celjenje starih ran. Kuhanega z medom je nanašal na otiščance, z njim je tudi čistil rane. Uporabljal ga je tudi za zmanjševanje zarastlin na dlesnih, mešanica s terpentinom in bakrovim sulfatom ali natrijevim karbonatom pa naj bi pozdravila gobavost (37). Uporaba zelenega volka po Dioskoridovem opisu je zaradi adstringentnega in posledično protimikrobnega učinka bakrovih ionov racionalna. Kljub vsemu ga danes zaradi bolj varnih in učinkovitih zdravilnih učinkovin v te namene ne uporabljamo.

Zeleni volk je običajno zelena prevleka na bakrenih predmetih, ki pridejo v stik s kisom oz. njegovimi hlapi, lahko tudi kislim dežjem. Kemijsko je bakrov bazični acetat oz. bakrov(II) hidroksiacetat ( $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Danes ga zaradi njegovih jedkih lastnosti v farmaciji ne uporabljamo, v preteklosti pa so ga pogosto uporabljali kot pigment (47). Uporaba sinteznega zelenega volka je možna predvsem v fitofarmacevtskih sredstvih.

### **3.2.5 Χρυσοκόλλα – hrizokola**

Hrizokola je kemijsko bakrov aluminijev hidrofilosilikatni mineral s kemijsko formulo  $(\text{Cu,Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (48). Dioskorid pravi, da je najboljša intenzivno zelene barve iz Armenije, sledila naj bi ji makedonska in nato ciprska. Čistil jo je tako, da jo je z dlanmi drgnil v vodi ob steno možnarja, pri tem je vodo večkrat zamenjal. Zanj je navedel adstringentno in blago antiseptično delovanje. Uporabljal jo je za čiščenje brazgotin, odstranjevanje izrastkov in kot emetik. Pravi, da sodi v skupino zdravil, ki lahko ubijejo

človeka (37). V preteklosti so hrizokolo pogosto uporabljali za spajkanje zlata, danes pa jo srečamo le kot okrasni kamen.

### **3.2.6 Ἀρμένιον – azurit**

Azurit je manj pomemben mineral bakrove rude, kemijsko je vrsta bakrovega bazičnega karbonata s formulo  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$  (48, 49). Dioskorid mu pripisuje enake, le nekoliko blažje učinke kot hrizokoli, spodbujal pa naj bi tudi rast trepalnic (37). Danes azurita v farmaciji ne uporabljamo.

### **3.2.7 Κόσμος – lazurit**

Lazurit je tektosilikatni mineral s kemijsko formulo  $(\text{Na}, \text{Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4, \text{S}, \text{Cl})_2$  (48). Zanj Dioskorid pravi, da nastaja v ciprskih rudnikih iz bakrove rude, včasih ga najde tudi v pesku določenih votlin pod morsko gladino. Najboljši je bil temno obarvan. Pražil ga je kot halkitis in čistil kot kalamín. Pripisal mu je blago adstringentno delovanje, označil pa ga je tudi za koroziv (37). Čeprav je lazurit za draguljarje zelo cenjen mineral (50), ga v farmaciji danes ne uporabljamo.

### **3.2.8 Χαλκανθές – raztopina bakrovega sulfata, vitriol**

Za raztopino bakrovega sulfata Dioskorid pravi, da deluje adstringentno, grelno in kot esharotik. V količini ene drahme jo je uporabljal kot anthelmintik, z vodo pa kot antidot pri zastrupitvi z gobami. Pravilno je ugotovil, da deluje emetično, ob tem pa je dodal, da naj bi vitriol pri kapljanju skozi volno v nosnici zbistril glavo (37).

Staro ime vitrioli se je uporabljalo za sulfate nekaterih kovin, predvsem železa, cinka in bakra. Kot bakrov vitriol je Dioskorid označil bakrov(II) sulfat pentahidrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) (51), ki ga danes poznamo kot modro galico. To s pridom uporabljajo sadjarji in vinarji v naravnih fitofarmaceutskih sredstvih.

Bakrov sulfat je pomembna sestavina nekaterih analiznih reagentov, kot sta npr. Fehlingov in Benedictov reagent, ki ju uporabljamo za dokaz reducirajočih sladkorjev (41). Delovanje na živo snov pa je Dioskorid pravilno opisal. V farmaciji bi modro galico teoretično lahko uporabljali kot dermalni antimikotik. Čeprav deluje tudi emetično, njena peroralna uporaba zaradi same toksičnosti ni priporočljiva. Uporabimo jo lahko tudi kot katalizator nekaterih organskih reakcij ali kot pigment.

### **3.2.9 Χαλκίτης – halkitis**

Za halkitis Dioskorid navaja adstringentno delovanje. Uporablja ga za odstranjevanje tujkov v očeh in kot cicatrisans. S porovim sokom ga je nanašal pri rdečici, pasavcu, z njim je tudi zaustavljajl krvavitve iz maternice ali nosu. Uprašenega je nanašal na izrastline v dlesnih, žganega in zmešanega z medom pa je uporabljal v zdravilih za oči.

T.i. »psoricon« oz. zdravilo proti srbečici je izdelal tako, da je s kisom ali vinom zmešal dva dela halkitisa in en del kalamina. Zmes je nato v lončeni posodi zakopal v poletni vročini v gnoj za 40 dni, kar naj bi izboljšalo njegove lastnosti in zvečalo njegovo jakost. Na koncu ga je še segreval na močnem ognju v glineni posodi (37).

Nekateri viri enačijo to učinkovino z že zgoraj omenjenim vitriolom (52), le da je v tem primeru v obliki minerala. Sklepamo lahko, da gre tudi v tem primeru za bakrov(II) sulfat pentahidrat.

### **3.2.10 Πυρίτης λίθος – bakrov pirit**

Pirit je svoje ime dobil v stari Grčiji, pomeni pa kresilnik oz. kamen, ki zaiskri, če po njem udarimo s trdim predmetom (53). Danes ga uporabljamo predvsem za pridobivanje žveplove kisline. V naravi najdemo bakrov pirit kot halkopirit, to je bakrov železov sulfidni mineral s kemijsko formulo  $CuFeS_2$ . Bakrov pirit danes predstavlja glavni vir bakrove rude (50).

Tudi Dioskorid je označil bakrov pirit kot glavno rudo za pridobivanje bakra. Žgal ga je oblitega z medom neposredno na tlečem oglju do oranžno-rjavkaste barve. Zatem je z njega odstranil pepel, ga navlažil in ponovno žgal. Pravi, da je pogosto zapečen le na zunaj. Ena izmed oblik se imenuje »diphryges« (dvakrat žgan) in jo bomo predstavili v nadaljevanju.

Za surov in žgan bakrov pirit je Dioskorid navajal odvajalno delovanje. Uporabljal ga je v pripravkih za oči, v obliki mazila s smolo borovca pa za mehčanje in odstranjevanje zatrdlin. Zmanjševal naj bi tudi mesene izrastke (37).

### **3.2.11 Διφρυγές – pirit bakrove rude (dvakrat pražen)**

Dioskorid navaja tri vrste pirita bakrove rude, ki se med seboj razlikujejo po načinu priprave. »Diphryges« se imenuje zato, ker so ga pridobivali z dvakratnim praženjem rude.

Opisal je tudi lastnosti, ki jih mora imeti tako pripravljen pirit. Te je uporabljal tudi za preverjanje istovetnosti, saj naj bi nekateri kot »diphryges« prodajali tudi pražen oker.

Za »diphryges« pravi, da deluje adstringentno, omenja pa ga tudi kot emetik, odvajalo in sušilno sredstvo. Uporabljal ga je za zmanjševanje mesenih izrastkov in kot cicatrisans za razširjajoče se razjede. Iz Dioskoridovega opisa postopka priprave te učinkovine (37) lahko sklepamo, da gre tukaj verjetno za bakrovo žlindro.

### **3.2.12 Μίσις – »misi«, bakrova ruda**

Čeprav je Dioskorid cenil ciprsko bakrovo rudo, pravi, da najboljša prihaja iz Egipta. Ta naj bi bila tudi najmočnejša, razen v pripravkih za oči. Uporabljal jo je podobno kot halkitis, le »psorikona« naj ne bi bilo možno pripraviti iz nje (37).

### **3.2.13 Μελαντηρία – »melanterija« oz. čevljarsko črnilo**

Za čevljarsko črnilo Dioskorid pravi, da je v barvi žvepla, ob stiku z vodo pa takoj počrni. Uporablja ga podobno kot misi (37).

V angleškem viru je Μελαντηρία – »melanterija« prevedena iz grškega jezika kot »shoemaker's black« oz. čevljarsko črnilo (37). Ime verjetno izhaja iz tega, da so jo v antiki uporabljali za barvanje usnja. Kot vidimo iz spodnje razlage, pa ni črne, pač pa modro-zelene barve.

### **3.2.14 Σῶρι – »sori« oz. melanterit**

Dioskorid pravi, da mnogi enačijo čevljarsko črnilo in melanterit, kar naj bi bilo po njegovem napačno. Dejansko gre verjetno v obeh primerih za hidratirani železov(II) sulfat, verjetno v zmesi z bakrovim(II) sulfatom in ustreznima sulfidoma. Razlikovala naj bi se le v tem, da pri močnem segrevanju melanterita nastaja zadušljiv vonj (37), kar je najverjetneje posledica večjega deleža sulfidov (54). Za najboljšega je navajal egiptovskega, pridobivali pa so ga tudi v Libiji, Španiji in na Cipru. Pravi, da deluje adstringentno, po zaužitju pa naj bi nekoliko razdražil želodec. Deloval naj bi enako kot misi, uporabljal ga je pri zobobolu in majavih zobeh. Kot klistir z vinom naj bi pomagal pri bolečinah v kolkih, nanesen z vodo pa pomiril vneto kožo na obrazu. Mešal ga je tudi z ostalimi črnimi barvami za lase (37).

Kaj kemijsko predstavljajo misi, čevljarsko črnilo in sori je iz samega Dioskoridovega opisa zelo težko oz. nemogoče predvideti. Misi po vsej verjetnosti ustreza halkopiritu, čevljarsko črnilo pa železov(II) sulfat heptahidrat ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) oz. zelena galica z večjim deležem primesi (54). Drugi vir navaja, da je mis najverjetneje pirit ali halkopirit oz. zmes bakrovih ali železovih oksidov, melanterit pa snov, ki je nastala na površini rudniških jaškov, in sicer s preparevanjem bakrove rude. Kemijsko naj bi ustrezala zmesi, predvsem iz železovega(II), železovega(III) in bakrovega(II) sulfata (55). Tretji vir napačno označuje vse tri učinkovine kot isto snov, ki je zelena galica (51), saj je malo verjetno, da gre v teh primerih za kemijsko čisto snov.

### 3.3 ŽVEPLO

Latinsko ime žvepla je sulphur, stari Grki pa so mu pripisovali religiozni pomen, zato so ga poimenovali teion – božanski (45). Žveplo je pomemben biogeni element in je med najpogostejšimi elementi v organskih spojinah. Je sestavni del mnogih življenjsko pomembnih vitaminov (tiamin, biotin), aminokislin (cistein, metionin), kofaktorjev (acetilkoencim A),... (56, 57). Alkimistom je bilo sinonim za duhovno plat ognja, zato so mu pripisali simbol za ogenj (58), kot simbol popolnega uničenja oz. pogube pa ga na več mestih omenja tudi Sveto pismo, običajno skupaj z ognjem (59).

#### 3.3.1 Oeřov – žveplo

Za žveplo Dioskorid pravi, da ga največ nastaja na otokih Melos in Lipari. Zanj je navajal grelni učinek. Uporabljal ga je vsestransko, npr. pri gobavosti zmešanega s kisom ali v obliki mazila s terpentinovo smolo. V slednjem primeru ga je uporabljal tudi pri lišajih in boleznih nohtov (glivične okužbe). Proti srbečici naj bi pomagala kopel z žveplom in natrijevim karbonatom. Mazilo s smolo borovca je uporabljal pri pikih škorpionov. Žlica žvepla, vzeta z mehko kuhanim jajcem, je po njegovem mnenju odpravila zlatenico, priporočal pa ga je tudi astmatikom in za lajšanje kašlja. Žveplo je uporabljal pri prehladu, v obliki prahu proti potenju, kot pasto skupaj z natrijevim karbonatom pa pri putiki. S kadilom je zdravil naglušnost, inhalacija tega dima pa naj bi pomagala pri vročini. Kadilo je opisal tudi abortivno sredstvo (37).



Dioskorid je dokaj dobro predvidel dermalno uporabo žvepla, saj se zaradi keratolitičnega in protimikrobnega delovanja tudi danes podobno uporablja v terapiji aken, pri garjah in proti prhljaju (60). Pri dermalni aplikaciji žvepla je treba paziti na njegovo vsebnost v farmacevtski obliki, saj v višjih koncentracijah (več kot 10 %) povzroča draženje kože, kar poveča lokalno prekrvavitev kože, pride lahko tudi do vnetja in sistemskega delovanja absorbiranega vodikovega sulfida. Žveplo še danes uporabljamo kot fungicid in baktericid, njegovo uporabo dobro poznajo tudi vinogradniki. Največ elementarnega žvepla se porabi za sintezo žveplove(VI) kisline ( $H_2SO_4$ ), ki sodi med najpomembnejše kemijske reagente (56).

### 3.4 SPOJINE ŽELEZA

Železo je v naravi zelo razširjeno, količinsko ga je v zemeljski skorji malo manj kot 5 % (45). Zaradi relativno lahke dostopnosti v naravi, ima v zgodovini civilizacije izreden pomen. Ker je za izolacijo železa iz rude potrebna visoka temperatura, je prišlo v uporabo šele v 1. tisočletju pr. n. št. (43). Danes v farmaciji obravnavamo železo predvsem kot izjemno pomemben mikroelement. Ob morebitnem pomanjkanju železa vnašamo v telo peroralno predvsem fero obliko ( $Fe^{2+}$ ) železovih ionov, kajti  $Fe^{3+}$  ioni (feri oblika) zaradi adstringentnega delovanja delujejo dražeče na sluznico prebavnega trakta in lahko povzročajo hude poškodbe. V izjemnih primerih ga je možno uporabiti parenteralno (46).

#### 3.4.1 Ἴος σιδήρου – rja

Rja je kemijsko hidratirani železov(III) oksid s kemijsko formulo  $2Fe_2O_3 \cdot H_2O$ . Za njen nastanek je potreben stik železa s kisikom in vodo, pospešujejo jo pa tudi kisline (61). Dioskorid jo je uporabljal pri levkoreji, peroralno pa kot kontracepcijsko sredstvo. Na kožo nanesena rja s kisom naj bi odpravila rdečico in pustule, uporabljala se je tudi v zdravilih za oči. Krepila naj bi dlesni, odpravljala plešavost, blagodejno delovala pri putiki. Voda ali vino, v katerem je bilo kaljeno rdeče žareče železo, je bila primerna za pitje pri koliki, griži, oboleli vranici ali koleri. Tudi železova žlindra naj bi imela enake učinke, le nekoliko blažje. V obliki napitka z oksimelom pa se je uporabljala pri zastrupitvi z navadno preobjedo (37). Različno hidratirane železove okside in hidrokside danes uporabljamo kot anorganske pigmente.

### 3.4.2 Αἱματίτης λίθος – hematit

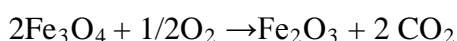
Hematit je kemijsko železov(III) oksid,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (48). Dioskorid ga pridobiva iz pontske rdeče gline, pripravljal ga je tudi z žganjem magnetita. Opisal je tudi ponarejeni hematit, ki so ga pripravljali z žganjem smukca, njegovo istovetnost pa je preverjal predvsem na podlagi njegove trdnosti in barve. Za hematit je pravilno navajal adstringentno delovanje. V kombinaciji z medom ga je uporabljal za celjenje ran, z materinim mlekom pa pri vnetih očeh. Zaužitega z vinom je uporabljal pri bolečem uriniranju in levkoreji, z granatnim jabolkom pa pri bljuvanju krvi. Kombiniral ga je tudi z drugimi zdravili za oči (37).

Hematit je uporaben kot vir železove rude in kot pigment. Dioskoridova zunanja uporaba hematita je smiselna, peroralna pa nekoliko manj, saj bi zaradi adstringentnega delovanja  $\text{Fe}^{3+}$  ionov na sluznico prebavnega trakta lahko povzročili več škode kot koristi.

### 3.4.3 Μαγνίτης λίθος – magnetit

Magnetit je železov(II, III) oksid oz. fero-feri oksid s kemijsko formulo  $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$  oz.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (48). Dioskorid ga je v količini treh obol s hidromelom uporabljal za odstranjevanje tumorjev. Nekateri naj bi ga žgali in prodajali kot hematit (37).

Tudi magnetit lahko uporabljamo kot vir železove rude in kot pigment. Dioskoridova navedba prodaje žganega magnetita kot hematit je logična, saj ob segrevanju magnetit razpade na hematit oz. železov(III) oksid:



### 3.4.4 ὄχρα – rumeni oker

Oker je naravni anorganski pigment, kemijsko pa je hidratirani železov hidroksid –  $\text{FeO}(\text{OH})\cdot n\text{H}_2\text{O}$  (62). Dioskorid pravi, da je najboljšega možno najti v Atiki. Pripisal mu je adstringentno in antiseptično delovanje, blažil naj bi vnetja, uporabljal ga je tudi pri putiki (37). Tako kot v preteklosti ga lahko tudi danes uporabljamo predvsem kot pigment.

## 3.5 SVINEC IN SVINČEVE SPOJINE

Svinec je mehka, težka kovina, ki se na zraku počasi prevleče s tanko plastjo oksida. Latinsko se imenuje plumbum, alkimisti pa so ga poimenovali po planetu Saturnu (63).

Čeprav je na toksičnost svinčevih soli opozarjal že Hipokrat, so se v preteklosti pogosto uporabljale. Do akutne zastrupitve ne pride prav pogosto, saj je zanje potreben vnos relativno velikih količin svineca v telo. Veliko pogosteje pa se pojavljajo kronične oblike zastrupitev, saj se v telesu kumulira, zato nevarnost predstavlja tudi minimalen vnos svinčevih soli skozi daljše časovno obdobje (64, 65). Stari Rimljani so svinec in njegove soli uporabljali za izdelavo vodovodnih cevi in keramične posode z emajlom, še ne dolgo nazaj so se uporabljale pri izdelavi akumulatorjev, danes pa se največ svineca porabi za izdelavo električnih kablov in za ogrinjala za zaščito pred rentgenskim in gama sevanjem (63).

### **3.5.1 Πεπλυμένος μόλυβδος – svinec**

Za svinec je Dioskorid pravilno navajal adstringentno delovanje, uporabljal ga je pri razjedah v danki, hemoroidih, z njim čistil vnete oči, celil stare rane in tudi zaustavljal manjše krvavitve. Svinec je nanašal na mesto vboda za blaženje pikov škorpijona in morskega zmaja. Dioskorid ga je pripravljal v svinčenem možnarju, v katerega je prilil vodo in s svinčenim pestilom udarjal, dokler voda ni postala črna in motna. Vsebino je zatem filtriral skozi laneno krpo, kar je večkrat ponovil. Očiščen svinec je na koncu še oblikoval v pastile. Pražil ga je v glineni posodi z ravnim dnom, v katero je izmenično naložil tanke lističe svineca in žveplo. Pražil je toliko časa, da se je celotna vsebina spremenila v pepel, vmes pa je nenehno mešal z železno palico. Pri tem je poudarjal, da si je pri delu potrebno zatiskati nos, saj naj bi bili sproščeni hlapi žvepla lahko škodljivi za zdravje (37). Čeprav je Dioskoridova uporaba svineca zaradi adstringentnega in protimikrobnega delovanja  $Pb^{2+}$  ionov smiselna, ga danes v terapiji zaradi njegove toksičnosti ne uporabljamo.

### **3.5.2 Μολύβδαινα – galenit**

Galenit ali svinčev sijajnik je danes najpomembnejša ruda za pridobivanje svineca. Kemijsko je svinčev(II) sulfid,  $PbS$  (49). Dioskorid je opisal njegovo pridobivanje iz rudnikov zlata in srebra, kjer se nahaja kot primes, zlasti v rudnikih okrog Sebasta in Corycosa v Mali Aziji. Pripisal mu je podobne lastnosti kot emajlu, uporabljal pa ga je v obližih za celjenje mesenih izrastlin (37). Prvotne obliže (emplastrum) so namreč pripravljali tako, da so maščobe segrevali s svinčevim oksidom. Pri tem je nastala lepljiva

snov (svinčev oleat,  $\text{Pb}(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_2$ ), ki so jo nanjali na robove tkanin in nato prilepili na kožo (66).

Za uporabo v farmaciji svinec zaradi toksičnosti ni primeren, saj zaradi adstringentnega učinka svinčevih ionov ( $\text{Pb}^{2+}$ ) deluje zaviralno na razne encime, zlasti  $\delta$ -aminolevulinat-dehidrazo, udeleženo v biosintezi hemoglobina. Možna uporaba je le kot pigment ali kot belilno sredstvo. Podobno kot ostali sulfidi je tudi svinčev sulfid koroziven (41).

### 3.5.3 Λιθάργυρος – emajl, svinčev(II) oksid

Dioskorid je v svojem delu omenil štiri vrste emajla, in sicer »molybditis«, gr. λιθάργυρος, »chrysitis«, gr. χρυσίτις, »argyritis«, gr. άργυρίτις in »scalauthritis«, gr. σκαλαυθρίτις. Žgal ga je direktno na oglju, zatem ga je prelijal s kisom ali vinom in ponovno žgal. Za beljenje emajla je Dioskorid opisal več postopkov, belil pa je predvsem vrsto »agyritis«. To je v količini ene »choinix«, ki jo je predhodno zdrobil, položil v glineno posodo, zalil z vodo ter dodal enako količino bele pšenice in pest ječmena, ki ga je ločeno zavezal v ohlapno tkano laneno krpo in obesil na ročaj posode. Vse skupaj je kuhal, dokler niso semena ječmena popokala. Emajl je nato preložil v posodo s širokim ustjem ter ga večkrat dnevno spral z vodo. Nato je k eni mini emajla primešal pet drahem soli, prilil vročo vodo, ki jo je dnevno menjal, dokler ni emajl pobelil. Usedlino je na koncu posušil na soncu. V drugem opisu je emajl belil tako, da ga je kuhal skupaj s svinjsko trebuševino, dokler se ni le-ta zmehčala. Zatem je emajl očistil po že prej opisanem postopku.

Za emajl je Dioskorid pravilno navajal adstringentne lastnosti, uporabljal ga je predvsem za celjenje brazgotin, odpravljanje gub in temnih madežev na obrazu ter v zdravlilih za oči (37). Emajl se danes nanaša na kovine kot zaščitna plast, v preteklosti se je uporabljal kot bel pigment.

### 3.5.4 Ψιμόθιον – beli svinec

Dioskorid pravi, da najkvalitetnejši beli svinec pripravijo na Rodosu, v Šparti ali Korintu. Svinec je pražil v atiški posodi. Iz njega je pripravljali tudi »sandyx«, to je uprašen svinec, ki ga je žgal v votli posodi na vročem oglju, pri tem pa ga je mešal z vejico velikega koromača. Pravi, da je »sandyx« pripravljen, ko postane podobne barve, kot je rdeči arzenov sulfid.

Za beli svinec Dioskorid navaja, da hladi in je adheziven. V obliki mazila z voskom ali mastnega obliža ga je uporabljal za zmanjševanje in celjenje izrastlin. Uvrstil ga je tudi med toksične snovi (37).

### **3.5.5 Σκωρία μολυβδου – svinčeva žindra**

Za svinčevo žindro je Dioskorid navajal podobno delovanje kot za pražen svinec, le nekoliko bolj adstringetna naj bi bila (37).

Iz Dioskoridovega opisa lahko sklepamo, da sta beli svinec in svinčeva žindra kemijsko svinčev karbonat –  $PbCO_3$ . Zaradi toksičnosti ga danes v farmaciji ne uporabljamo, možna uporaba bi bila npr. v slikarstvu kot beli pigment.

### **3.5.6 Ὁ μολυβδοειδής λίθος – svinčev kamen**

Svinčevemu kamnu je Dioskorid pripisal enako delovanje kot svinčevi žindri (37). Beli svinčev kamen, kot ga tukaj navaja, bi lahko bil ceruzit, ki predstavlja pomembno svinčevo rudo. Nastaja predvsem v rudiščih, kjer je voda bogata z ogljikovo kislino (50). V preteklosti se je veliko uporabljal v kozmetiki, danes pa bi ga lahko uporabljali le kot beli pigment.

## **3.6 ANTIMON**

Glavna antimonova ruda je mineral antimonit ( $Sb_2S_3$ ), ki so ga za izdelavo posod uporabljali že Babilonci, Egipčanke pa so ga drobile v prah in si z njim barvale obrvi (50). Ime antimon po eni izmed legend izvira iz 15. stoletja, ko je erfurtski menih Basilius Valentinus prepričal svoje sobrate, da so uživali hrano z antimonom. Opazil je namreč, da so prašiči, ki so pojedli razdrobljen antimon v hrani dobili velik apetit in se pričeli obilno rediti ravno v zimskem času. V dobri veri je menih na podlagi te opazke skušal pomagati svojim zaradi posta shujšanim sobratom, ki pa so bili zaradi vzdržnosti že preveč oslabei in so zato pomrli. Tako je antimon dobil ime »anti-monachos«, kar pomeni meniški strup. Druga legenda pa govori o nemških menihih, ki naj bi v 16. stoletju pili vino iz čaš, narejenih iz antimona. Ker je nekaj antimona prešlo v vino, je menihom, ki so iz teh čas veliko pili, postalo slabo. Te čaše so zato poimenovali »poculum emeticum« (lat. poculum = čaša, gr. emeticum = bruhati) (58, 67).

### 3.6.1 Στίβι – antimon

Dioskorid je navedel dve vrsti antimona, in sicer »platyophthalmon«, gr. πλατύοφθαλμον, in »larbason«, gr. λάρβασον. Žgal ga je zavitega v testu, ki ga je zagrebel v vroče oglje. Ko se je testo spremenilo v pepel, je antimon izkopal in dušil v mleku matere, ki je rodila fantka, ali pa v starem vinu. Zakaj je uporabil mleko matere fantka in ne deklice, ni znano. Mogoče ravno zaradi veliko nižjega statusnega položaja ženske in s tem deklice v stari Grčiji.

Antimonu je pripisal adstringentno delovanje. Zanj je zapisal, da hladi, zapira pore in manjša mesene izrastke. Uporabljal ga je za celjenje ran, v zdravilih za oči in za zaustavljanje membranske krvavitve. V mazilu z voskom in belim svincem ga je uporabil a zdravljenje opeklin (37).

Danes se antimon v obliki zlitine uporablja predvsem za povečanje trdnosti mehkih kovin in v proizvodnji stekla (58). V medicini se antimonove spojine uporabljajo v terapiji za zdravljenje nekaterih tropskih parazitnih bolezni, kot so npr. leishmanioze in shistosomoze (68). V visokih odmerkih so toksične. Njihova prednost pa je, da se v telesu ne kumulirajo. Znaki zastrupitve so podobni znakom zastrupitve z arzenom. Potencialno bi ga lahko uporabljali tudi kot emetik ali diaforetik (41).

## 3.7 SREBRO

Uporaba srebra kot kovine sega daleč v zgodovino. V naravi ga najpogosteje najdemo samorodnega in kot sulfid (42). V farmaciji izkoriščamo spojine srebra zaradi njihovega adstringentnega in posledično protibakterijskega učinka, uporabljamo ga tudi v analitiki (41).

### 3.7.1 Ἡ τοῦ ἀργύρου σκωρία – srebrova žindra

Srebrovi žindri je Dioskorid dodelil podobne lastnosti kot galenitu. Pravi, da je adstringentna in adhezivna, zaradi česar jo je kombiniral z obliži za celjenje ran (37). Kemijsko je žindra zmes kovinskih oksidov.

Srebrova žindra je na več mestih omenjena tudi v Svetem pismu (69), in sicer običajno kot metafora za manjvreden material: »Tvoje srebro se je spreverglo v žindro, tvoje vino je

*zmešano z vodo.*» (70). Prerok Ezeikel pa zapiše v obtožbi Jeruzalema: *»Sin človekov, Izraelova hiša mi je postala žlindra. Vse v topilnici: baker, kositer, železo in svinec je postalo žlindra, tudi srebro. Zato tako govori Gospod Bog: Ker ste vsi postali žlindra, glejte, vas zberem sredi Jeruzalema. Kakor srebro, baker, železo, svinec in kositer zberejo v topilnici in raznetijo nanje ogenj, da se raztopijo, tako vas zberem v svoji jezi in v svojem srdu, vas porinem noter in vas raztopim«.* Nato nadaljuje: *»Kakor se srebro raztopi v topilnici, tako se vi raztopite v njej, da spoznate, da sem jaz, Gospod, razlil svoj srd na vas«* (71).

Elementarno srebro deluje adstringentno in posledično tudi protimikrobno. Večvalentni kovinski ioni namreč že v nizkih koncentracijah delujejo antiseptično, pri višjih pa tudi baktericidno. Adstringentni učinek je posledica nespecifične vezave srebrovih ionov ( $\text{Ag}^+$ ) predvsem na tiolne (-SH) skupine. Membranski proteini se na ta način oborijo in inaktivirajo (72). Nespecifično delovanje srebrovih ionov omogoča, da mikroorganizmi nanje ne razvijejo rezistence, kot je to običajno pri antibiotikih. Zaradi dovolj širokega terapevtskega indeksa pa je dermalna uporaba srebrovih spojin, kot jo priporoča Dioskorid, varna. Protimikrobni učinek srebrovih izkorišča tudi kozmetična industrija v pripravi deodorantov in antiperspirantov (41).

### **3.8 ŽIVO SREBRO IN NJEGOVE SPOJINE**

Živo srebro sodi med relativno redke kovine, ki so jih v elementarnem stanju poznali že v antičnem času. Je tudi edina kovina, ki je pri sobni temperaturi v tekočem agregatnem stanju. Ime je dobilo iz latiniziranega grškega imena hydrargyrum, kar v dobesednem prevodu pomeni srebrna voda. Alkimisti so ga poimenovali po rimskem bogu Merkurju, ki je bil znan po svoji gibljivosti (45).

#### **3.8.1 Ὑδράργυρος – živo srebro**

Živo srebro je Dioskorid pripravljaval s praženjem cinabarita v pokriti glineni posodi na vročem oglju. Pri tem so se na pokrovu zbirale pare, ki nato kondenzirajo. Kot vir živega srebra Dioskorid navaja tudi rudnike z živosrebrovo rudo (37). V Sloveniji je najbolj znan rudnik živega srebra v Idriji, ki pa ga v antičnem času še niso izkoriščali (50). Dioskorid

poudari, da je živo srebro potrebno shranjevati v vsebnikih iz stekla, svinca, pločevine ali srebra, kajti ostale materiale bi lahko razžrlo in steklo skozi (37).

Več zapisov receptov in uporabe živosrebrnih spojin je ohranjenih v papirusu Leyden, njihovo uporabi v medicini so poznali tudi antični Grki. Tekom zgodovine so iz živega srebra pripravljali predvsem amalgame, zlitine živega srebra z ostalimi kovinami (73). Amalgami so se pogosto uporabljali v zobozdravstvu za zobne zalivke (41). V preteklosti so se živosrebrove spojine uporabljale pri zdravljenju nekaterih kožnih in infekcijskih bolezni, zlasti pogosto so živo srebro uporabljali v terapiji sifilisa (74). Še ne dolgo tega se je zaradi svoje enakomerne termične razteznosti uporabljalo pri izdelavi termometrov in nekaterih merilcev krvnega tlaka, vendar njegova uporaba v te namene zaradi nevarnosti razbitja ni več dovoljena.

Dioskorid v tem poglavju ni opisal terapevtske uporabe živega srebra. Poudaril pa je njegovo toksičnost, in sicer naj bi po njegovem mnenju peroralno zaužito živo srebro zaradi svoje teže predrlo notranje organe. Kot prvo pomoč pri zaužitju je navedel pitje večjih količin mleka oz. vina s pravim pelinom, žajbljem ali ožepkom, kar naj bi povzročilo bruhanje (37). Danes vemo, da živosrebrove soli na prebavni trakt delujejo jedko, kar povzroči hude bolečine. Mehanizem delovanja živosrebrovih ionov temelji na vezavi  $\text{Hg}^{2+}$  ionov s sulfhidrilnimi skupinami proteinov. Z vidika toksičnosti so nevarne zlasti živosrebrove spojine organskega izvora ( $\text{R-Hg}^+$ ), kajti le-te z lahkoto prehajajo krvno možgansko bariero. Ker se zatem oksidirajo v  $\text{Hg}^{2+}$  obliko, za katero je hematocefalna bariera neprepustna, se v centralnem živčevju kumulirajo in povzročajo ireverzibilne poškodbe možganov. Živosrebrove spojine anorganskega izvora ( $\text{Hg}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ) so predvsem nefrotoksične, krvno-možganske bariere pa ne prehajajo (75).

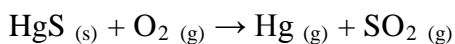
### **3.8.2 Κιννάβαρι – cinabarit**

Dioskorid pravi, da mnogi cinabarit označujejo za minij, vendar je že on vedel, da je to napačno, saj je minij rdeči  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ . Pravi, da minij izdelujejo v Španiji, cinabarit pa pridobivajo v Libiji. Je temnejše rdeče barve, zaradi česar so ga mnogi označevali kot zmajeva kri. Pravi, da cinabarit deluje podobno kot hematit. Uporabljal ga je v zdravilih za oči, za zaustavitev krvavitev, kot mazilo z voskom pa za zdravljenje opeklin. Uporabljali so ga tudi slikarji kot rdeči pigment (37).



Cinabarit je mineral živosrebrovega sulfida (HgS). Opisal ga je že Teofrast v svojem delu *De lapidibus* (O mineralih) iz 4. stol. pr.n.št. (76). Cinabarit je bil nekoč (73, 76) kot tudi danes najpomembnejša ruda za pridobivanje živega srebra (49).

Pri praženju cinabarita poteče reakcija:



### 3.9 SPOJINE ARZENA

Arzen in njegove anorganske spojine spremljajo človeka že od nekdaj. Leta 1883 je dr. I. L. Crawcour (Luisiana, ZDA) zapisal: *»Če bi bil sprejet zakon, ki bi zdravnikom dovoljeval uporabo le dveh zdravil, bi izbral arzen in opij. Z njima lahko ozdravimo več bolezni, kot s katerima koli drugima zdraviloma v farmakopeji«* (77). Že iz citata lahko sklepamo na velik pomen zdravilnih učinkov arzenovih spojin v zgodovini terapije, hkrati pa je arzen predstavljal tudi najpogosteje uporabljen strup. V ta namen se je uporabljal predvsem beli arzenik (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ki ga je bilo pomešanega s pijačo ali v hrani nemogoče zaznati vse do leta 1836, ko je bil uveljavljen Marshov test. S tem testom je mogoče odkriti sledove arzena v truplu tudi več let po pokopu.

V terapiji rakavih obolenj »karkinoma« sta se do 9. stoletja v glavnem uporabljala avripigment in realgar. V ta namen je njuno uporabo opisal že Hipokrat, Dioskorid pa je bil verjetno prvi, ki je predvidel tudi toksičnost teh spojin. Izraz »karkinoma« v antiki pa ne označuje rakava obolenja, kot jih poznamo danes, malo verjetno je, da so jih takrat v istem pomenu besede že poznali, ampak vse vidne spremembe tkiva, ki se širijo v zdravo tkivo. Hipokrat je v to skupino tako uvrstil tudi nekatere razjede, otekline in tudi hemoroide. Kljub temu, pa se je izraz ohranil do danes.

Arzen je zmerno pogost v zemeljski skorji (povprečno 5 ppm), posledično tudi v vodah (nekaj ppb). Danes je njegova toksičnost dokazana, deluje tudi kancerogeno, kljub temu pa se v terapiji v nekaterih primerih še vedno pojavlja v obliki oksida za zdravljenje akutne promielocitne levkemije (77).

### **3.9.1 Ἀρσενικόν – »arsenikon«, avripigment**

Dioskorid je opisal dve vrsti avripigmenta. Prva je bila pogosta v rudnikih okrog Helesponta, barve zlata, druga vrsta pa se je pridobivala v Pontu in Kapadokiji, svetlo rdeča in nekoliko slabše kakovosti. Za avripigment je navedel adstringentno in antiseptično delovanje, uporabljal ga je kot esharotik in kot sredstvo za depilacijo (37).

Avripigment je kemijsko arzenov trisulfid ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ), v naravi pa ga pogosto spremljata tudi cinabarit in antimonit (50). Ravno ta dva minerala sta razlog, zakaj Dioskorid navaja dve vrsti avripigmenta. Med seboj se razlikujeta zaradi primesi prej omenjenih mineralov v različnih deležih, ki prispevata k rdečkastem obarvanju.

### **3.9.2 Σανδαράκη – »sandaracha«, arzenov sulfid**

Dioskorid pravi, da je najboljši temno rdeče barve, ki jo je primerjal s cinabaritom, imel naj bi tudi vonj po žveplu. Pripisal mu je podobne terapevtske lastnosti kot avripigmentu. Rdeči arzenov sulfid je uporabljal v mazilu s smolo borovca proti plešavosti, v kombinaciji z olivnim oljem pa proti ušem. Zaradi adstringentnega delovanja ga je uporabljal za celjenje ran. Kot kadilo ga je uporabljal za odpravljanje dolgotrajnega kašlja, priporočal ga je tudi astmatikom, v kombinaciji z medom pa naj bi odpravljal hripavost glasu (37).

»Sandaracha« oz. rdeči realgar je arzenov sulfid s kemijsko formulo  $\text{As}_4\text{S}_4$  (50). Obe spojini, tako avripigment kot realgar bi teoretično lahko uporabljali zunanje kot adstringent in antiseptik, kar pa zaradi toksičnosti in kancerogenosti arzena ni dovoljeno. V antičnem času sta bila avripigment in realgar najpogosteje uporabljena arzenova minerala, saj so beli arzenik (arzenov trioksid;  $\text{As}_2\text{O}_3$ ) odkrili šele Arabci v 8. oz. 9. stoletju.

## **3.10 MORSKA SOL**

### **3.10.1 ἄλς – sol**

Dioskorid navaja kot najboljšo ciprsko morsko sol, cenil je tudi močvirsko sol iz Frigije, ki jo je imenoval »tattaion«. Različne oblike soli je uporabljal za čiščenje in celjenje ran, pogosto jih je mešal v mazila proti srbečici. Sol je uporabljal za blaženje vnetja oči in proti nekaterim drugim očesnim boleznim. Uporabljal jo je kot klistir ter v obliki toplih obkladkov za lajšanje bolečine. Do tega mesta je Dioskoridova uporaba soli pravilna.

Zaradi emetičnega delovanja soli v višjih koncentracijah je smiselna Dioskoridova uporaba soli kot antidot pri zastrupitvi z gobami ali opijem. Dioskorid jo je uporabljal tudi za zmanjševanje edemov pri vodenici, kar je popolnoma neracionalno, saj je pri tem stanju potrebno zmanjšati njen vnos. V obliki mazila jo je skupaj z olivnim oljem, medom in kisom uporabljal proti gobavosti in lišajih na koži. S praženo soljo in ječmenovo kašo je zdravil glivične okužbe in tudi »karkinoma«. Z lanenim semenom jo je nanašal na mesto vboda škorpijona, uporabljal jo je tudi pri kačjem in osjem piku. V mazilu s telečjim lojem jo je uporabljal pri aknasti koži in za odstranjevanje bradavic, z lojem goveda ali medom pa pri oteklah modih. Uporabljal jo je tudi pri putiki, herpes pa je zdravil s soljo v kombinaciji s kisom ali ožepkom (37). Tudi te navedene uporabe soli niso povsem smiselne.

Sol glede na vir pridobivanja delimo na morsko in kameno. Kamena sol, ki jo pridobivamo iz podzemne solne rude, je nekoliko bolj čist NaCl, morska sol pa vsebuje še primesi drugih soli, kot npr. KCl, MgCl<sub>2</sub>, NaI (41). Čeprav ni popolnoma pravilno, bomo v nadaljevanju morsko sol obravnavali kot natrijev klorid, ki je kot glavna sestavina soli danes pomemben kot zdravilna učinkovina in pomožna snov. Sol deluje kot konservans, v obliki raztopine pa NaCl uporabljamo v raztopinah za nadomeščanje vode in elektrolitov. V obliki fiziološke raztopine (0,9 % NaCl) jo uporabljamo za izpiranje in čiščenje ran, za obkladke, kot klistir in kot nosilec zdravilne učinkovine. Hipertonično raztopino (3-5%) natrijevega klorida uporabljamo kot emetik, višje koncentracije soli delujejo na tkiva nekrotično (41).

### **3.10.2 ἀλὸς ἄχνη – morska pena**

Kot morsko peno navaja Dioskorid sol, ki jo postrga s kamenčkov v morju, čeprav se ni zavedal, da je identična z navadno pridobljeno morsko soljo. Ugotavljal pa je, da imata podobne lastnosti in uporabo v terapiji (37).

O morski peni govori tudi grška mitologija, ki pravi, da naj bi se iz nje na otoku Cipru rodila Afrodita, boginja lepote, ljubezni in plodnosti (78).

### 3.10.3 ἄλμη – slanica

Tudi slanica ima po Dioskoridu enake lastnosti kot sol. Uporabljal jo je kot klistir pri griži, pomagala naj bi tudi pri razjedah in išiasu. Uporabljal jo je tudi namesto morske vode, kar ni povsem smiselno, saj je slanica mnogo bolj nasičena z morskimi soljo (37).

### 3.10.4 ἄνθος ἄλός – solni cvet

Dioskorid označi solni cvet kot izločeno sol, ki se je zbirala na površini določenih močvirij, do koder je po njegovem opisu priplavala po reki Nil. Najboljši solni cvet naj bi bil barve žafrana in imel vonj po »garumu« (37), fermentirani ribji omaki, ki se je v antični kuhinji uporabljala kot začimba (78). Kot manj kakovostnega je označil solni cvet rdeče barve. Original od ponaredka je Dioskorid ločil na podlagi topnosti, saj naj bi bil pravi solni cvet topen samo v olju. Uporabljal ga je pri malignih razjedah, razjedah na področju genitalij, ušesnim boleznim, levkomu, odpravljal naj bi celo kratkovidnost. V mazilih ga je uporabljal zgolj kot pigment. V zmesih z vinom in vodo ga je uporabljal kot diaforetik, vendar naj bi pri tem precej dražil želodec in črevesje. Kombiniral ga je tudi z drugimi učinkovinami za lajšanje bolečine in depilacijo (37).

Misleč, da gre za solni cvet kot obliko morske soli, je na tem mestu Dioskorid verjetno opisal vrsto halofilne zelene mikroalge *Dunaliella salina*, ki jo je možno najti predvsem v poljih morske soli (80). Da tukaj dejansko ne gre za sol, dokazuje Dioskoridov opis v celoti, zlasti podatki o topnosti. Dioskorid je sklepal, da je mikroalga nanesele tok reke Nil, kar tudi ni nujno resnično. Zaradi velike vsebnosti  $\beta$ -karotenov in glicerola se danes uporablja v kozmetologiji in v prehranskih dopolnilih (81). Uporaba po Dioskoridu pa ni racionalna.

## 3.11 SPOJINE KALCIJA

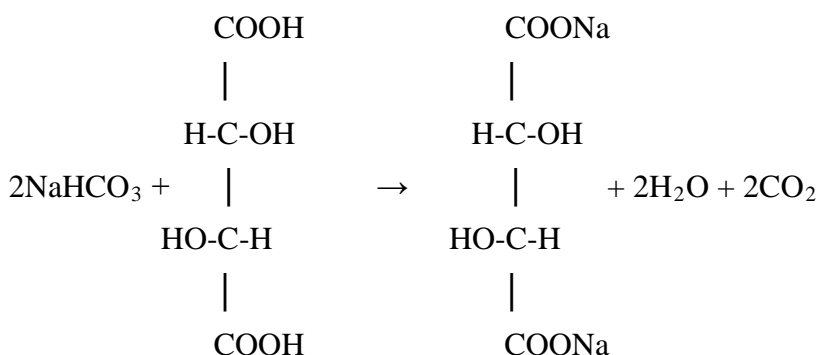
### 3.11.1 Τρύξις – vinska usedlina

Kot najboljšo vinsko usedlino je Dioskorid navedel drozgo starega vina iz Italije. Usedlina kisa pa naj bi bila premočna. Zanj je navedel adstringentne lastnosti, bila naj bi pikantna in imela sušilne lastnosti. Poudaril je, da je treba uporabiti vedno svežo usedlino. Uporabljal jo je za zmanjševanje otekline in kot obkladek pri bolečinah v želodcu.

Usedlino je nanašal na nižje predele trebuha in genitalije za zmanjšanje levkoreje, uporabljal jo je tudi pri mastitisu. Praženo usedlino je uporabljal z oljem pistacije za beljenje las, očiščeno usedlino pa v zdravilih za oči (37).

V usedlini starega vina je Dioskorid najverjetneje našel vinski kamen, ki se izloča v sodih pri zorenju vina, izloča se tudi že med potekom alkoholne fermentacije rdeče drozge ali belega mošta. Vinski kamen v Dioskoridovem opisu je zmes kalijeve, natrijeve in kalcijeve soli vinske kisline. Največji delež pri tem predstavlja kalijev hidrogentartrat (63). Pri žganju se vinski kamen kemijsko spremeni in sicer nastane kalijev karbonat,  $K_2CO_3$ , oz. pepelika. Pepeliko so včasih pridobivali tudi z žganjem lesnih vej in drugih rastlinskih delov (4). Tudi Dioskorid opazi različne lastnosti sveže in žgane vinske usedline.

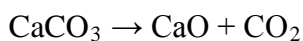
Vinska kislina je snov za uravnavanje pH. Kozmetična industrija jo skupaj z drugimi  $\alpha$ -hidroksi kislinami uporablja v izdelkih za nego kože. Ob stiku z vodo skupaj z natrijevim hidrogenkarbonatom se iz nje razvija ogljikov dioksid, kar v farmaciji izkoriščamo za pripravo šumečih tablet. Pri tem poteče reakcija:



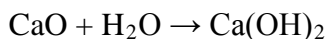
Vodna raztopina kalijevega karbonata je močno bazična, peroralno zaužitje nizkih odmerkov deluje odvajalno. Kalijev karbonat uporabljamo tudi pri izdelavi mila. Uporaba po Dioskoridu sicer ni racionalna, vendar so bile soli vinske kisline vse do 19. stoletja v vseh farmakopejah.

### 3.11.2 Ἄσβεστος – žgano apno

Žgano apno je Dioskorid pripravljajl z žganjem oceanske školjke triton in iz rečnih prodnih kamnov, kar naj bi bilo celo boljše. Za kvalitetno žgano apno je štel tisto, ki še ni bilo v stiku z vodo (37). Žgano apno je kemijsko kalcijev oksid,  $CaO$ , ki nastane ob segrevanju apnenca:



Ob stiku z vodo se žgano apno spremeni v kalcijev hidroksid,  $\text{Ca(OH)}_2$ , kar imenujemo gašeno apno:



Razliko med njima je očitno opazil tudi že Dioskorid.

Za žgano apno pravi, da je ostro, pekoče in celo nekoliko žge, delovalo naj bi kot esharotik (37). Tako žgano kot gašeno apno sta jedki spojini, zato ju v terapiji ne uporabljamo, saj lahko močno poškodujeta sluznico oz. kožno tkivo. Možna uporaba je le za dezinfekcijo prostorov oz. v sintezi za pripravo kalcijevih soli.

### 3.11.3 Γύψος – sadra oz. mavec

Za sadro je Dioskorid napačno navedel adstringentno delovanje, uporabljal jo je za zaustavljanje krvavitev in kot antiperspirant. Peroralno uporabljena naj bi povzročila smrt zaradi zadušitve (37). Dioskorid na tem mestu sicer ni navedel pridobivanja sadre, sam grški izraz »gyphos« pa v prevodu pomeni žgana zemlja. Sadra je kemijsko kalcijev sulfat dihidrat,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , pri temperaturi nad  $40^\circ\text{C}$  izgubi del vode in prehaja v kalcijev hemihidrat,  $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ , oz. mavec, poznamo pa tudi brezvodni ali mrtvo žgani mavec,  $\text{CaSO}_4$ . Z dodatkom vode hemihidratu dobimo nazaj dihidratno obliko (82):



Lastnosti sistema  $\text{CaSO}_4 \mid \text{H}_2\text{O}$  se že tisočletja izkoriščajo v gradbeništvu, v medicini pa se mavec uporablja za pripravo oblog za imobilizacijo udov.

### 3.11.4 Ἄσσιος λίθος – asiški kamen

Asiški kamen naj bi bil na zunaj dokaj podoben plovcu. Uprašeni delci, ki so nastali na površini kamnine, je Dioskorid označil za njegov cvet. Tako cvetu kot kamnu je pripisal podobne terapevtske lastnosti, le da je cvet označil za nekoliko močnejšega. Za oba je navedel adstringentno delovanje, uporabljal ju je v mazilu s terpentinom ali smolo za celjenje starih ran in kot cicatrisans, topilo naj bi tudi gobe in maligne razjede. V obliki obkladkov s koruzno moko ju je uporabljal pri putiki. Cvet, zaužit z medom, naj bi pomagal pri tuberkulozi. Kopel s cvetom tega kamna naj bi tudi topila odvečno telesno maščobo. Pravi tudi, da so iz azijskega kamna izdelovali posebne kadi, ki naj bi lajšale

težave pri putiki, če so vanjo položene noge (37). Kamnina je verjetno vrsta apnenca, iz katere so Grki izdelovali sarkofage, kamnite krste za shranjevanje trupel. Verjeli so, da se meso znotraj te krste razgradi v nekaj tednih (83). Danes bi kamnino lahko uporabljali le kot vir kalcijevega karbonata, medtem ko so vse Dioskoridove navedbe o terapevtski uporabi asiškega kamna neutemeljene.

## 3.12 SPOJINE KALIJA

### 3.12.1 Νίτρον – nitron oz. soliter

Za najboljšega je Dioskorid označil soliter iz Brigesa. Soliter naj bi bil lahek, bele ali rožnate barve in porozen, kar je Dioskorida nekoliko spominjalo na strukturo spužve (37).

### 3.12.2 Ἀφρός λίτρα –pena iz solitra

Kot najboljšo peno iz solitra je Dioskorid označil peno iz Filadelfije in Lidije, sledila ji je egiptovska. Za najkvalitetnejšo je označil tisto, ki je krhka, vijolična in rahlo pikantna.

Tako pena kot sam soliter naj bi imela enake lastnosti. Oba je uporabljal pri koliki v obliki napitka s hidromelom in kumino, enako tudi kombinacijo z moštom ali vinsko rutico oz. koprom. Ni pa znano, če je s tem zdravil tudi kolike pri dojenčkih. Soliter je kombiniral tudi z drugimi zdravili v terapiji gobavosti. Prepojen soliter z vinom ali vodo naj bi pomagal pri zvonjenju v ušesih in gnojnem izcedku, vlitega v uho s kisom pa je uporabljal za odstranjevanje ušesnega masla. V mazilu z oslovo ali svinjsko mastjo ga je nanašal na mesto ugriza psa. Med drugim ga je uporabljal tudi z medom za ostrenje vida, proti vodenici in kot antidot pri zastrupitvi z gobami. V kruh ga je zamešal z namenom blaženja paralize jezika, z njim pa je lajšal tudi zvine in blažil posledice tetaničnih krčev. Z vodo naj bi odganjal strupene hrošče, z gorskim jelenovcem (*Laserpitium siler*) pa naj bi pomagal pri zastrupitvi z bikovo krvjo (37). Stari Rimljani so namreč verjeli, da je bikova kri močno strupena, če se zaužije sveža. Kot močnejši strup sta veljala le kozlova kri in ugriz strupenjače (84).

Mnogi antični avtorji so izraz »nitron« uporabljali tako za sodo,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , kot tudi za soliter,  $\text{KNO}_3$ . Kot »nitron« je na tem mestu Dioskorid najverjetneje mislil kalijev nitrat oz.  $\text{KNO}_3$  (85).

Kot vir dušika in kalija se danes kalijev nitrat uporablja v umetnih gnojilih. Nobena od navedenih uporab solitra pri Dioskoridu nima racionalne osnove.

### **3.13 SILIKATI**

#### **3.13.1 Σχιστός λίθος – lojevec**

Lojevec so pridobivali v zahodnem delu Španije, zaradi njegove kompaktne strukture pa naj bi Dioskorida spominjal na sol. Pripisal mu je podobne terapevtske lastnosti kot hematitu, le da je nekoliko šibkejši. Pomešanega z materinem mlekom je nanašal za hitrejšo celjenje ran, zelo učinkovit naj bi bil tudi v zdravljenju očesnih bolezni (37).

Lojevec je magnezijev silikat s kemijsko formulo  $3\text{MgO}\cdot 4\text{SiO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$ . Danes zdrobljenega in prečiščenega pod imenom smukec v farmacevtski tehnologiji uporabljamo kot pomožno snov, saj omogoča lažje drsenje mase po tabletirki, uporablja pa se tudi v kozmetologiji. Zaradi njegove vpojnosti je njegova uporaba možna v raznih posipih, kot je otroški puder oz. pri rokavicah. Pri tem je potrebna pazljivost, da ne pride v stik s poškodovano kožo, kajti skozi jo prehaja v tkivo in lahko povzroča granulacijo (41). Iz navedenega lahko vidimo, da Dioskorid ni ravno najbolje predvidel lastnosti smukca.

#### **3.13.2 Λίθος άμίαντος – azbest**

Kot vir azbesta Dioskorid navaja Ciper. Zaradi njegove vlaknaste strukture so ga uporabljali predvsem za izdelavo tkanin. Dioskorid je ugotovil tudi njegovo odpornost proti ognju, in sicer v navedbi, da se ob stiku z ognjem sicer vname, ampak ne zgori, ob tem naj bi le posvetlel (37).

Azbest imenujemo skupino šestih strukturno različnih naravnih silikatnih mineralov. Pri vdihovanju azbestnega prahu delci prodrejo globoko v pljuča do obeh medrebrnih mren, kjer sprožijo vnetje. Sčasoma se razvije azbestoza. Azbest je tudi dokazano kancerogen (86). Zaradi njegovih izjemnih lastnosti se je precej dolgo uporabljal v gradbeništvu in vodovodnih ceveh, danes pa se zaradi toksičnosti njegova uporaba vse bolj opušča.



### 3.14 MINERALI in KAMNINE

#### 3.14.1 Στυπτηρία –galun

Galun je kemijsko aluminijev kalijev sulfat dodekahidrat  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$  (87, 88). Stari Grki so ga med drugim uporabljali tudi za strojenje tankega usnja, z njim so lužili vlakna in volno pred barvanjem (88).

Dioskorid je poznal več vrst galuna, kot najpogostejši vir je navajal Egipt. V medicini se je uporabljala le ena vrsta, za katero pravi, da jo je nujno oblikovati v tanko nit, ki spominja na siv las – »trichitis«.

Dioskorid pravilno omenja adstringentno delovanje galuna. Uporabljal ga je v pripravkih za oči ter za zmanjševanje mesenih zarastlin, v kombinaciji z medom pa pri glivični okužbi in pustulah. Uporabljal se je za zaustavljanje krvavitev in krepitev dlesni, kar naj bi preprečilo izpadanje zob. V zeljnem soku kuhan galun je uporabljal pri gobavosti in srbečici, s hrastovimi šiškami pa je zdravil »karkinoma«. Uporabljal ga je tudi proti prhljaju, gnidam in ušem, pri opeklinah in kot deodorant. Galun naj bi sprožil menstruacijo, vstavljen v nožnico po spolnem odnosu pa naj bi deloval kontraceptivno. Uporabljal ga je tudi za blaženje vnetja v ustni votlini in genitalijah (37). Na tem mestu je navedel delovanja, ki so posledica predvsem adstringentnih lastnosti galuna. Tudi danes ga lahko uporabljamo na podoben način, to je predvsem za celjenje manjših ran, zaustavljanje manjših krvavitev, v obliki ustne vodice pa se lahko uporablja pri vnetju dlesni. Antiperspirantni učinek aluminijev soli se še danes izkorišča v kozmetični industriji.

#### 3.14.2 Κίσηρις – plovec

Za plovec Dioskorid pravi, da mora biti krhek, zelo lahek, porozen in bele barve. Pražil ga je zakopanega v oglju, kjer je pustil, da se vname in ga zatem omočil v dišečem vinu. Dioskorid je navedel predvsem abrazivno delovanje plovca. Uporabljal ga je za krepitev in čiščenje dlesni, celjenje ran, v očesnih pripravkih, kot piling in sredstvo za depilacijo. Na tem mestu je navedel Teofrastovo trditev, ki pravi, da se vrenje vina takoj zaustavi, če v sod z vinom damo kos plovca (37).

Plovec je porozna kamnina vulkanskega izvora, ki nastane med hitrim ohlajanjem pregrete in s plini (predvsem  $CO_2$ ) bogate lave (89). Kemijsko sodi v skupino silikatov. Kot abrazivno sredstvo se plovec lahko uporablja še danes za odstranjevanje trde kože na

podplatih, njegova uporaba pa je možna tudi npr. v pilingih za telo in kot abrazivno sredstvo v zobnih pastah.

### **3.14.3 Λίθος Φρύγιος – frigijski kamen**

Čeprav naj bi kamen izhajal iz Kapadokije, ga je Dioskorid poimenoval po Frigiji, kjer so ga uporabljali za barvanje. Omočenega v kvalitetnem vinu je žgal zakopanega v žarečem oglju, zatem pa ponovno omočil v vino. Zanj je navedel močno adstringentno delovanje, uporabljal pa ga je za čiščenje in celjenje ran ter pri opeklinah (37).

Frigijski kamen verjetno predstavlja vrsto plovca (90). Edina opazna razlika med njima je, da pri frigijskem kamnu Dioskorid ni navedel abrazivnih lastnosti.

### **3.14.4 Γάγαιος – lignit, rjavi premog**

Lignit je vrsta rjavega premoga, ki ga danes uporabljamo predvsem kot naravno fosilno gorivo, predstavlja tudi pomemben vir električne energije (63).

Kvaliteten lignit je po Dioskoridu vnetljiv, po vonju pa spominja na asfalt. Je skoraj črne barve, suh in zelo lahek. Največ ga je v Lidiji, zlasti ob izlivih nekaterih rek v morje, npr. v Gagaju. Kadilo iz njega naj bi povzročalo epileptični napad, kljub temu pa so ga uporabljali pri nekaterih ginekoloških težavah, odganjalo naj bi tudi kače. Dioskorid je navedel uporabo lignita skupaj z drugimi pripravki za lajšanje težav pri putiki (37).

### **3.14.5 Θρακίας – kamen iz Trakije**

Podobne lastnosti kot lignit naj bi imel tudi kamen iz Trakije, ki ga je sicer največ ob obalah Črnega morja. Dioskorid pravi, da naj bi po mnenju nekaterih kamen gorel v vodi in ugasnil v olju (37). Verjetno gre tudi v tem primeru za vrsto premoga.

### **3.14.6 Ασβόλη – saje**

Najboljše saje naj bi nastale v dimnikih tovarn stekla, te so uporabljali tudi slikarji. Zanje Dioskorid navaja adstringentno delovanje. V mazilu jih uporablja kot cicatrisans za opekline (37).

### **3.14.7 Μέλαν –črnilo**

Črnilo, ki se je uporabljalo za pisanje, je bilo pridobljeno iz saj, ki so se nabirale na bakli pri gorenju, pripravljali pa ga je tudi iz smole borovca in zgoraj omenjenih saj. Dioskorid

ga je nanese na opekline, kjer naj bi delovalo kot cicatrisans. Ko se rane zacelijo, naj bi samo po sebi odpadlo (37).

Saje so nečisti ogljikovi delci oz. drobni kristalčki grafita, ki nastajajo pri nepopolnem gorenju organskih snovi. Kot črnilo Dioskorid v obeh zgoraj navedenih primerih uporablja t.i. karbonsko črnilo, eno izmed oblik ogljika, ki se še danes industrijsko pridobiva iz saj (42, 56). Danes v terapiji uporabljamo ogljik predvsem v obliki aktivnega oglja zaradi velike zmožnosti vezave strupov in plinov. Uporabljamo ga peroralno pri zastrupitvi z nekaterimi zdravili ali strupi, pri napenjanju v prebavnem traktu in nekaterih črevesnih okužbah (91, 92). Najdemo ga tudi v zaščitnih maskah in filtrih za čiščenje zraka in pitne vode (56).

### **3.15 OSTALI MINERALI**

Minerale, ki jim danes lahko pripišemo manjšo terapevtsko vrednost, smo navedli v preglednici I (37). Večinoma gre za okrasne kamne, dejansko sestavo pa je v večini primerov danes skoraj nemogoče določiti.

**Preglednica I:** Ostali minerali (na sledečih straneh)

| <b>MINERAL</b>  | <b>DIOSKORIDOV OPIS</b>  | <b>UPORABA PO DIOSKORIDU</b>   |
|---|--|--|
| <b>Αραβικη λίθος – kamen iz Arabije</b>   | Spominja na slonovino.   | Zdrobljen zdravi hemoroide, pražen kot abraziv za čiščenje zob.  |
| <b>Γαλακτίτης – mlečni kamen, mlekovec</b>  | Izloča mlečno tekočino pepelnate barve, sladkega okusa.            | Čiščenje oči, zmanjšanje izcedka v očeh.   |
| <b>Μελιτίτης – melit</b>  | Podoben mlečnemu kamnu, le nekoliko bolj sladka izločena tekočina. | Podobno kot mlečni kamen.  |
| <b>Λίθος μόροχθος – glinena cev</b><br>Opomba: Glinena cev je vrsta bele glinice, ki se je uporabljala v lončarstvu ter za beljenje tkanin in usnja | Iz Egipta, kjer jo uporabljajo za beljenje lana.                   | Krvavi sputum, kolika, težave z mehurjem. Vaginalno pri povečanem izcedku, zdravila za oči, cikatrizant. |
| <b>Λίθος άλαστροίτης – alabaster</b>  | Kot oniks.   | S smolo borovca za topljenje zatrdlin, s ceratinom pri bolečinah v trebuhu. Krepi dlesni.                |
| <b>Θυίτης – turkiz</b>  | Iz Etiopije, rumeno-zelene barve.                                  | Pripravki za čiščenje oči.   |
| <b>Τουδαικός λίθος– kamen iz Judeje</b>   | V obliki želoda s paralelnimi linijami, raztopljen je brez okusa.  | Pri težavah z uriniranjem in za razbijanje sečnih kamnov.  |
| <b>Λίθος σάφειρος – lazurit</b>   | /  | Kot napitek pri pikih škorpiona, celjenje razjed, v pripravkih za oči.                                   |
| <b>Λίθος Μεμφίτης– kamen iz Memfisa</b>   | V velikosti prodnika.  | Lokalni anestetik.   |
| <b>Λίθος σεληνίτης – selenit, mesečev kamen</b>   | V Arabiji se naj bi pojavljal le v času lunine rasti.              | V pijači kot antiepileptik, zaščitni amulet za ženske. Privezan na drevo za boljšo letino.               |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Λίθος Ἰασπις – jaspis</b>                          | Več vrst jaspisa.   | Zaščitni amulet proti zlomom, zavezan na stegno porodnice za lažji in hitrejši porod.  |
| <b>Λίθος ὀφίτης – serpentin</b>                       | Črne ali pepelnate barve.   | Zaščitni amulet proti kačjemu piku in glavobolu.   |
| <b>Λίθοι οἱ ἐν τοῖς σπόγγοις – kamenčki v spužvi</b>  | Najdemo jih v spužvi  | Z vinom za razbijanje sečnih kamnov.   |
| <b>Λιθοκόλλα – kamnito lepilo</b>                     | Kamen s Parosa ali marmor, zamešan z lepljivo snovjo.             | Lepljenje trepalnic na veke.   |
| <b>Λίθος ὄστρακίτης – glinavec</b>                    | Kot školjka, se lahko razdeli, kosmičast.                         | Namesto plovca kot sredstvo za depilacijo. V količini ene »drachme« z vinom za ustavitev menstrualnega cikla, v količini dveh »drachem« po menstruaciji kot kontracepcijsko sredstvo. Nanesen z medom pri mastitisu. |
| <b>Σμύρις – smirk</b>                                 | Kamen, ki ga draguljarji uporabljajo za poliranje draguljev.      | Krepitev dlesni, kot abrazivno sredstvo v zobnih pastah.   |
| <b>Ἄμμος – pesek, mivka</b>                           | /   | Proti edemom. Namesto prosa ali soli pri suhi fermentaciji.  |
| <b>Ἀκόνη Ναξία – prah brusilnega kamna iz Neksije</b> | Nastane ob drgnjenju železa v kamen.                              | Proti plešavosti, mladenke ga nanesejo na prsi, da ne zrastejo preveč. S kisom proti epilepsiji.   |
| <b>Λίθος γεώδης – kamen, ki spominja na zemljo</b>    | /   | Adstringent, v pripravkih za čiščenje oči, sušilno sredstvo, proti mastitisu.  |
| <b>Ἐν τῇ Σαμίᾳ γῆ λίθος – kamni v samijski prsti</b>  | Bel in masiven, zlatarji ga uporabljajo za poliranje in glajenje. | Adstringent, učinek hlajenja, želodčne težave, z mlekom v zdravilih za oči, zaščitni amulet za nosečnice, lajšanje poroda.   |

### 3.16 PRST, GLINA

Uporaba gline v terapiji sega daleč v prazgodovino, njene zdravilne učinke pa s pridom izkoriščamo še danes. V farmaciji uporabljamo več vrst glin, med njimi najpogosteje srečamo belo glino in bentonit. Bela glina je prečiščen hidratiran aluminijev silikat, pretežno kaolinit,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Bentonit pa uvrščamo v skupino magnezijevih aluminijevih silikatov,  $(\text{K}, \text{Na}, \text{Ca})_{0,33}(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Peroralno glino zaradi njenih izjemno dobrih adsorpcijskih sposobnosti uporabljamo kot antidot pri zaužitju strupenih snovi, v prebavnem traktu pa lahko z učinkovinami tvori netopne komplekse ter jim tako zmanjša absorpcijo in pospeši njihovo izločanje, uporablja se lahko tudi kot antidiaroiik. Zunanje se najpogosteje uporablja v kozmetične namene. Na koži daje zaradi vlaženja prijeten in topel občutek, uporablja se v kopelih, maskah in oblogah. Nekatere vrste gline se uporabljajo tudi kot anorganski ionski izmenjevalci (41, 93, 94).

#### 3.16.1 Μύλος Σινωπική – sinopska rdeča zemlja

Sinopsko rdečo zemljo so kopali v določenih predelih Kapadokije, čistili in prodajali pa v mestu Sinope, po katerem je tudi dobila ime. Delovala naj bi adstringentno, sušilno in adhezivno. V obliki obliža se je uporabljala za celjenje ran. Zaužita z jajcem ali kot klistir pa pri diareji. Uporabljali naj bi jo tudi pacienti z bolnimi jetri (37).

Glede na to, da Dioskorid uporablja sinopsko rdečo zemljo med drugim tudi kot vir za pridobivanje hematita, lahko sklepamo, da ima visoko vsebnost železovih(III) oksidov (55, 95). Danes bi jo lahko uporabljali predvsem kot pigment.

Τεκτονική μύλος - rdeča zemlja, ki so jo uporabljali gradbeniki za izdelavo opek, je bila slabše kakovosti, kvalitetno so pridobivali le v Egiptu ali Kartagini. Z žganjem rumenega okra so jo pridobivali tudi v Španiji (37). Sodeč po opisu priprave te vrste rdeče zemlje, to je z žganjem rumenega okra, lahko sklepamo, da gre tukaj predvsem za rdeči oker, ki vsebuje večjo količino železovih(III) oksidov in hidroksidov.

#### 3.16.2 Λημνία γῆ – lemnoška zemlja

Prst iz Lemnosa je rdeča glina, ki so jo kopali v določenih podzemnih rovih. Prst so nato zgnetli s kozjo krvjo in jo oblikovali v pastile, ki so jim vtisnili pečat v obliki koze. Tako narejene pastile Dioskorid imenuje »sphragis« ali pečat koze (37). Lemnoška zemlja je

neočiščena glina z relativno visoko vsebnostjo predvsem železovih(III) oksidov in hidroksidov (87, 96).

Lemnoška zemlja, zaužita z vinom, se je zaradi njenega domnevnega emetičnega učinka uporabljala kot antidot pri zaužitju strupov. Uporablja jo tudi pri pikih in ugrizih steklih živali in v mističnih obredih, v povezavi z geofagijo (37). Geofagija (uživanje gline, prsti) je bila poznana tako pri primitivnih ljudstvih kot tudi danes. Revna populacija ljudi je uživala prst iz religioznih vzrokov in tudi ugotovitev na osnovi opažanj, da zmanjšuje pogostost zastrupitev, lahko pa je uživanje prsti posledica odziva organizma na pomanjkanje določenih mineralov, ki jih vsebuje prst. Geofagija je pogost pojav tudi pri živalih in majhnih otrocih (97).

Zaradi večje preglednosti bomo preostale vrste gline navedli v **preglednici II**: opis in uporaba preostalih vrst glin po Dioskoridu (37)

| <b>GLINA</b>   | <b>DIOSKORIDOV OPIS</b>   | <b>UPORABA PO DIOSKORIDU</b>   |
|--|---|--|
| <b>Ἐρετριάδος γῆ – eritrejska glina</b>                      | Pepelnate barve, ob drgnjenju za seboj pušča rjavo sled.                          | Hlajenje, adstringent, celjenje ran.   |
| <b>Σαμία γῆ – samijska glina</b> , vrsti κολλούριον in ἀστήρ | Bela, lahko topna, mehka, po lastnostih podobna eritrejski.                       | Krvavi sputum, antiperspirant, mastitis dojk, pri zvinih, antibiot pri ugrizu divjih živali.   |
| <b>Χία γῆ - prst s Hiosa</b>                                 | Spominja na samnijsko prst, v plasteh.  | Proti gubicam na obrazu in telesu, za zdrav in sijoč izgled, v kopeli.   |
| <b>Σελινουσία γῆ - prst iz Selinusa</b>                      | Podobna prsti s Hiosa.  | Enako kot prst s Hiosa.  |
| <b>Κιμωλία γῆ – kimolijska glina</b>                         | Bela ali vijolična, na otip nekoliko mastna in hladna.                            | S kisom za topljenje tumorjev parotidnih žlez, na opeklini za preprečenje nastanka mehurjev, protivnetno na koži, proti lišajem.       |
| <b>Πνιγίτις γῆ – prst Pnigitis</b>                           | Podobna eritrejski glini.   | Kot kimolijska prst, le šibkejše.  |
| <b>Ὀστρακα - glinene črepinje</b>                            | /   | Cicatrisans, kot obkladek s kisom pri srbečici in pustulah, kot mazilo pri putiki.   |
| <b>Μήλια γῆ – meloška glina</b>                              | Na zunaj spominja na eritrejsko glino, ob drgnjenju med prsti spominja na plovec. | Podobno kot halkitis, le šibkejše delovanje. Kot piling za telo, za tanjšanje dlak, proti gobavosti. Slikarji za povečanje obstojnosti |



|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | barv.   |
| <b>Ἀμπελῖτις γῆ – bitumenska zemlja</b> | Iz Selevkije pri Siriji, v črni barvi. | Ličilo za trepalnice in obrvi, kot barva za lase. Nanos na vinsko trto v času brstenja za uničenje gosenic. |

Vidimo lahko, da je tudi Dioskorid dobro preučil in za tisti čas dobro poznal lastnosti gline ter predvidel njene terapevtske učinke.

### 3.17 RASTLINE, ŽIVALI

Dioskorid je v poglavje o kovinah in mineralih vključil tudi nekaj zdravilnih pripravkov, ki so rastlinskega ali živalskega izvora. Tukaj je predstavljen pepel žganih vej vinske trte (τέφρα κληματίνη), ki ga je uvrstil med jedčine, uporabljal pa predvsem v obliki obližev za zdravljenje modric, izpahov sklepov ter pri kačjem ali pasjem ugrizu. Kot prah ga je uporabljal skupaj s soljo in kisom pri zastrupitvi z gobami (37). Danes vemo, da rastlinski pepel predstavlja vir kalijevega karbonata (41), ki smo ga predstavili že zgoraj.

Tukaj je Dioskorid uvrstil tudi slano snov, ki se tvori kot nekakšna skorja na rastlini. Ta naj bi se tvorila ob prepihu predvsem na trstiki ali travi na vlažnih močvirnatih področjih. To snov Dioskorid imenuje »adarcēs« (Ἀδάρκης), kemijsko pa je to predvsem kalijev sulfat,  $K_2SO_4$ . To snov je uporabljal dermalno za zdravljenje lišajev in gobavosti ter za odstranjevanje materinih znamenj (37). Danes kalijev sulfat uporabljamo predvsem v gnojilih, za izdelavo kalijevih vodnih stekel in galunov (42).

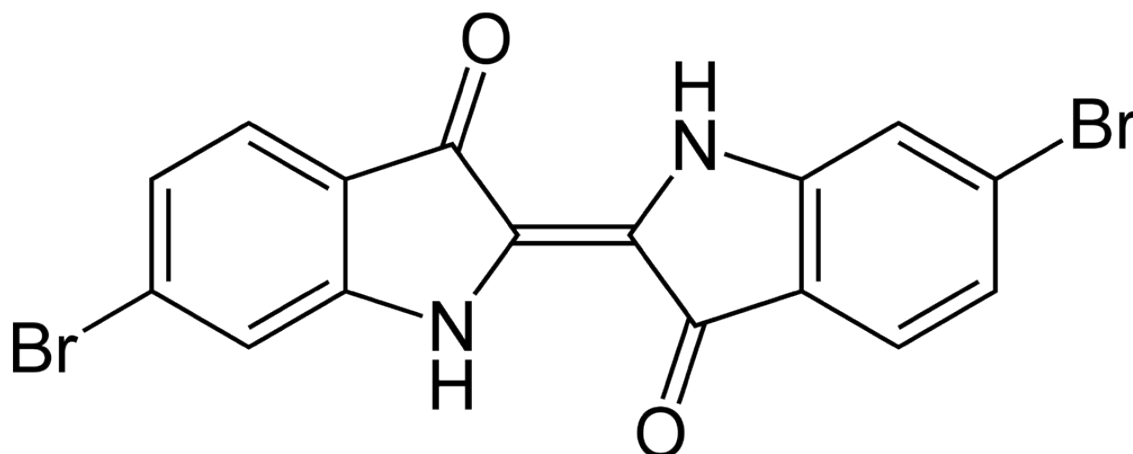
Od živalskih virov na tem mestu Dioskorid omeni korale in spužve oz. morske gobe. Tako je navedel pet vrst rdečih koral Sredozemskega in Jadranskega morja (άλκούνειον), ki so vir kalcijevega in magnezijevega karbonata. Uporabljal jih je za odstranjevanje materinih znamenj, proti gobavosti in lišajem, temnih madežih na koži ter rdečici po obrazu in telesu. Priporočal jih je pri težavah z uriniranjem in vodenici, uporabljal pa tudi pri plešavosti in za beljenje zob (37).

Drugi dve vrsti koral (τὸ κουράλιον in ἀντιπαθές) je uporabljal zunanje kot cicatrisans in v zdravilih za oči, pri težavah z uriniranjem in pri krvavemu sputumu (37).

Morsko spužvo (σπόγγοι) je Dioskorid žgal, v terapiji pa izkoriščal predvsem njene adstringentne lastnosti. Svežo spužvo namočeno v kis in zavito v laneno krpo je uporabljal za celjenje ran in pri oteklinah, za izsušitev tvorov, zaustavljanje krvavitev, žgano pa v pripravkih za oči. Staro spužvo je označil za neuporabno (37). Danes naravna morska spužva predstavlja predvsem higienski pripomoček za čiščenje kože, tudi za čiščenje občutljive kože.

### 3.17.1 Ἴνδικόν – indigo

Naravni indigo je Dioskorid definiriral kot ekstrakt indijskega trsja oz. indigovca (*Indigofera tinctoria*). Vrsta »baphicon« pa naj bi bila izloček škrlatnega polža (37). Škrlat ali purpur je izloček morskega polža škrlatnika, ki so ga nabirali na obalah Sredozemskega morja. Odkrili naj bi ga antični Feničani, uporabljali pa so ga predvsem za barvanje oblačil. Sam odtенок barvila je nekoliko variiral, odvisen je bil tudi od vrste polža. Glavna sestavina tega pigmenta je kemijsko 6,6'-dibromindigo (Slika 3). Najboljšo vrsto tega barvila so pridobivali v feničanskem mestu Tir. Za gram pridobljenega barvila so potrebovali več kot deset tisoč polžev. Tako je bilo škrlatno barvilo izjemno drago in je predstavljalo statusni simbol. Imenovali so ga »kraljevsko barvilo«, za kraljevo rodbino uporaba tako obarvanih tkanin za določene obrede celo zakonsko predpisana (98).



Slika 3: 6,6'-dibromindigo

Indigo je Dioskorid uporabljal za hlajenje in blaženje vnetij, oteklin, in celjenje razjed (37). Najverjetneje je zaradi cene v terapiji uporabljal predvsem indigo rastlinskega izvora. Danes se indigo oz. škrlat uporabljata predvsem kot pigment, za Dioskoridovo uporabo pa ni racionalnih temeljev.

#### **4. CELOSTEN PREGLED DIOSKORIDOVE ANORGANSKE MATERIJE MEDIKE**

Dioskorid je bil nedvomno skrben in zelo natančen opazovalec narave, svojemu delu je bil zelo predan, kar lahko iz njegovih zapisov hitro ugotovimo. Zavedal se je, da je zdravilne učinkovine pred uporabo potrebno očistiti, posušiti in da imajo določen rok uporabe. Kjer je opazil, da snovi z vsebnikom reagirajo oz. se s časom spremenijo, je navedel tudi najprimernejši vsebnik.

Pri opisu zdravilnih učinkovin anorganskega izvora je v svojem delu Dioskorid običajno najprej podal opis nahajališča zdravilne učinkovine, ki je bil v določenih primerih zelo natančen. Če se je zdravilna učinkovina nahajala v več pokrajinah, je ovrednotil, iz kje prihaja najkvalitetnejša. V nekaterih zapisih je bil zelo kratek in nazoren, v drugih pa zelo dolg in natančen. Podrobno je opisal postopek pridobivanja ali priprave učinkovine, včasih tudi na več različnih načinov. Kjer se mu je zdelo potrebno, je opisal tudi možne ponaredke in tudi identifikacijo le-teh, kar je izvajal večinoma na podlagi organoleptičnih lastnosti (barva, vonj) ter v nekaterih primerih na poskusih topnosti ali obnašanju snovi pri močnem segrevanju. Večkrat je opisal tudi postopek čiščenja snovi. Jasno pa je, da se opisani zdravilni pripravki v stopnji čistote z današnjimi ne morejo primerjati. Med anorganskimi učinkovinami imamo skoraj v vseh primerih zmesi. Podal je tudi natančno pripravo, terapevtsko delovanje in uporabo posameznih snovi, kadar je poznal neželene učinke, je navedel tudi te. Nekaj snovi je opisal tudi kot strupene.

Kljub vsej natančnosti in za tisti čas naprednemu načinu razmišljanja, pri pregledu Dioskoridovih zapisov o anorganski materiji mediki in pa ob današnjem poznavanju kemije in farmakologije hitro ugotovimo, da se je Dioskorid pogosto zmotil in napačno opisal nekatere pripravke, njihove lastnosti in terapevtsko uporabo. Na določenih mestih ni možno ugotoviti, ali je bila to njegova napaka, ali napaka številnih prepisovalcev in prevajalcev njegovega rokopisa. Tak primer lahko zasledimo npr. pri spojinah arzena, kjer avripigment ( $As_2S_3$ ) uporablja kot sredstvo za depilacijo, medtem ko sandarak ( $As_4S_4$ ) uporablja proti plešavosti. Hkrati pa še zapiše, da sta si spojini po terapevtskem delovanju podobni.

Jasno je, da kovin v elementarni obliki, kot jih poznamo danes, v antiki z redkimi izjemami še niso poznali. Največkrat je kovine predstavil v obliki oksidov ali sulfidov oz. njihovih

zmesi. Kljub temu je Dioskorid običajno dobro predvidel njihovo zunanjo uporabo. Čeprav ni poznal mehanizma delovanja kovinskih ionov, je v večini primerov pravilno predvidel njihove adstringentne in posledično protimikrobne lastnosti. Čeprav je bila njegova uporaba teh spojin v antičnem času popolnoma smiselna in racionalna, jih danes zaradi možnih neželenih učinkov nadomeščamo z drugimi, bolj varnimi učinkovinami. Peroralna uporaba omenjenih pripravkov pa je po Dioskoridu v večini primerov neracionalna, včasih celo nevarna zlasti z vidika toksičnosti teh spojin. Bil pa je verjetno eden prvih, ki je opozarjal na toksičnost živega srebra. Opisal je tudi, kako pomagati, če bi kljub temu prišlo do njegovega zaužitja.

Zanimivo je, da Dioskorid v celotnem delu nikjer ne opiše uporabe zlata v medicini. To opiše v Naravoslovju še njegov sodobnik Plinij (23 - 79) (99), ki je pisal v približno istem času kot Dioskorid. Čeprav sta pisala neodvisno drug od drugega, se sta verjetno nanašala na iste vire.

Podobno kot Dioskorid tudi še danes uporabljamo glino, s tem da jo pred uporabo ustrezno prečistimo. Dioskorid je sicer navajal več vrst glin in zemlje, ki jih je kopal, poimenoval pa jih je enostavno po kraju, kjer so se v največjih količinah nahajale. Jasno pa je, da ni mogel vedeti, če so si v sestavi nekoliko podobne ali celo identične. Vsako je obravnaval kot novo zdravilno snov, včasih zanje navedel celo popolnoma različne zdravilne učinke. Podobno je po kraju nahajališča poimenoval tudi mineralne kamne. Čeprav je njihovo točno sestavo v večini primerov danes skoraj nemogoče določiti, vseeno lahko sklepamo, da njihova uporaba po Dioskoridu v večini primerov ni racionalna. Nekaj mineralnih kamnov je Dioskorid predstavil tudi kot zaščitni amulet, kar ni v popolnem skladju z njegovo logiko in načinom razmišljanja. Njihovo terapevtsko delovanje je predstavil z besedami kot »rečeno je« ali »pravijo da«, ponekod pa nas enostavno postavi pred dejstvo, kot »češ to pač tako je«, brez nadaljnjih razlag in pojasnil. Videti je, da v njihov magičen učinek tudi sam ni popolnoma prepričan.

V peti del knjige, ki obravnava zdravilne učinkovine anorganskega izvora, je Dioskorid vključil tudi nekaj zdravilnih učinkovin rastlinskega ali živalskega izvora. To so bile predvsem korale in morske spužve ter pepel žganih vej vinske trte. Zakaj korale in spužve ni uvrstil v drugo knjigo, ki obravnava živali, ni jasno. Možno je, da zaradi njihovega dokaj statičnega načina življenja in same strukture ni vedel, da so živali oz. je menil, da gre

le za vrsto minerala. Ravno tako je napačno identificiral mikroalga *Dunaliello salino* in jo označil za solni cvet.

Čeprav Dioskoridov opis zdravilnih učinkovin ni bil vedno popoln in povsem pravilen, sta bila njegov način razmišljanja in interpretacija terapevtskega delovanja zdravilnih učinkovin za tisti čas zelo napredna. Dioskoridov prispevek k razvoju farmacije in medicine lahko nedvomno primerjamo s Hipokratovim (okoli 460-375 pr.n.št.) ali Galenovim (okoli 129-200), ki je v svoji zdravniški praksi verjetno prebiral tudi Dioskoridove zapise. Njegova *De materia medica* je nedvomno najkvalitetnejši in najobširnejši farmacevtski učbenik v antiki, kar dokazujejo tudi številni prepisi in prevodi dela.

## 5. SKLEP

V diplomskem delu smo obravnavali poglavitno delo antičnega avtorja Pedanija Dioskorida, *De materia medica*. Pri tem smo se omejili na zdravilne učinkovine oz. zdravila anorganskega izvora, jih kritično ovrednotili in opredelili njihovo uporabo v antičnem času in danes. Na določenih mestih nam je pri tem največjo težavo predstavljala predvsem identifikacija določenih zdravilnih učinkovin. Kljub temu da je Dioskorid natančno podajal opis zdravilne učinkovine, so se z mnogimi prepisi in prevodi Dioskoridovega dela določena imena porazgubila, nekateri avtorji so jih pogosto napačno posodobili, pri tem pa pozabili prepisati staro ime. V določenih primerih smo težavo skušali rešiti s prebiranjem člankov, kjer so učinkovino primerjali z zapisi drugih antičnih avtorjev, kjer pa to ni bilo možno, smo samo identifikacijo učinkovine skušali določiti na podlagi pridobljenega znanja anorganske in farmacevtske kemije v času študija.

Med samim proučevanjem Dioskoridovega dela smo opazili, da je njegova interpretacija terapevtskega delovanja pogosto za današnji čas zmotna in napačna, včasih pa je tudi dve kemijsko popolnoma enaki zdravilni snovi označil za povsem različni. To je tudi opravičljivo, saj Dioskoridu in ostalim antičnim avtorjem niso bile na voljo sodobne analize, ki bi jim omogočile natančno identifikacijo snovi. Identifikacijo spojin je Dioskorid izvajal le na podlagi organoleptičnih lastnosti (vonj, barva), na določenih mestih je opravljal tudi poskuse topnosti in opazoval obnašanje pri segrevanju, ter uporabljal svoj način razmišljanja in logiko. Veliko snovi pa je Dioskorid razlikoval enostavno tako, da jih je poimenoval samo po kraju, kjer je zdravilno učinkovino našel ali pa se je tam nahajala v večjih količinah kot drugje.

Ne glede na vse pomanjkljivosti predstavlja *De materia medica* eno poglavitnih in najkvalitetnejših del na področju medicine in farmacije v preteklosti, ki je bilo kmalu po nastanku prevedeno v več jezikov in se je kot osnovni zdravstveni in farmacevtski učbenik uporabljalo vsaj do 17. stoletja.

## 6. LITERATURA

1. Obreza A, Šmid-Korbar J, Humar M, Janeš D, Razinger-Mihovec B, Frankič D, Kosirnik B, Lunder M, Jeras M, Marc J, Gašperlin M, Baumgartner S, Kos M, Mrhar A, Černe D, Švajger B, Hribar M, Tomazin E, Božič B, Marinko P, Kreft S, Vučko Mole S: Farmacevtski terminološki slovar, Založba ZRC, Ljubljana, 2011
2. Slovenski medicinski slovar (vir: <http://www.termania.net/slovarji/95/slovenski-medicinski-slovar> )
3. Penn RG: The state control of medicines: the first 3000 years. Br J Clin Pharmac, 1979; 8: 293-305
4. Minařik F: Od staroslovanskega vrařtva do sodobnega zdravila, Slovensko farmacevtsko druřtvo in Lek d.d., Gorenjski tisk, Ljubljana, 1971: 31-108
5. Pintar I: Kratka zgodovina medicine, Medicinska fakulteta, Ljubljana, 1950: 11-111
6. Borisov P: Zgodovina medicine: poskus sinteze medicinske misli, 2. izdaja, Založba Pivec, Maribor, 2009: 39-138
7. The Ebers Papyrus. Brit Med J, 1930; 2: 1014 (URL: <http://www.jstor.org/stable/25338151>)
8. Schmitz R: Geschichte der Pharmazie, Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag GbmH, Eschborn, 1998: 13-204
9. Association of Schools of Public Health: The Papyrus Ebers. Public Health Reports (1896-1970), 1955; 70: ii
10. Wroth W: A statue of Youthful Asklepios. J Hellenic Stud, 1883; 4: 46-52
11. Compton MT: The Union of Religion and Health in Ancient Aslepieia. J Relig Health, 1998; 37: 301-312
12. Kremers E, Sonnedecker G: Kremers and Urdang's History of Pharmacy, American Institute of the History of Pharmacy, USA, 1986: 13-18
13. Balzer W, Eleftheriadis A: A Reconstruction of the Hippocratic Humoral Theory of Health. J Gen Philos Sci, 1991; 22: 207-227
14. Fabre J: Medicine as a Profession: Hip, Hip, Hippocrates: Extracts from "The Hippocratic Doctor". Brit Med J, 1997; 315: 1669-1670



15. Roddy E, Jones E, Yeager AL: On Hippocrates. *Brit Med J*, 2002; 325: 496
16. Kottek SS, Leibowitz JO, Richler B: A Hebrew Paraphrase of the Hippocratic Oath (from a fifteenth-century manuscript). *Med Hist*, 1978; 22: 438-445
17. Scarborough J: Theophrastus on Herbals and Herbal Remedies. *J Hist Biol*, 1978; 11: 353-385
18. Serageldin I: Ancient Alexandria in the Dawn of Medical Science. *Global Cardiol Sci Practice*, 2013; 2013: 1-18
19. Albutt C: Celsus de Medicina. *The Classical Review*, 1908; 22(5): 151-154
20. Plinij Starejši: Naravoslovje, izbrana poglavja, Modrijan, Ljubljana, 2009: 8-42
21. Cecilij ml. GP: Pisma, Založba Obzorja, Maribor, 1962: 88-91
22. Thorndike L: Galen: The Man and His Times. *Sci Mon*, 1922; 14: 83-93
23. Evans EC: Galen the Psysician as Physiognomist. *Trans Proc Am Philol Assoc*, 1954; 76: 287-298
24. Drizis TJ: Medical Ethicks in Writing of Galen. *Acta Med Hist Adriat*, 2008; 6(2): 333-336
25. Baker AB: Artificial Respiration, the History of an Idea. *Med Hist*, 1971; 15(4): 336-351
26. Magill FN: The Ancient World: Dictionary of World Biography, Volume 1, Routledge, 2003:366-369
27. Haas LF: Neurological Stamp, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1996; 60: 427
28. Osbaldeston TA: Dioscorides De Materia Medica: Being an Herbal With Many Other Medicinal Materials, Ibidis press, Johannesburg, 2000: viii-xxxviii
29. Reeds K: Dioscorides on Pharmacy and Medicine by John M. Riddle. *Hist Sci Soc*, 1987; 78: 85-88
30. Janick J, Stolarczyk J: Ancient Greek Illustrated Dioscoridean Herbals: Origins and Impact of the Juliana Anicia Codex and the Codex Neopolitanus. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 2012; 40: 9-17
31. Porter R: The Illustrated Cambridge History of Medicine, Cambridge University Press, Cambridge - New York - Melbourne 2001: 246-250

32. Janick J, Stolarczyk J: Ancient Greek Illustrated Dioscoridean Herbals: Origins and Impact of the Juliana Anicia Codex and the Codex Neopolitanus. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 2012; 40: 9-17
33. Holland D: *Prospecting for Drugs in Ancient and Medieval European Texts*, CRC Press, Amsterdam, 1996: 59-66
34. Saliba G, Komaroff L: *Illustrated Books May Be Hazardous to Your Health: A New Reading of the Arabic Reception and Rendition of the »Materia Medica« of Dioscorides*. *Ars Orientalis*, 2008; 35: 6-65
35. Pioreschi P: *A History of Medicine: Roman Medicine*, Horatius press, Omaha, 1998: 60-245
36. Šerger A: *Medicinska enciklopedija, knjiga 3 (D-Epif)*, Zagreb, 1959: 289-290
37. Beck LY: *Pedanius Dioscorides of Anazarbus: De Materia Medica*, Olms - Weidmann, Hildesheim - Zürich - New York, 2005: xi, 357-401
38. Rickard TA: *The Nomenclature of Copper and its Alloys*. *J R Anthropol Inst of GB Irel* 1932; 62: 281-290
39. *Antika: leksikon*, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1998: 307-506
40. Kač M: *Leksikon kemije, Mladinska knjiga*, Ljubljana, 2001: 45-65
41. Obreza A, Mravljak J, Perdih F: *Farmacevtska kemija I: univerzitetni učbenik*, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2014: 85-233
42. Schröter W, Lautenschläger KH, Bibrack H, Schnabel A: *Kemija: splošni priročnik*, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana, 1993: 316-39
43. *Zgodovina: velika ilustrirana enciklopedija, Mladinska knjiga*, Ljubljana, 2009
44. Carter GF: *Analysis of Copper and Brass Coins of the Early Roman Empire*. *Science, New Series* 1966; 151: 196-197
45. Lazarini F, Brenčič J: *Splošna in anorganska kemija, DZS*, Ljubljana, 1992: 306-510
46. Vovk T, Obreza A: *Prehranska dopolnila I: Minerali in vitamini: podiplomsko izobraževanje*, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana, 2009: 15-42

47. Benhamou R: Verdigris and the Entrepreneur. *Technology and Culture*, 1984; 25: 171-181
48. *The Merc Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2013: Table of Minerals, table 74-81
49. Vidrih R, Mikuž V: *Minerali na slovenskem*, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana, 1995: 91-313
50. Vidrih R: *Svet mineralov*, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2009: 32-103
51. Karpenko V, Norris JA: Vitriol in the History of Chemistry. *Chem Listy*, 2002; 96: 997-1005
52. Taylor A: A Survey of Greek Alchemy. *J Hellenic Stud*, 1930; 50: 109-139
53. Front Matter. *The Science news-letter*, 1931; 20: 353-354
54. Bailey KC: Further Notes on the »*Historia Naturalis*« of Pliny. *Hermathena*, 1931; 21: 39-53
55. Caley ER: *The Leyden Papyrus X: An English Translation With Brief Notes*. *J Chem Educ*, 1926; 3: 1149-1167
56. Shriver DF, Atkins PW, Overton TL, Rourke JP, Weller MT, Armstrong FA: *Inorganic Chemistry*, Oxford, 2006: 323-716
57. Mutschler E, Derendorf H: *Drug Actions: Basic Principles and Therapeutic Aspects*, CRC Press, Stuttgart, 1995: 496-544
58. Haavisto A, Hella A, Hurmola O, Tuomi V: *Čudežni svet elementov*, DZS, Ljubljana, 1996: 26-30
59. <http://www.biblija.net/biblija.cgi?set=2&l=sl&pos=1&qall=0&idq=0&idp0=1&q=%9Eveplo>
60. Gupta AK, Nicol K: The Use of Sulfur in Dermatology. *J Drugs Dermatol*, 2004; 3(4): 31-427
61. Pretnar T: *Anorganska kemija II*, DZS, Ljubljana, 1987: 116
62. Pleničar M, Strmole D, Kralj P: *Geološki terminološki slovar*, Ljubljana, založba ZRC, ZRC SAZU, 2006: 311-329

63. Kač M: Leksikon kemije, Mladinska knjiga, Ljubljana, 2001: 352-421
64. Reznikoff P: Lead Poisoning. *Ame J Nurs*, 1942; 42: 1123-1126
65. Mutschler E, Derendorf H: *Drug Actions: Basic Principles and Therapeutic Aspects*, CRC Press, Medpharm, Scientific publishers, Stuttgart, 1995: 633-634
66. Baeten J, Romanus K, Degryse P, De Clercq W, Poelman H, Verbeke K, Luypaerts A, Walton M, Jacobs P, De Vos D, Waelkens M: Application of a Multi-Analytical Toolset to a 16th Century Ointment: Identification as Lead Plaster Mixed With Beeswax. *Microchem J*, 2010; 95: 227-234
67. McCallum RI: President's Adress. Observations Upon Antimony. *Proc R Soc Med*, 1977; 70: 756-763
68. Halsar AK, Sen P, Roy S: Use of Antimony in the Treatment of Leishmaniasis: Current Status and Future Directions. *Mol Biol Int*, 2011; Article ID 571242, 23 pages, 2011. doi:10.4061/2011/571242
69. <http://www.biblija.net/biblija.cgi?q=%9Elindro&step=20&qall=1&qids=ffffffffffffffffff7&idq=14&id13=1&pos=1&set=2&l=sl&q1=1>
70. Sveto Pismo: Iz 1, 22
71. Sveto Pismo: Ezk 22, 18-22
72. Rai M, Yadav A, Gade A: Silver Nanoparts as a New Generation of Antimicrobilas. *Biotech Advances*, 2009; 27: 76-83
73. Caley ER: Mercury and is Compounds in Ancient Times. *J Chem Educ*, 1928; 5(4): 419-424
74. Abraham JJ: Some Account of the History of the Treatment of Syphilis. *Brit J Ven Dis*, 1948; 24: 153-160
75. Ferner RE, Langford NJ: Toxicity of Mercury. *J Hum Hypert*, 1999; 13: 651-656
76. Takacs L: Quicksilver From Cinnabar: The First Documented Mechanochemical Reaction? *JOM*, 2000; 52: 12-13
77. Obreza A: Zgodovina uporabe anorganskih arzenovih spojin v terapiji. *Farm Vestn*, 2008; 59: 245-249

78. Marcovich M: From Ishtar to Aphrodite. *J Aesthet Educ*, 1996; 30: 43-59
79. Curtis RI: In Defense of Garum. *Class J*, 1983; 78: 232-240
80. Longhurst I: The Identity of Pliny's Flos Salis and Roman Perfume. *Ambix*, 2007; 54: 299-302
81. Oren A: A Hundred Years of Dunaliella Salina Research: 1905-2005. *Saline Systems*, 2005; 1:2 doi: 10.1186/1746-1448-1-2
82. Freyer D, Voight W: Crystallization and Phase Stability of CaSO<sub>4</sub> and CaSO<sub>4</sub>-Based Salts. *Monatshefte für Chemie/Chemical Monthly*, 2003; 134(5): 693-719
83. Stevenson C: An Ancient Sarcophagus. *Bulletin of the Pennsylvania Museum*, 1924; 12: 1-5
84. Kaufman DB: Poisons and Poisoning Among the Romans. *Class Philol*, 1932; 27: 156-167
85. Forchheimer P: The Etymology of Salpeter. *Mod Lang Notes*, 1952; 67: 103-106
86. Hrast M, Obreza A: Vloga silicijevih spojin v živih organizmih. *Farm vestn*, 2010; 61: 37-41
87. Photos-Jones E, Hall AJ, Atkinson JA, Tompsett G, Cottier A, Sanders GDR: The Aghia Kyriaki, Melos Survey: Prospecting for the Elusive Earths in the Roman Period in the Aegean. *Annu Br Sch Athens*, 1999; 94:337-413
88. Grdenić D: *Zgodovina kemije*, Gorenjski tisk, Kranj, 2007: 90-91
89. Beatson GT: The Use of Pumice-Stone Soap in the Desinfection of the Surface of the Body. *Brit Med J*, 1898; 1:1517
90. Manutchehr-Danai M: *Dictionary of Gems and Gemology*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005: 383-586
91. Povzetek glavnih značilnosti pravila SmPC, Medicinsko oglje; datum zadnje revizije besedila: 12.3.2010
92. Povzetek glavnih značilnosti pravila SmPC, Aktivno oglje; datum zadnje revizije besedila: 22.6.2007

93. Carretaro MI: Clay Minerals and Their Beneficial Effects Upon Human Health. A review. *Appl Clay Sci*, 2002; 21: 155-163
94. Carretero MI, Gomes CSF, Tateo F: Clays and Human Health. *Handbook of Clay Science*. Elsevier, Amsterdam, 2006: 717-741
95. Pabst W, Kořánová: Prehistory of Clay Mineralogy – From Ancient Times to Agricola. *Acta Geodyn Geomater*, 2009; 6: 87-100
96. Hall AJ, Photos-Jones E: Accesing Past Beliefs and Practices: The Case of Lemnian Earth. *Archaeometry*, 2008; 50: 1034-1049
97. Geissler PW: The Significance of Earth-Eating: Social and Cultural Aspects of Geophagy Among Luo Children. *Africa: J IAI*, 2000; 70: 653-682
98. Jensen LB: Royal Purple of Tyre. *J Near East Stud*, 1963; 22, 104-118
99. Higby GJ: Gold in Medicine. *Gold bulletin*, 1982; 15: 130-140